

# BOLETÍN TÉCNICO EN SOLDADURA

Año 2 V 09-10  
Septiembre -  
Octubre

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

## La Soldadura

### *Artículos*

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

### *Sección Técnica*

Inspección Visual (3/12)

### *Códigos y Especificaciones*

Interpretación de Códigos

Structural Welding Code-Aluminum

### *Noticias*

SICENAS - Sistema de Certificación Nacional en Soldadura

OMCS - Organismo Primario de Certificación en Soldadura.

WELDMEX - Exposición en Soldadura

ILCES - Instituto Latinoamericano de Capacitación y Entrenamiento en Soldadura

# BOLETÍN TÉCNICO EN SOLDADURA

Año 2 V 09-10  
Septiembre -  
Octubre

 Organismo Mexicano de Certificación en Soldadura	 Sociedad Mexicana para la Soldadura	Patrocinadores de este número	
			
			<b>AMERICAN WELDING SOCIETY</b> 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

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

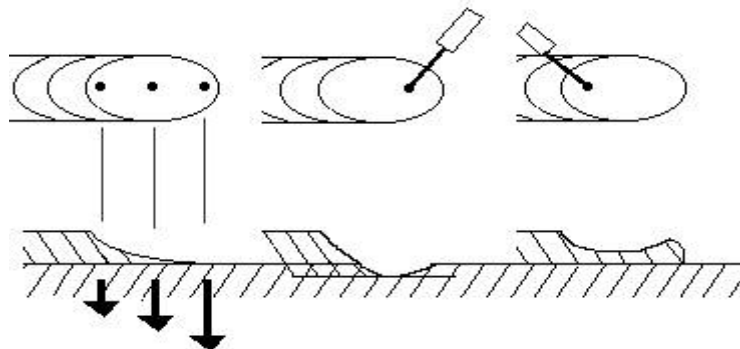
Lic. Ing. Ryszard Jastrzębski, ing. Hubert Padula, *Instituto de Unión de Metales en Cracovia.*

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

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

## 1. Diferencia entre la soldadura manual y automática.

En la reunión de la XII Comisión del Instituto Internacional de Soldadura en enero de 2004 se demostró que la diferencia entre la soldadura automática de las uniones y la soldadura manual consistía en que el soldador soldaba con un enorme exceso de energía y la cantidad del calor introducido era regulada por el espesor del líquido, bajo el arco que era aislante y separaba la fuente de calor de la superficie fundida.



# BOLETÍN TÉCNICO EN SOLDADURA

Año 2 V 09-10  
Septiembre -  
Octubre

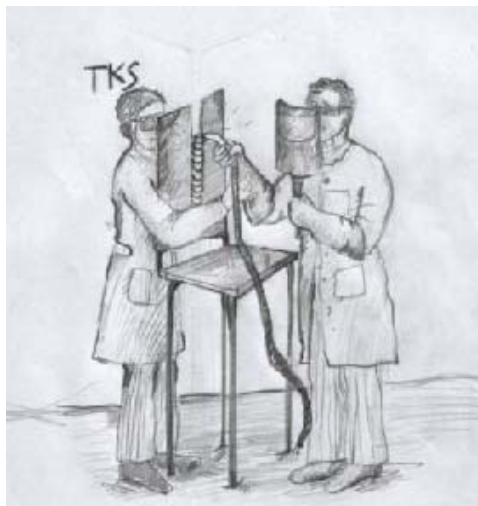
	 Sociedad Mexicana para la Soldadura	Patrocinadores de este número	
			
			<b>AMERICAN WELDING SOCIETY</b> Sección México 210

**Figura 1.** La cantidad del calor introducido al material, según la posición del arco en la parte inicial, central y final del baño de soldadura /1/

En la figura vemos que cuando el arco se halla en la parte inicial del baño, introducimos mucho calor y cuando está en la parte final, hacemos movimientos laterales, introducimos 40% menos de calor. En este caso la dinámica de los movimientos laterales tiene una influencia mucho mayor en el calor utilizado para fundir el material y la cantidad del calor introducido a la chapa que la energía lineal.

## 2. Enseñanza de soldadura con el método TKS.

El método polaco TKS de la formación de soldadores permite abreviar por tres veces el tiempo de la formación y enseñar a soldar a 80% de la población de la cual sólo 20% de personas tiene capacidad para soldar.



**Figura 2.** Enseñanza de soldar con el método TKS

En la figura uno de los alumnos está observando la fusión y dirigiendo la pistola, otro está manteniendo la estabilidad del arco y detecta la lógica de la fundición del metal. En la fase inicial los cerebros de 2 soldadores dirigen la misma pistola. El instructor primero da instrucciones orales y luego mueve las manos del

# BOLETÍN TÉCNICO EN SOLDADURA

Año 2 V 09-10  
Septiembre -  
Octubre

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

alumno. Luego, sirviéndose de la reflexología de Pawlow, para dirigir la pistola, basta con hablar. La lengua polaca es tan precisa que posibilita una dirección muy precisa de la rapidez y de la situación de un punto en el espacio.

El método supone el que la mayoría de las personas es más apta tanto para las ciencias humanísticas como exactas. Durante los cursos, dando diferentes ejemplos en los que se ve una lógica necesaria para ejecutar un trabajo, aprovechamos las habilidades para las ciencias exactas para instalar esta lógica en la inconsciencia. Durante las clases prácticas dirigimos las manos del soldador y realizamos ejercicios que posibiliten la aplicación de habilidades para las ciencias humanísticas y la detección por el aparato perceptivo del alumno de la lógica de fenómenos observados.

### 3. Algoritmos de dirección de los procesos físicos de la soldadura manual con electrodo básico.

Disponiendo de la posibilidad de enseñar movimientos precisos de las extremidades, para adaptar el método TKS a la soldadura manual, se ha comprometido a describir con toda la precisión la soldadura con electrodo básico.

#### *a. Reglas de soldadura con electrodo básico*

La soldadura con electrodo básico requiere movimientos muy precisos, porque el revestimiento en la punta del electrodo no debe desplazarse fuera de la zona del baño de soldadura, ya que aparecen entonces los poros y el electrodo se pega a la chapa debido a un enfriamiento brusco del revestimiento fundido. Es por qué el soldador no debería apretar el mango, sino desplazarlo con movimientos de los dedos, como si fuera un bolígrafo de 2 kg, porque así quita de su cerebro la información sobre la localización del extremo del electrodo. Ya que el extremo del electrodo no es demasiado enfriado, todo el calor que llega desde el arco va destinado a la fundición del alma del electrodo y no al calentamiento del líquido, debido a lo cual el metal fundido del alma del electrodo está frío y su temperatura se acerca a la temperatura de la fundición. El metal del baño de soldadura en la parte central está caliente y su temperatura crece junto con la

# BOLETÍN TÉCNICO EN SOLDADURA

Año 2 V 09-10  
Septiembre -  
Octubre

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

subida de la corriente de la soldadura. Si la corriente es demasiado alta, la gota fría del extremo del electrodo, al contacto con el metal caliente del baño de soldadura – al igual que una gota de agua que se cae sobre una chapa caliente – acaba por ser eyectada, produciendo salpicaduras. La eyección de la gota hace echar los iones, causando la inestabilidad del arco, poca visibilidad y peor aspecto del cordón. Demasiada evacuación de calor de la chapa provoca el estrechamiento del arco y su circulación alrededor del electrodo, lo cual hace la soldadura inestable. Conviene entonces aumentar el valor de la corriente de la soldadura. La estabilidad del arco es una condición indispensable para el aspecto estético del cordón que está siendo puesto. El alma del electrodo se funde con más velocidad que el revestimiento. Por eso podemos hacer entrar el revestimiento en el baño de soldadura y apoyarlo en su fondo sin temer el cortocircuito, ya que tras la succión de la gota al baño, el arco eléctrico puede estar cebándose en el revestimiento. Eso permite la penetración en el material base a través del acortamiento del arco eléctrico, debido a la introducción del electrodo en el baño de soldadura. Hacemos entrar el revestimiento en el baño de soldadura para fundir los bordes de las soldaduras en ángulo interior y haciendo la fusión de las uniones a tope. Si hacemos movimientos transversales, el arco está cebándose desde el lado del metal ya depositado. Tras detenerse, paramos el extremo del electrodo hasta que el metal líquido aparezca al otro lado del revestimiento y el arco se haga simétrico. Entonces podemos empezar a mover el extremo del electrodo hacia la dirección contraria.

#### 4. El modelo informático de la transformación de informaciones por el hombre.

Las informaciones recibidas por los sentidos de la vista, del oído, del tacto, del sentir cinestésico son preliminarmente transformadas con el objetivo de reducir la memoria necesaria para memorizarlas. Es una típica reacción “estímulo-reacción”, conocida de los exámenes psicotécnicos. A continuación las informaciones son transformadas por un enorme ordenador biológico que está siendo programado a lo largo de toda la vida.

# BOLETÍN TÉCNICO EN SOLDADURA

Año 2 V 09-10  
Septiembre -  
Octubre

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

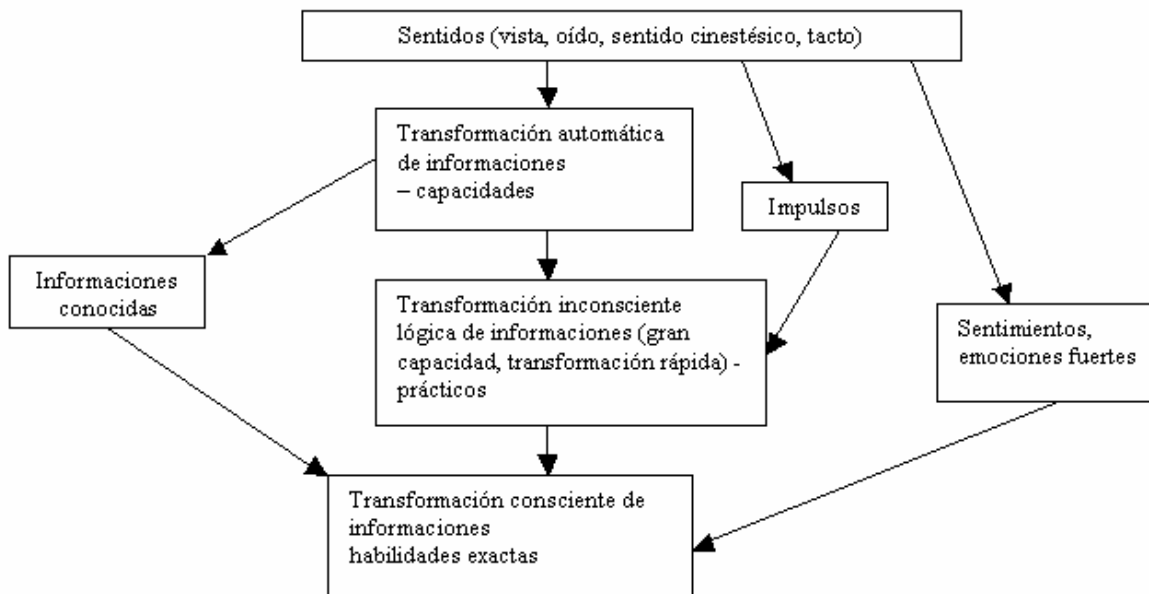


Figura 12. El modelo informático de la transformación de informaciones por el soldador /2/

Si estos 2 niveles no se las arreglan con la transformación de la información, ésta es transmitida a la consciencia que es el tercer nivel. El primer nivel es responsable del reconocimiento de la imagen del baño de soldadura y la detección de los bordes. Son capacidades que permiten la reducción de la cantidad de memoria (I,II,III,IV).

# BOLETÍN TÉCNICO EN SOLDADURA

Año 2 V 09-10  
Septiembre -  
Octubre



Patrocinadores de este número



AMERICAN WELDING SOCIETY  
Sección México 210

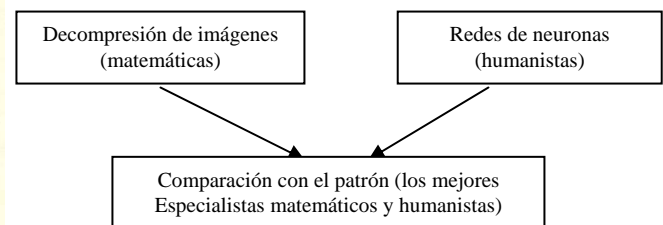
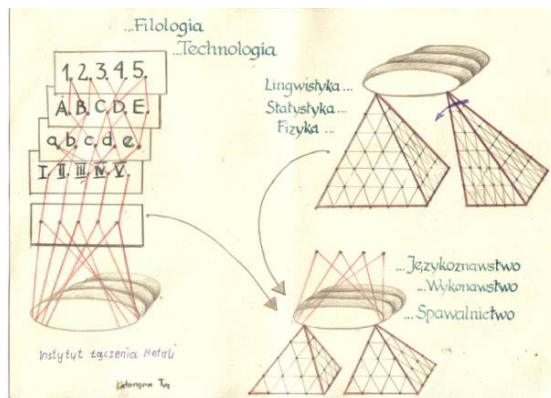


Figura 13. Etapas de enseñanza inconsciente lógica del pensamiento según las habilidades y métodos de investigación que les corresponden

El talento humanístico es conocido como las redes de neuronas, el talento matemático como la decompresión de imágenes. El uso de ambos talentos puede dar una excelente solución del problema de la transformación de informaciones, a través del aprendizaje de una transformación rápida de informaciones, concierne en la comparación con el patrón. En la informática eso está unido con la transformación de informaciones por un lógica estrictamente elegida que proviene de ambas capacidades. Este sistema muestra los mismos ejemplos en los temas científicos.

Todos los métodos descriptivos de investigación dividen la influencia en la calidad de soldadura en las siguientes categorías: calidad del material base, cualificaciones de soldadores, cualificaciones de inspectores, organización de la empresa (véase: las normas europeas 287, 288 y 719). Cada categoría está dividida en unos niveles que describen la influencia del factor elegido con una exactitud hasta 20%. La mente humanística permite registrar los resultados de varias combinaciones que crean uniones de las redes de neuronas. La mente exacta no sabe arreglárselas con tanta cantidad de la lógica en la consciencia.

# BOLETÍN TÉCNICO EN SOLDADURA

Año 2 V 09-10  
Septiembre -  
Octubre

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

Se ha descubierto cierta regularidad, el que las ramas de la ciencia cuyos nombres terminan en “-ica”, como p. ej.: física, lingüística y matemática, construyen métodos de las investigaciones científicas en el sistema jerárquico de análisis de informaciones, parecido al esquema de la pirámide. Ese sistema tiene su lado negativo, porque un error de 2% durante la formulación de las hipótesis puede producir 300% de error. P. ej.: si el crecimiento  $\Delta X$  es comparable con la indeterminabilidad del punto, a la tangente que presenta la diferencial, se puede determinarla del modo arbitrario.

En las ramas de la ciencia cuyos nombres polacos terminan en „-two” (el equivalente español es: “-ría”), como p. ej.: “spawalnictwo” (es decir: soldadura) han sido utilizados los dos, antes mencionados, métodos para la construcción del patrón. Las redes de neuronas recogen informaciones que permiten crear unas fuertes bases para construir un preciso sistema jerárquico. Es el sistema clásico de la comparación con el patrón.

## a. Capacidades para soldadura

La transformación automática de una información visual la llamamos » capacidades «. El hombre detectando el límite del baño reduce la cantidad de memoria necesaria para la siguiente transformación de la imagen.

El aprendizaje del reconocimiento de imágenes se realiza durante toda la vida. El conocimiento sobre el qué es lo que una imagen dada presenta, acelera todo el proceso de la interpretación. Cuando sabemos lo que estamos buscando, es más fácil encontrarlo. También puede ser ambiguo porque existen muchas maneras razonables de su interpretación. Lo demuestra la pintura de Salvador Dalí “Mercado de esclavos con aparición del busto invisible de Voltaire” (I). En el mismo centro del cuadro hay dos monjas que están tan cerca una de la otra que sus brazos se juntan. Pero al aplicar otra organización perceptiva del cuadro, las caras de las monjas se transforman en los ojos de Voltaire, sus siluetas unidas por los brazos en su nariz y las partes blancas de las cinturas de sus trajes en su barbilla. En este caso, uno de los modos de la organización de informaciones lleva a divisar pequeñas figuritas humanas y otro a la percepción del busto agrandado.

# BOLETÍN TÉCNICO EN SOLDADURA

Año 2 V 09-10  
Septiembre -  
Octubre

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

Hasta cierto grado estos dos modos de organización de la información visual se excluyen: es difícil percibir dos imágenes en el mismo tiempo. No percibimos nada por separado. Cada una de las informaciones debe estar integrada en cierta interpretación coherente de una completa imagen visual. Por ejemplo, dos líneas en la figura (II) tienen la misma longitud, pero parece que la de arriba es más larga. La persona criada en la selva y a la que no le han enseñado a reconocer la perspectiva, al observar un camello en el horizonte del desierto creerá ver una mosca cerca de su cara.

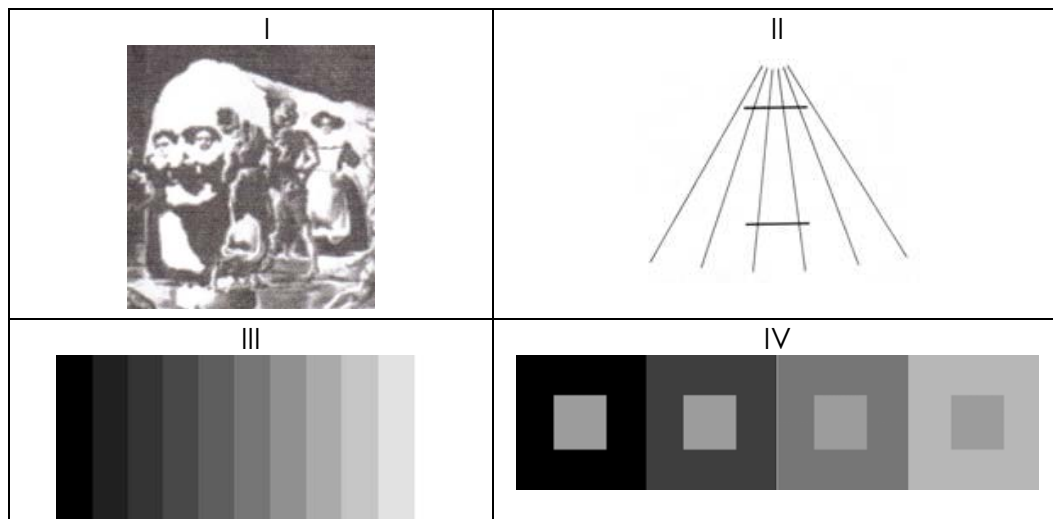


Figura 15. **Propiedades de la interpretación de una imagen /2/**

En la evaluación de radiografías es de mucha importancia el efecto de contraste de la claridad que aparece en forma de bandas de Mach (III). El hombre puede ver bandas claras y oscuras a pesar de la falta de cambios físicos adecuados en la intensidad de la luz. El fenómeno se relaciona con el que la frontera entre el campo mal alumbrado y el intensamente alumbrado, se percibe como una caída de la claridad más violenta que lo es en realidad y aun más: a ambos lados de la frontera, entre los campos menos y más alumbrados se dejan ver las bandas claras y oscuras. Cada banda se caracteriza por una constante intensidad de color, pero parece que la claridad de cada una de ellas es

# BOLETÍN TÉCNICO EN SOLDADURA

Año 2 V 09-10  
Septiembre -  
Octubre

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

heterogénea. Se puede explicarlo lógicamente. En la percepción es de mucha importancia la localización de las fronteras de los objetos, aun en los casos cuando las diferencias de la intensidad de alumbrado del objeto y de las cosas que lo rodean no resultan muy grandes.

El aumento de diferencias de la frecuencia de reacciones de los receptores distribuidos a ambos lados de la frontera de varios niveles, facilita indudablemente los procesos de reconocimiento de imágenes, para cuya realización es indispensable divisar los contornos.

Si nos fijamos en los cuadrados presentados en la figura (IV), parecerá que el cuadrado colocado sobre el fondo oscuro, en el borde izquierdo, es más claro que el que está en el fondo claro (el primero desde la derecha). En realidad todos los cuadrados interiores presentan el mismo ennegrecimiento.

## b. Inteligencia en la coordinación del movimiento con observación

La programación de la lógica de soldadura en el nivel inconsciente de la transformación de informaciones hace que en vez de una distribución de competencias en forma de la Campana de Gauss, toda la gente adquiere las mismas competencias que facilitan una soldadura precisa. En vez de entrenar a los políticos, tal como lo hacían los egipcios, podemos formar a los ingenieros y soldadores de manera que aprendan el pensamiento rápido por debajo del umbral de la consciencia.

La enseñanza en el nivel consciente requiere una enseñanza sin estrés, como en las universidades técnicas. La enseñanza en el nivel inconsciente es algo contrario, requiere estrés y es típico para la formación en el ejército. Por ejemplo: en el ejército una persona inteligente sometida al estrés no es capaz de solucionar unos problemas muy fáciles, pero aprende a temer a su superior.

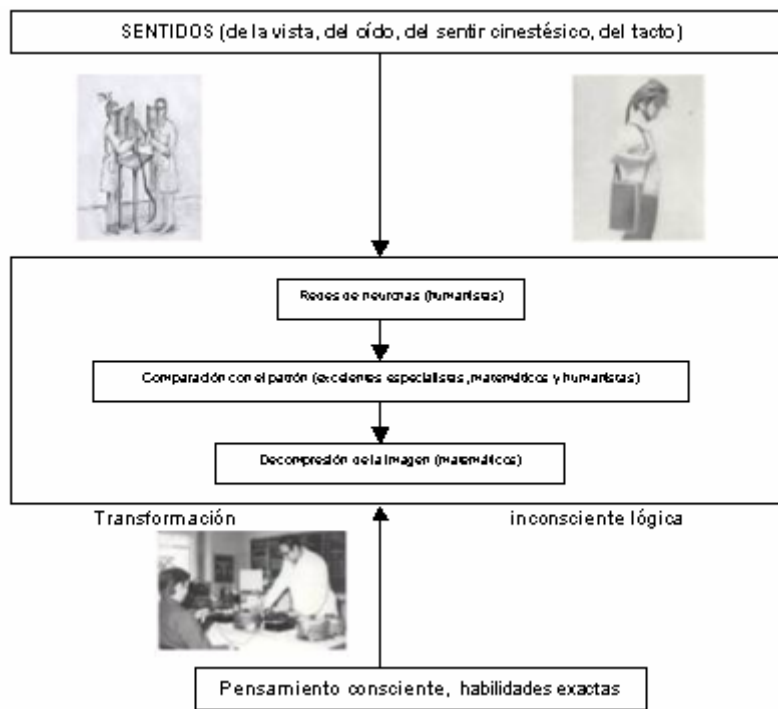
La enseñanza en este nivel depende de las capacidades humanísticas y matemáticas. Las universidades técnicas aprenden las matemáticas cuya lógica tras ser repetida pasa al pensamiento rápido inconsciente. Los humanistas aprenden durante la práctica y es por qué en los campos insuficientemente

# BOLETÍN TÉCNICO EN SOLDADURA

Año 2 V 09-10  
Septiembre -  
Octubre

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

elaborados del lado teórico son mejores especialistas que los matemáticos con talento.



**Figura 16.** Modos de enseñar el pensamiento lógico inconsciente a los matemáticos y humanistas

## c. Transmisión de las informaciones a través del sentido del tacto.

En el año 1975 F.A. Geldard comprobó que en un sistema de comunicación cutáneo-vibratoria adecuadamente diseñado, el hombre puede recibir, a través de la piel, comunicados con una rapidez de 38 palabras en inglés de 5 letras por minuto. Aún mejores resultados se dan al estimular la piel con los estímulos eléctricos cuya intensidad de corriente suministrado (3 niveles), el tiempo de duración de los impulsos de 0.5 a 2.0 segundos y la elección de los 5 puntos de aplicación de los electrodos en la extremidades y en el cuerpo son diferentes. Esto significa que se puede aprovechar hasta 45 señales diferentes cutáneo-eléctricas,

# BOLETÍN TÉCNICO EN SOLDADURA

Año 2 V 09-10  
Septiembre -  
Octubre

	 Sociedad Mexicana para la Soldadura	Patrocinadores de este número	
			
			<b>AMERICAN WELDING SOCIETY</b> Sección México 210

cada uno de 1.7 bit. En Polonia fue el profesor W. Starkiewicz quien se había ocupado de los problemas similares en los años setenta. Construyó „Elektroftalm”, un aparato único en la escala mundial que sustituía la vista a los invidentes. La cámara llevada por un invidente, transformaba la imagen de su alrededor en los impulsos vibratorio-táctiles del dispositivo que ponía en marcha unos cientos de relevadores electromagnéticos colocados en la superficie de la frente de una persona. Así iba creándose la imagen simplificada del ambiente que posibilitaba a un invidente una orientación elemental en él. Los aparatos de ese tipo eran en aquella época muy costosos y sobre todo pesaban mucho y emitían demasiada cantidad de calor.



**Figura 17. “Elektroftalm”, el dispositivo que permite a los invidentes “ver” a través de la unión del cerebro con la cámara con el uso del sentido del tacto /1/**

Mieczysław Cenin perfeccionó el dispositivo sustituyendo los electroimanes por la irritación eléctrica de los dedos. El piloto a través del tacto conoce las indicaciones de aparatos de medida. Ha surgido la idea de aprovechar dispositivos de este tipo en la enseñanza de la soldadura precisa a través de la introducción al cerebro parámetros instantáneos de soldadura y hasta la imagen del baño de soldadura adecuadamente modificada y filtrada.

# BOLETÍN TÉCNICO EN SOLDADURA

Año 2 V 09-10  
Septiembre -  
Octubre

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

## 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](http://www.ndt-system.com.pl) en polaco y en castellano en: [www.ilm.krakow.pl/POLSKA/akielczyk.htm](http://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.

**/6/** JASTRZĘBSKI, R., Zieliński J., Skakuj T., Jarosz J., Cenin M. (2003). Психофизические основы координации движения с результатами наблюдения. *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., Yalinkılıci 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.

# BOLETÍN TÉCNICO EN SOLDADURA

Año 2 V 09-10  
Septiembre -  
Octubre

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

## INSPECCIÓN VISUAL

(parte 3 de 12)

### CONFIGURACIÓN DE UN SISTEMA DE CALIDAD APLICADO A LA SOLDADURA.

El sistema de calidad se integra por tres documentos básicos que esquematizan el encadenamiento de las actividades relevantes en la organización

Manual de Aseguramiento de la Calidad.  
Procedimientos de Aseguramiento de la Calidad  
Plan General de Calidad

Un buen sistema de calidad debe estar basado en un conocimiento profundo de las actividades y problemas de la compañía para la cual se diseña, debe estar sustentado por el sentido común y debe ser fácil de entender por todos, a fin de que consultándolo cualquier persona de la organización:

- 1° Conozca lo que tiene que hacer.
- 2° Conozca como hacerlo.
- 3° Quiera hacerlo
- 4° Lo haga como se debe.

### Manual de aseguramiento de la calidad:

No es operable o presentará sus mayores deficiencias cuando el aparato directivo no tenga establecidos los objetivos de su programa de aseguramiento o en su caso no este convencido que es necesario la aplicación de este sin emplear autoritarismos para bloquearlo o transgredir los criterios de aceptación para evitar los rechazos.

Las políticas de calidad van a depender del tipo de producto fabricado el cual deberá de satisfacer al máximo las expectativas del cliente. Una vez marcados los objetivos será necesario analizar si se cuenta con la organización

# BOLETÍN TÉCNICO EN SOLDADURA

Año 2 V 09-10  
Septiembre -  
Octubre

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

adecuada para efectuar estos ya que en caso de no ser así se comenzará con la implantación de esta.

Ya implementados el sistema de organización más viable así como establecidos los objetivos y políticas de la calidad, el aparato directivo deberá de revisar el sistema de calidad para verificar que este de acorde con el nuevo sistema de organización.

Se definen los requisitos específicos (los adoptados y adaptados de una norma) que deberán cumplirse para lograr las metas establecidas en los procesos, productos y servicios, identificándose a los responsables de su cumplimiento; es decir se dice lo que se debe de hacer para lograr la calidad.

## PROCEDIMIENTOS DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.

Se detallan las operaciones (porqué, como, cuando, donde) que se deben de llevar a cabo de manera planeada y sistemática para la realización de un buen trabajo. Estos constituyen el respaldo de los requisitos enunciados en el manual.

### Plan general de calidad.

Descrito dentro del Manual de Aseguramiento de Calidad constituye el planeamiento y documentación de las actividades de inspección, verificación y pruebas para las fases más relevantes del trabajo.

Un aspecto muy importante y del cual se deriva que el Manual de Aseguramiento de Calidad comience con una base sólida que es conjuntar los requisitos expedidos por el cliente (Norma a emplear, Procedimiento, Especificaciones, etc.) ya que de estos se partirá para resolver las diferencias que tenga con el producto ofertado y así asegurar que la compañía puede cumplir con todos los requisitos.

Una vez realizados estos pasos se comienza con la ejecución del proyecto para lo cual el sistema de selección de materiales, compra, verificación de los productos adquiridos, debe hacerse en base al procedimiento y norma

# BOLETÍN TÉCNICO EN SOLDADURA

Año 2 V 09-10  
Septiembre -  
Octubre

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

implantado por el manual de aseguramiento, el cual a su vez debe proponer el realizar auditorias a sus proveedores para que estos puedan asegurar que el producto o material que envían esta dentro de las normas establecidas para su fabricación y que la calidad esta controlada.

Aquellos proveedores que no cumplan con un estándar de calidad de poca variación deberán quedar fuera ya que sus productos no son confiables y continuamente serán rechazados afectando los gastos indirectos en la fabricación. Este sistema de auditorias debe ser contemplado dentro de los gastos de fabricación de un producto.

De todos los pasos anteriores y los siguientes debe llevarse un control estricto de la documentación requerida en cada uno de ellos con el objeto de facilitar la distribución de los documentos aprobado y de rechazo evitando que puedan mezclarse entre si y en dado caso facilitar la consulta de ellos ya sea de información o modificación. Esto ayudará a identificar, rastrear fácilmente las adquisiciones para cada proyecto y parte de estos.

Los procedimientos proveen las directrices y la información detallada para la ejecución de las actividades y deben elaborarse siguiendo una secuencia cronológica y en una presentación normalizada. se dice el cómo se realizarán las operaciones para obtener resultados con la calidad prevista.

Para calificar un procedimiento de soldadura (evaluación) se requiere lo siguiente:

- Establecer en forma escrita el procedimiento que se pretende utilizar en la fabricación de la soldadura a lo que se le conoce con el nombre de "Especificación del Procedimiento de Soldadura (WPS Welding Procedure Specification)". Este punto se analizará mas adelante con mayor detenimiento.
- Efectuar las pruebas propuestas en la especificación, anotando los resultados en el "Registro de Calificación del Procedimiento (PQR Procedure Qualification Record)". Este punto se analizará mas adelante con mayor detenimiento.

# BOLETÍN TÉCNICO EN SOLDADURA

Año 2 V 09-10  
Septiembre -  
Octubre

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

El propósito perseguido al especificar el procedimiento y efectuar con él las pruebas que dicho procedimiento garantizará para la fabricación con soldadura, las propiedades mecánicas y metalúrgicas deseadas.

Una vez aprobado el procedimiento de soldadura se utilizará para dos fines:

Calificar con él la habilidad de los soldadores para aplicar dicho procedimiento.

Seguir el estándar siempre que se emplee el procedimiento calificado.

Aquí se dice el cómo se realizarán las operaciones para obtener resultados con la calidad prevista, aunque algunos códigos proponen un formato general es conveniente que cada compañía establezca los propios en función de sus requerimientos siempre buscando que sean los más completos.

Otro de los aspectos importantes fuera de la calificación del procedimiento es el de la evaluación de la inspección de la soldadura.

Generalmente se piensa que la inspección de la soldadura es una actividad terminal (la que se efectúa al término del trabajo) siendo esto uno de los principales errores de la verificación de la calidad.

La inspección debe realizarse antes, durante y después de realizado el trabajo para corroborar la efectividad del procedimiento y evaluación así como la selección y aplicación de los materiales. El operario debe de tener una copia del procedimiento cuando efectúe la operación.

# BOLETÍN TÉCNICO EN SOLDADURA

Año 2 V 09-10  
Septiembre -  
Octubre

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

## Códigos y Especificaciones

### Structural Welding Code-Aluminum

Este es un estándar voluntario los cuales han sido desarrollados de forma sistemática con el objetivo de apoyar al sector industrial. Cuando este documento es incluido entro de un documento contractual posee las características de obligatorio dentro de los alcances de la legislación local.

#### *1 Generales.*

Esta sección comprende los requerimientos generales, el alcance, los procesos de soldadura permitidos así como la combinación de estos, definiciones, responsabilidades, Precauciones de seguridad, sistemas de unidades.

#### *2 Diseño de conexiones soldadas.*

Esta sección se divide en dos rubros, La parte A que nos menciona los requerimientos generales y la parte B que menciona los detalles de las juntas estándar.

Dentro de la parte A se encuentra los esfuerzos permisibles, dibujos, tamaños y áreas efectivas. En la parte B se menciona los requerimientos de las juntas de penetración completa y parcial, filetes, plugs y slots.

#### *3 Fabricación.*

En esta sección se mencionan los requerimientos generales de fabricación, preparación y ensamble del material base, control de la distorsión, forma, dimensiones y tolerancias, reparaciones y principales discontinuidades.

#### *4 Calificación del WPS y personal.*

# BOLETÍN TÉCNICO EN SOLDADURA

Año 2 V 09-10  
Septiembre -  
Octubre

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

Esta sección se divide en cuatro partes, Parte A con los requerimientos generales, Parte B con los métodos y tipos de pruebas así como los criterios de aceptación, la parte C la calificación de los WPS, la parte D la calificación de habilidades.

La parte A Comprende los requerimientos generales de los WPS, de la calificación del personal, posicionamiento de las pruebas.

La parte B Tipos, propósitos, características y ejecución de las pruebas (tensión, doblaje, sanidad, radiografía), la examinación visual.

La parte C proporciona los parámetros aplicables para la calificación de los WPS y los límites en las posiciones, las variables esenciales y límites de estas, pruebas de calificación y reexaminaciones.

La parte D proporciona los parámetros aplicables para la calificación de habilidad y los límites en las posiciones, las variables esenciales y límites de estas, pruebas de calificación y reexaminaciones, así como el período de validez.

## **5 Inspección.**

En esta sección se compone de tres partes, La parte A los requerimientos generales, la parte B la prueba radiográfica y la parte C la prueba ultrasónica.

La parte A comprende la inspección de los materiales base y aporte, el equipo, la calificación del personal, del trabajo, de los registros, de las obligaciones del constructor, pruebas no destructivas y extensión de esta.

La parte B En esta parte se describe las características, técnicas procedimientos de la inspección radiografía así como sus reportes

## **6 Soldadura por pernos.**

Esta sección contiene tres partes, la parte A habla sobre los requerimientos generales del proceso, materiales, requerimientos de calificación, calificación de la preproducción, criterios de aceptación, la parte B sobre la soldadura por

# BOLETÍN TÉCNICO EN SOLDADURA

Año 2 V 09-10  
Septiembre -  
Octubre

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

pernos por medio de arco eléctrico abarcando desde los requerimientos generales, materiales y técnica. La parte C Descarga de capacitares en la soldadura por pernos, los requerimientos generales y de materiales.

## 7 Estructuras Tubulares Estáticamente Cargadas

Se mencionan tres partes, la parte A comprende Los requerimientos generales de la aplicación, material base y aportes. La parte B corresponde a los esfuerzos permisibles. La parte C corresponde a la ejecución comprendiendo las tolerancias dimensionales, soldaduras temporales, calidad de la soldadura.

## 8 Estructuras No tubulares dinámicamente cargadas,

Se compone de tres partes, la parte A los requerimientos generales sobre la aplicación, material base y material de aporte. La parte B corresponde al esfuerzo permisible y la parte C corresponde a la ejecución comprendiendo las tolerancias dimensionales, soldaduras temporales, calidad de la soldadura.

## 9 Estructuras Tubulares,

Se compone de cinco partes, la parte A los requerimientos generales sobre la aplicación, material base y material de aporte. La parte B corresponde al esfuerzo permisible. La parte C menciona los requerimientos y detalles de las juntas T, K, Y. La parte D comprende La ejecución en la Clase I de estructuras, La parte E corresponde a la Clase II.

## 10 Reforzamiento y reparación de estructuras existentes,

Esta posee los requerimientos generales, material base, diseño, procedimientos de reparación e inspección.

# BOLETÍN TÉCNICO EN SOLDADURA

Año 2 V 09-10  
Septiembre -  
Octubre

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

## ANEXOS.

### Noticias

#### *SICENAS Sistema de Certificación Nacional en Soldadura (Centro Certificador OMCS).*

Desde el año 2003 OMCS ha implementado un programa nacional para certificar las competencias laborales relacionadas con soldadura, como son los soldadores, supervisores, inspectores entre otros. El sistema OMCS ha empezado a repercutir en la industria ya que los costos de un proceso son más económicos que algunos procesos extranjeros y con una certidumbre mayor.

OMCS ha iniciado la segunda etapa de su **programa de certificación de inspectores** en soldadura con lo cual en este segundo semestre ha certificado a 11 nuevos inspectores en dos categorías por lo cual se ha trasladado al sector industrial hasta la fecha a 25 inspectores en tres categorías (Señor, Inspector de soldadura e inspector asistente). Ya algunas empresas ha recibido con aceptación a este grupo de inspectores, y siguiendo con la solicitud de personal con estos niveles para ingresarlos a la actividad productiva.

#### *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](http://www.weldmex.com)



# BOLETÍN TÉCNICO EN SOLDADURA

Año 2 V 09-10  
Septiembre -  
Octubre

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

## Centros de Capacitación

### ILCES

Centro de alta tecnología en la capacitación y entrenamiento de personal en soldadura ha concluido satisfactoriamente la primera etapa de implementación tecnológica de la Compañía de Luz y Fuerza del Centro, bajo la cual se han calificado a más de 50 soldadores y al mismo tiempo de ha proporcionado capacitación de actualización tecnológica. Luz y Fuerza ha comentado "es impresionante la tecnología con que este centro cuenta desde el equipo hasta el personal de instructores"



El Organismo Mexicano de Certificación en Soldadura (OMCS), ITW Welding Products, HOBART, AGA, Sociedad Mexicana para la Soldadura (SMS) y ABB han demostrado que al conjuntar esfuerzos en pro de la tecnología de soldadura esta se reditúa en un fácil acceso a la industria y particulares a costos relativamente muy bajos estableciendo una acción contra la charlatanería en la capacitación.



# BOLETÍN TÉCNICO EN SOLDADURA

Año 2 V 09-10  
Septiembre -  
Octubre



Sociedad Mexicana para la  
Soldadura

Patrocinadores de este número



**AMERICAN WELDING SOCIETY**  
Sección México 210



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](mailto:info@omcs.org.mx) y [sms@sms.com.mx](mailto:sms@sms.com.mx)

