

RESPONSABILIDADES LEGALES DE LOS NIÑOS ¿ES OPORTUNO IMPONER OBLIGACIONES O SOLO DERECHOS EN FAVOR DE SU BIENESTAR?

Dr. Juan Pablo Venegas Contreras¹, Mtra. Alicia Vicente Rodríguez², Mtro. David Álvarez García³, Lic. Jorge Alejandro Soto Ruíz⁴.

Resumen: En esta comunicación describimos y analizamos la situación jurídica de imputar responsabilidades u obligaciones a los niños, considerando su minoría de edad y de que son sujetos de derecho. Las recientes reformas constitucionales, en particular la del día 12 de octubre de 2011, consagró el irrestricto derecho de los niños a ser respetados en sus derechos en todo momento, bajo el principio del interés superior de la niñez, sin embargo, no se estableció un parámetro o límite (por lo menos mínimo) de deberes a cargo de estos. Ahora bien, ¿Qué responsabilidades debería la sociedad recargar a los menores?: Como se apuntará, deben ser deberes o responsabilidades genéricas como se desarrollará en la presente comunicación.

Palabras Clave: Responsabilidades legales. Deberes de los niños.

Introducción

El artículo cuarto constitucional modificado por primera vez en 1974, estableció la igualdad jurídica entre el varón y la mujer, la protección jurídica de la organización de la familia y la paternidad responsable⁵; no obstante ello, no se consideraron los derechos del niño en lo particular. Fue hasta, el 18 de marzo de 1980⁶, mediante reforma constitucional que se concibió por primera vez al niño como sujeto de protección, pero no como sujeto de derechos, sólo como objeto de protección (Teoría de la doctrina tutelar); no obstante esta reforma, se incluyó la obligación de los padres para satisfacer las necesidades alimentarias, de salud física y mental de los niños.

México ratifica en 1990⁷ la Convención sobre los Derechos del Niño (1989), lo que obligó al Estado a adoptar las políticas y derechos básicos de los niños en el territorio nacional, por lo que tuvo lugar la reforma al mismo cuarto el día 7 de abril del 2000⁸, donde se incorporó el reconocimiento de los niños y niñas como titulares de derechos en el ámbito constitucional. Derechos a la alimentación, salud, educación y sano esparcimiento para su desarrollo físico y emocional. El deber de los padres o custodios de preservar los derechos y a satisfacer sus necesidades; el reconocimiento de su dignidad como niños y niñas. Asimismo, se sustituyó el término legal de menores por el de niños y niñas.

Por último, la reforma del 12 de octubre de 2011⁹, donde se reconoce la garantía fundamental del interés superior del niño, en favor de éstos para la satisfacción de sus necesidades de alimentación, salud, educación y esparcimiento para su desarrollo integral¹⁰. Sin advertir párrafo, enunciado o fracción que estableciera deberes generales de los niños, en el entendido de la lógica jurídica de una obligación como tal.

¹ Profesor investigador de la Facultad de Derecho Mexicali, Universidad Autónoma de Baja California. juanpablovenegas@hotmail.com. Responsable de la correspondencia.

² Profesora investigadora de la Facultad de Derecho Mexicali, Universidad Autónoma de Baja California. avicante@uabc.edu.mx.

³ Profesor de la Facultad de Derecho Mexicali, Universidad Autónoma de Baja California. dalvarez85@uabc.edu.mx.

⁴ Alumno tutorado por el Responsable de la correspondencia en el programa de Maestría en Ciencias Jurídicas de la Facultad de Derecho Mexicali de la Universidad Autónoma de Baja California. jorge.sr1192@hotmail.com.

⁵ Diario Oficial de la Federación, 31 de diciembre de 1974.

⁶ Diario Oficial de la Federación, 18 de marzo de 1980.

⁷ Fecha de adopción de la Convención el 20 de noviembre de 1989; entrada en vigor a nivel internacional: 2 de septiembre de 1990; vigente en México a partir del 21 de octubre de 1990.

⁸ Diario Oficial de la Federación, publicado el día 7 de abril de 2000.

⁹ Diario Oficial de la Federación, publicado el día 12 de octubre de 2011.

¹⁰ Burruel Huerta, Leopoldo, *Principios Constitucionales, desde la Constitución Mexicana hasta la Corte*, México, Ed. Porrúa, 2013, p. 61.

Breves antecedentes históricos de la niñez

Los niños no siempre fueron considerados como personas, sino como cosas u objetos de protección. No siempre tuvieron el derecho a ser protegidos, atendidos y cuidados por sus progenitores o custodios; ni el Estado, ni la sociedad lo regulaban así: como un derecho de los niños; citando a Farith Simon¹¹, quien informa señalando al historiador Philippe Aries, que “fue apenas en el siglo XVII que se construyó la categoría de infancia en el mundo occidental como lo conocemos en la actualidad”¹².

Misael Tirado Acero y César Oliveros Ayala, afirman, “... la historia de la niñez se halla escasamente documentada; ese ámbito de derechos que, en la actualidad, es referente interpretativo en un rango de superioridad resulta novedoso. Apenas si se vislumbran algunos historiadores como pioneros en la investigación del tema”¹³. Por lo que el concepto de niño o niñez, principalmente se va a construir del contexto normativo que viene a identificar y hacer visible a la figura del infante o niño como tal¹⁴.

García de Ghigliano y María Alejandra Acquaviva, nos ofrecen un repaso histórico condensado pero muy ilustrativo de la situación del niño, advirtiendo las afectaciones e invisibilidad del que el mismo fue objeto: “infanticidio (antigüedad-siglo IV), los padres decidían la sobrevivencia de sus hijos y se arrogaban este derecho por cualquier razón que los motivara, esto estaba legalmente establecido. El niño estaba puesto en posición de objeto y sometido a la voluntad arbitraria del padre, éste decidía sobre su vida o su muerte, era un niño sin derecho”¹⁵. En los siglos IV-XIII, se justificó el abandono, una vez que se empezó a aceptar al hijo como poseedor de una alma “ya no era tan fácil deshacerse de él, pero podían entregarlo al ama de cría, cederlo a otras familias de adopción o mantenerlo en el hogar en una situación de grave abandono afectivo”¹⁶. Prevalece en esos siglos el abandono y el infanticidio sin ninguna o nula consecuencia jurídica, social o religiosa.

Llega la época de la ambivalencia en los siglos XIV-XVII, cuando se reconoce y nace la idea del afecto paterno – filial, con la tarea de educar o preparar al niño en un ambiente rígido-violento, “este tipo de relación se caracteriza por una enorme ambivalencia, ya que por un lado existía un lazo afectivo hacia el niño, pero el uso de instrumentos rígidos para educarlo lo privan de su libertad”¹⁷. En el siglo XVIII, surge la intrusión, donde los padres dominan no sólo el cuerpo del niño sino la mente a fin de controlar su interioridad y su conducta. Eran objeto de castigos corporales como azotes, encierros, maltratos con la finalidad de hacerlos obedecer con prontitud¹⁸.

En el siglo XIX y mediados de siglo XX, nace el periodo de la socialización, donde la crianza de un hijo consistió en guiarlo, “el niño tenía una voluntad propia”¹⁹, donde comienza un interés real por el niño como persona, por educarlo y hacerlo participe de su propia existencia. Ya a mediados del siglo XX, se desarrolla el método de ayuda con base en la idealización del niño, de su existencia, pertenencia y derechos propios, que salvaguardaban su situación de minoría²⁰.

Nace entonces la idea y conceptualización de la infancia como niñas, niños y adolescentes con un cúmulo de derechos a respetar como un mínimo vital considerado y reconocido en su esfera jurídico personal y patrimonial, con base en lo que debe proveer una familia respecto de atenciones y apoyos necesarios para su bienestar. Derechos humanos y prioritarios del niño, como son el derecho a la vida, a la educación, a la alimentación adecuada, a la

¹¹ “La construcción del sujeto niño como una categoría distinta y diferenciada de los adultos es reciente”, Simon, Farith, *Derechos de la niñez y adolescencia: De la Convención sobre los Derechos del Niño a la legislaciones integrales*, Ecuador, Ed. Cevallos, 2008, p. 1.

¹² *Ibidem*, p. 1.

¹³ Tirado Acero, Misael y Oliveros Ayala, César, *Los derechos de la niñez: el paradójico contraste entre validez y eficacia*, Revista IUSTA, Facultad de Derecho, de la Universidad Militar Nueva Granada, 2011, p. 2.

¹⁴ Nota: De tales afirmaciones podemos admitir que la regulación del niño, inicia prácticamente con la Declaración Universal de los Derechos Humanos (Resolución 217 A (III), del 10 de diciembre de 1948, de las Naciones Unidas), así como con la Declaración de los Derechos del Niño (Proclamada por la Asamblea General de las Naciones Unidas el 20 de noviembre de 1959, en su resolución 1386 (XIV).

¹⁵ García de Ghigliano, Silvia S. y Acquaviva, María Alejandra, *Protección contra la violencia familiar*, Argentina, Ed. Hammulabi, 2010, p. 297.

¹⁶ *Ibidem*, p. 298.

¹⁷ *Ibidem*.

¹⁸ *Ibidem*.

¹⁹ *Ibidem*, p. 299.

²⁰ *Ibidem*

salud, a la identidad, a la libertad y a la protección²¹, que incluye todos aquellos aspectos de salvaguarda de su dignidad y desarrollo como persona, que le garantice plenamente su desarrollo y bienestar.

Legislación Nacional en relación a los derechos de los niños

Una vez recorrido brevemente la fundamentación histórica y social de la aparición del concepto de los derechos de la niñez, vamos ahora a reflexionar sobre las leyes nacionales que refieren sobre el tema aducido.

Es oportuno iniciar con el texto vigente de los párrafos noveno, décimo y onceavo del artículo 4to Constitucional que a la letra expresan:

Artículo 4o. El varón y la mujer son iguales ante la ley. ...

[...]

En todas las decisiones y actuaciones del Estado se velará y cumplirá con el principio del interés superior de la niñez, garantizando de manera plena sus derechos. Los niños y las niñas tienen derecho a la satisfacción de sus necesidades de alimentación, salud, educación y sano esparcimiento para su desarrollo integral. Este principio deberá guiar el diseño, ejecución, seguimiento y evaluación de las políticas públicas dirigidas a la niñez.

Los ascendientes, tutores y custodios tienen la obligación de preservar y exigir el cumplimiento de estos derechos y principios.

El Estado otorgará facilidades a los particulares para que coadyuven al cumplimiento de los derechos de la niñez.

Supuestos constitucionales que claramente establecen derechos a favor de la niñez, así como de su protección integral, en atención al principio del interés superior, que basta para decir, que significa que las políticas públicas del Estado y de todos los órdenes de Gobierno deben enfocar en favor de aquellos. Oportuno es, entender que es de vital y supremo interés la protección de la persona, derechos y patrimonio del niño a nivel constitucional, pero en atención al presente comunicado académico que nos ocupa, lo que se pretende es dejar las bases para futuras investigaciones jurídicas, para entender si es oportuno o no establecer obligaciones en relación a los derechos que reconocemos en favor de los niños.

Ahora, por su parte, la legislación vigente en el territorio nacional es la Ley General de los Derechos de Niñas, Niños y Adolescentes, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de diciembre de 2014, que abrogó la Ley para la Protección de los Derechos de Niñas, Niños y Adolescentes²², de 29 de mayo de 2000, que reglamentó en primer orden, las disposiciones contenidas en las reformas constitucionales del 2000²³ en materia de los derechos del niño²⁴.

Esta Ley General se estructura en seis títulos debidamente organizados en 154 artículos y 13 artículos transitorios, planteando como objetivos: I. Reconocer a niñas, niños y adolescentes como titulares de derechos, de conformidad con los principios de universalidad, interdependencia, indivisibilidad y progresividad; en los términos que establece el artículo 1o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; II. Garantizar el pleno ejercicio, respeto, protección y promoción de los derechos humanos de niñas, niños y adolescentes conforme a lo establecido en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y en los tratados internacionales de los que el Estado mexicano forma parte; III. Crear y regular la integración, organización y funcionamiento del Sistema Nacional de Protección Integral de los Derechos de Niñas, Niños y Adolescentes, a efecto de que el Estado cumpla con su responsabilidad de garantizar la protección, prevención y restitución integrales de los derechos de niñas, niños y adolescentes que hayan sido vulnerados; IV. Establecer los principios rectores y criterios que orientarán la política nacional en materia de derechos de niñas, niños y adolescentes, así como las facultades, competencias, concurrencia

²¹ <https://www.humanium.org/es/derechos/> (Consultado el día 22 de marzo de 2018).

²² Cuarto transitorio de la Ley General de los Derechos de Niñas, Niños y Adolescentes.

²³ Reforma Constitucional del artículo 4to. Constitucional del 7 de abril del 2000, donde se incorpora el reconocimiento de los niños y niñas como titulares de derechos a nivel constitucional, como lo son la alimentación, salud, educación y sano esparcimiento para su desarrollo físico y emocional. El deber de los padres o custodios de preservar los derechos y a satisfacer sus necesidades y el reconocimiento de su dignidad como niños y niñas.

²⁴ Conforme al artículo 5to de la Ley en estudio: "Son niñas y adolescente los menores de doce años, y adolescentes las personas de entre doce años cumplidos y menos de dieciocho años de edad".

y bases de coordinación entre la Federación, las entidades federativas, los municipios y las demarcaciones territoriales del Distrito Federal; y la actuación de los Poderes Legislativo y Judicial, y los organismos constitucionales autónomos, y V. Establecer las bases generales para la participación de los sectores privado y social en las acciones tendentes a garantizar la protección y el ejercicio de los derechos de niñas, niños y adolescentes, así como a prevenir su vulneración²⁵.

Dicha norma general dispone como principios rectores:

- I. El interés superior de la niñez;
- II. La universalidad, interdependencia, indivisibilidad, progresividad e integralidad de los derechos de niñas, niños y adolescentes, conforme a lo dispuesto en los artículos 1o. y 4o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos así como en los tratados internacionales;
- III. La igualdad sustantiva;
- IV. La no discriminación;
- V. La inclusión;
- VI. El derecho a la vida, a la supervivencia y al desarrollo;
- VII. La participación;
- VIII. La interculturalidad;
- IX. La corresponsabilidad de los miembros de la familia, la sociedad y las autoridades;
- X. La transversalidad en la legislación, políticas públicas, actividades administrativas, económicas y culturales;
- XI. La autonomía progresiva;
- XII. El principio pro persona;
- XIII. El acceso a una vida libre de violencia, y
- XIV. La accesibilidad.

De momento, con el recorrido legislativo apuntado, no encontramos aspectos que impongan al niño obligaciones o deberes a cumplir o someterse en aras de una justa convivencia social. Por ello, es oportuno preguntarnos si los niños deban contar con cargas, responsabilidades legales y, con la eventual sanción o reprimenda para el caso de incumplir obligaciones derivadas de la convivencia familiar, escolar y social²⁶.

Aporte: Responsabilidades legales de los niños ¿Es oportuno imponer obligaciones o solo derechos en aras de su bienestar?

Como corolario, solo algunas disposiciones encontramos al respecto de deberes del niño; repasemos estas:

En el sistema legal civil estatal, los niños tienen como carga el deber de honrar y respetar a sus padres y demás ascendientes²⁷; esto es, un deber de conducta honesto. Así mismo, advertimos como sanción, la cesación de la obligación de dar alimentos del padre cuando el acreedor alimentario tenga una conducta viciosa, una falta de aplicación al trabajo o abandone el domicilio del deudor alimentista:

ARTÍCULO 317.- Cesa la obligación de dar alimentos: [...] IV.- Cuando la necesidad de los alimentos dependa de la conducta viciosa o de la falta de aplicación al trabajo del alimentista, mientras subsistan estas causas; V.- Si el alimentista, sin consentimiento del que debe dar los alimentos, abandona la casa de éste por causas injustificables²⁸.

²⁵ Artículo 1ro. de la Ley General de los Derechos de las Niñas, Niños y Adolescentes.

²⁶ Este comunicado no atiende de momento las obligaciones o responsabilidades derivadas de la Justicia para Adolescentes, sino, situaciones de niños en familia con relación a sus pares, sus padres, maestros, y sociedad en general.

²⁷ ARTÍCULO 408.- Los hijos, cualesquiera que sean su estado, edad y condición, deben honrar y respetar a sus padres y demás ascendientes. Del Código Civil para el Estado de Baja California, consultado el día 20 de marzo de 2018.

²⁸ ARTÍCULO 317.- Cesa la obligación de dar alimentos: I.- Cuando el que la tiene carece de medios para cumplirla; II.- Cuando el alimentista deja de necesitar los alimentos. III.- En caso de injuria, falta o daños graves inferidos por el alimentista contra el que debe prestarlos; IV.- Cuando la necesidad de los alimentos dependa de la conducta viciosa o de la falta de aplicación al trabajo del alimentista, mientras subsistan estas causas; V.- Si el alimentista, sin consentimiento del que debe dar los alimentos, abandona la casa de éste por causas injustificables. Del Código Civil para el Estado de Baja California. Consultado el día 20 de marzo de 2018.

ARTÍCULO 145.- Para contraer matrimonio, el hombre necesita haber cumplido dieciséis años y la mujer catorce. Los presidentes municipales pueden conceder dispensas de edad por causas graves y justificadas.

En el caso de niños, que anticipan su capacidad por la celebración del matrimonio en cuanto a la edad núbil.

ARTÍCULO 146.- El hijo o la hija que no hayan cumplido dieciocho años, no pueden contraer matrimonio sin consentimiento de su padre o de su madre, si vivieren ambos o del que sobreviva. Este derecho lo tiene la madre, aunque haya contraído segundas nupcias, si el hijo vive con ella. A falta o por imposibilidad de los padres, se necesita el consentimiento de los abuelos paternos, si vivieren ambos, o del que sobreviva; a falta o por imposibilidad de los abuelos paternos, si los dos existieren, o del que sobreviva, se requiere el consentimiento de los abuelos maternos²⁹.

Véase pues, que la norma exige en su caso del menor varón, que este haya cumplido por lo menos dieciséis años y en la menor mujer, catorce años, permitiéndose en su caso la dispensa de edad por causa grave y justificada a juicio de la autoridad municipal.

También, en materia de contratos y acuerdos civiles otorga protección al niño con la institución de nulidad, pero en determinada circunstancia le arroja responsabilidad civil:

ARTÍCULO 634.- Las personas menores de dieciocho años de edad no pueden alegar la nulidad de que hablan los artículos 630 y 631, en las obligaciones que hubieren contraído sobre materias propias de la profesión, o arte en que sean peritos.

ARTÍCULO 635.- Tampoco pueden alegarla las personas menores de dieciocho años de edad, si han presentado certificados falsos del Registro Civil, para hacerse pasar como mayores o han manifestado dolosamente que lo eran³⁰.

Farith Simon, al caso afirma que los niños sí deben contar con deberes en su esfera de acción y derechos al decir: *... debido a la opinión de algunos sectores que consideran que la no mención específica a los “deberes” no contribuía a la formación de personas responsables. Al margen de las discusiones sobre la naturaleza de esos deberes debo decir que el reconocimiento de los menores de edad como sujetos plenos de derechos entraña indudablemente el reconocimiento de la existencia de obligaciones derivadas del ejercicio de los derechos en la convivencia familiar, escolar y social*³¹.

Por ello, no obstante que la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en el artículo cuarto disponga que los niños y las niñas tienen derecho a la satisfacción de sus necesidades de alimentación, salud, educación y sano esparcimiento para su desarrollo integral, pero que no disponga de manera expresa de obligación o deber alguno a cargo de estos, deberá considerarse la situación de establecer deberes u obligaciones constitucionales y civiles en aras del desarrollo y propio bien del niño que goza de autonomía progresiva.

Farit Simon aporta un bosquejo de condiciones o deberes a cargo del niño en los siguientes términos: “Los niños, niñas y adolescentes tienen los deberes generales que la Constitución Política impone a los ciudadanos, en cuanto sean compatibles con su condición y etapa evolutiva. Están obligados de manera especial a:

- 1.- Respetar a la Patria y a sus símbolos;
- 2.- Conocer la realidad del país, cultivar la identidad nacional y respetar su pluriculturalidad; ejercer y defender efectivamente sus derechos y garantías;
- 3.- Respetar los derechos y garantías individuales y colectivas de los demás;
- 4.- Cultivar los valores de respeto, solidaridad, tolerancia, paz, justicia, equidad y democracia;

²⁹ Del Código Civil para el Estado de Baja California, consultado el día 22 de marzo de 2018.

³⁰ Del Código Civil para el Estado de Baja California, consultado el día 22 de marzo de 2018.

³¹ Simon, Farith, *Derechos de la niñez y adolescencia: De la Convención sobre los Derechos del Niño a las legislaciones integrales*, Ecuador, Ed. Cevallos, Tomo II, 2009, p. 325.

- 5.- Cumplir sus responsabilidades relativas a la educación;
- 6.- Actuar con honestidad y responsabilidad en el hogar y en todas las etapas del proceso educativo;
- 7.- Respetar a sus progenitores, maestros y más responsables de su cuidado y educación; y
- 8.- Respetar y contribuir a la preservación del medio ambiente y de los recursos naturales³².

Conclusiones.

Si bien es cierto, que las atinadas reformas y modificaciones en torno a los derechos de los niños, tienden a garantizar su prioridad y mínimo vital bajo el principio del interés superior del mismo, se considera y propone que también se deben enunciar por lo menos en lo general los deberes de respeto, honradez y buen comportamiento de estos frente a sus semejantes, padres, maestros y sociedad en general en atención a su desarrollo cognoscitivo, intelectual y moral.

Los niños tienen en general, deberes de respeto y obediencia de acuerdo a sus aptitudes y condiciones de desarrollo personal, además, que, por ser una necesidad jurídica evidente, pueden adquirir compromisos civiles, laborales o de responsabilidad de justicia para adolescentes, conforme a la normatividad jurídica respectiva. Por último, habrá que recordar que la Declaración Americana de los Derechos y Deberes del Hombre, establece que los derechos de cada hombre están limitados por los derechos de los demás, considerando a los menores como sujetos de derecho, por lo que sobreviene un deber de reciprocidad.

Referencias

Bibliográficas.

Burrue Huerta, Leopoldo, *Principios Constitucionales, desde la Constitución Mexicana hasta la Corte*, México, Ed. Porrúa, 2013, p. 61.

García de Ghigliano, Silvia S. y Acquaviva, María Alejandra, *Protección contra la violencia familiar*, Argentina, Ed. Hammulabi, 2010, p. 297.

Simon, Farith, *Derechos de la niñez y adolescencia: De la Convención sobre los Derechos del Niño a la legislaciones integrales*, Ecuador, Ed. Cevallos, 2008, p. 1.

-----, *Derechos de la niñez y adolescencia: De la Convención sobre los Derechos del Niño a las legislaciones integrales*, Ecuador, Ed. Cevallos, Tomo II, 2009, p. 325.

Tirado Acero, Misael y Oliveros Ayala, César, *Los derechos de la niñez: el paradójico contraste entre validez y eficacia*, Revista IUSTA, Facultad de Derecho, de la Universidad Militar Nueva Granada, 2011, p. 2.

Normativas

Declaración Universal de los Derechos Humanos (Resolución 217 A (III), del 10 de diciembre de 1948.

Declaración de los Derechos del Niño (20 de noviembre de 1959).

Convención de los Derechos del Niño. Vigente en México a partir del 21 de octubre de 1990.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Ley General de los Derechos de Niñas, Niños y Adolescentes.

Código Civil para el Estado de Baja California.

Diario Oficial de la Federación.

Diario Oficial de la Federación, 31 de diciembre de 1974.

Diario Oficial de la Federación, 18 de marzo de 1980.

Diario Oficial de la Federación, publicado el día 7 de abril de 2000.

Diario Oficial de la Federación, publicado el día 12 de octubre de 2011.

Consulta en internet.

<https://www.humanium.org/es/derechos/> (Consultado el día 22 de marzo de 2018).

³² *Ibidem*, Pp. 322-323.

ENFOQUE AXIOLÓGICO DEL SEGUIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

Jorge Vera Jiménez Dr.¹, Ing. Vicente Castillo Morales²,
Yuridia Martínez Santiago³

Resumen—La alta dirección de las organizaciones tendrá la oportunidad de enriquecer sus programas de seguimiento al considerar los criterios de “axiología del seguimiento” aquí desarrollados, asociados a los requisitos de la norma NMX-CC-9001-IMNC-2015, equivalente a la norma internacional ISO 9001:2015. Se diseñó una matriz básica aplicable a todo tipo de organización, con un alcance desde las fuentes de donde proviene la información de entrada hasta los receptores de las salidas de los sistemas de gestión de la calidad; contiene campos para los lugares de fuera y dentro del sistema de donde se requiere recolectar la información y los aspectos a medirse. El seguimiento es un instrumento fundamental para cumplir el propósito de mantenerse incrementando la satisfacción de las expectativas de los clientes con mejora continua, induciendo al fortalecimiento de la cultura del seguimiento en las organizaciones.

Palabras clave—Seguimiento, sistemas, gestión, calidad.

Introducción

Para asegurar la obtención de los resultados preestablecidos en los planes, las organizaciones requieren implementar actividades de seguimiento. Los programas de seguimiento deben basarse en el valor aportado por los elementos del sistema de gestión de la calidad. Es necesario identificar lo relevante, jerarquizarlo de acuerdo a su impacto en los indicadores de desempeño planificados implementando el enfoque axiológico del seguimiento.

Se realizó un análisis de la norma mexicana NMX-CC-9001-IMNC-2015 referente a los requisitos que debe tener un sistema de gestión de la calidad, para cada uno de sus procesos, se identificó que aspectos señalaba la norma que deben ser sujetos a un seguimiento; se infirieron las características de esos aspectos que deberían ser medidas para asegurarse de que los resultados sean válidos y, se estructuró un formato de matriz base para la elaboración del programa de seguimiento.

El estudio aporta los conocimientos básicos para desarrollar un programa de seguimiento que cumpla con los requisitos establecidos en la norma mexicana NMX-CC-9001-IMNC-2015 equivalente a la internacional ISO 9001:2015, incrementará la toma de conciencia en la obtención de medidas para tener confianza en que los sistemas se van implementando eficazmente, contribuirá a la comprensión de la alta dirección de la importancia del seguimiento para el mejoramiento de la operación de sus organizaciones y, el incremento en la satisfacción de quien reciba los productos y/o servicios generados por sus sistemas de gestión de la calidad. Evitará los reprocesos debido a situaciones no detectadas a tiempo que se podrían presentar durante la implantación del sistema, generando desviaciones en las características esperadas.

El resultado del trabajo es una matriz con información básica para realizar un programa de seguimiento, incluye los puntos donde se deben hacer mediciones para tener la confianza de que se han realizado las actividades conforme a lo establecido y de que se han obtenido resultados eficaces; es un instrumento que apoyará a los directivos de las organizaciones en la obtención de las medidas específicas o registros que se necesita mantener para demostrar la capacidad de sistema de cumplir con los requisitos del cliente, legales y reglamentarios. La alta dirección de las organizaciones de cualquier tamaño, sector económico y, de cualquier naturaleza en cuanto a su propiedad podrán usar la matriz. A la alta dirección, el conocimiento de sus sistemas y la experiencia en la operación de sus empresas, le facilitará la adaptación de la información genérica que contiene la matriz a su requerimiento específico de seguimiento.

Debido a que el seguimiento tiene un costo, se requiere conocer las cadenas de generación de valor a los resultados e identificar cuáles son los eslabones esenciales, con la intención de darles seguimiento. Los requisitos legales y reglamentarios y de quienes van a recibir los productos y/o servicios son el referente a considerar en la ponderación de la importancia de lo que debe ser sujeto a medición, este es el enfoque axiológico del seguimiento.

Concepto internacional del término seguimiento

¹ Jorge Vera Jiménez Dr. es Profesor del Tecnológico Nacional de México adscrito al Departamento de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Oaxaca. jorgeverajimenez@hotmail.com (autor corresponsal)

² El Ing. Vicente Morales Castillo es Profesor del Departamento de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Oaxaca del Tecnológico Nacional de México xhahiquoe1@hotmail.com

³ La C. Yuridia Martínez Santiago es estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial del Tecnológico Nacional de México en el plantel Instituto Tecnológico de Oaxaca ym940116@gmail.com

La exposición de ideas es más eficaz al usar conceptos reconocidos por la comunidad internacional; para los sistemas de gestión de la calidad, la International Organization of Standards ha publicado en la norma ISO 9000, el vocabulario de términos aceptados por 163 países; cada uno los tradujo usando las palabras equivalentes en la lengua oficial de su país. En la República Mexicana, el Instituto Mexicano de Normalización y Certificación es el organismo autorizado por la Dirección General de Normas de la Secretaría de Economía para la emisión de la norma mexicana identificada como NMX-CC-9000-IMNC-AÑO (el año indica la versión de la norma).

Complementando el término “seguimiento” con los conceptos “determinación, objeto, características” contenidos en la norma mexicana, se genera un concepto más preciso de “seguimiento”

Seguimiento: actividades para encontrar los valores (medidas) de los rasgos diferenciadores (características) de lo que se pueda percibir o concebir (objeto), para conocer el estado de un sistema, producto o servicio

Tomando como referencia el concepto de seguimiento, son evidentes los aspectos que lo integran: los resultados esperados, el propósito y la fuente de información u objeto del que se tomarán las medidas (Cuadro 1).

Aspecto	Descripción
Naturaleza	Actividad
Resultados	Valores de los rasgos diferenciadores
Propósito	Conocer el estado de algo
Fuentes de información	Lo que se pueda percibir o concebir (objeto)

Cuadro 1. Aspectos esenciales del seguimiento

Recurriendo a la norma NMX-CC-9000-IMNC-2015, se obtiene el concepto de “desempeño”, definido como “resultado medible”; la implementación de una actividad “es un resultado”, tiene como desempeño el haberla realizado conforme a lo planificado o, haberla realizado parcialmente; otro resultado, del que también se debe medir su desempeño, es el producto de esa actividad. El seguimiento se centra en conocer cuántas y cuáles de las actividades se realizaron en la organización y, que se obtuvo al implementarlas. Para conocer el desempeño, se requiere medir. La norma NMX-CC-9001-IMNC-2015, considera a la medición como una fase de la verificación, ubicándola posteriormente al seguimiento, la separa de este. De acuerdo al concepto de seguimiento aquí generado, se infiere que el seguimiento tiene implícita la acción de medir los valores numéricos de los rasgos diferenciadores que expresarán el estado de un sistema, de un proceso, de un producto o, de un servicio. Posterior al seguimiento debe hacerse un análisis de las medidas obtenidas, el resultado del análisis debe evaluarse para conocer el desempeño, que es la medida tomada del objeto en el seguimiento comparada con el valor planificado. La norma mexicana define la eficacia como “grado en el que se realizan las actividades planificadas y se logran los resultados planificados” La medida de la eficacia es el resultado de la evaluación del desempeño del SGC, expresa el grado en el que se implementaron las actividades, el “hacer” y, los resultados que se obtuvieron al implementarse, el “tener”, a la comparación de estas medidas con lo planificado, se le denomina “verificar”. La verificación es conceptualizada por la norma como la “confirmación mediante la aportación de evidencias objetivas de que se han cumplido los requisitos especificados”, los requisitos son los referentes para la elección de los aspectos que deben ser sujeto de seguimiento.

El seguimiento tiene como misión el aportar las medidas de lo que contribuya al cumplimiento de los requisitos especificados para dar confianza de que se han satisfecho eficazmente, es una parte fundamental del proceso de verificación de un sistema de gestión de la calidad, ese proceso recibe el nombre genérico de “evaluación del desempeño” en la norma mexicana NMX-CC-9001-IMNC-2015 se encuentra en el requisito 9.

Es preciso hacer explícito el concepto de “objeto”, la norma mexicana lo define como “todo lo que se puede percibir o concebir”, se refiere tanto cosas físicas como a cosas abstractas como las ideas.

Marco normativo del seguimiento conforme a la norma NMX-CC-IMNC-9001-2015

La norma internacional ISO 9001:2015, fue traducida al español, se adecuó en cuanto al uso de los términos utilizados en México llegándose a publicar la norma equivalente NMX-CC-9001-IMNC-2015, esta contiene los requisitos de un sistema de gestión de la calidad. Los sistemas deben contener la planeación y la implementación del seguimiento para encontrar los valores específicos de los rasgos diferenciadores de los objetos

El seguimiento tiene como propósito dar a conocer el estado de un objeto; el concepto del término “estado” no se encuentra en la norma mexicana NMX-CC-9000-IMNC-2015, es una palabra común, su semántica se puede conocer consultando el diccionario de la Real Academia Española (RAE). El vocablo estado se define como “situación en que se encuentra alguien o algo, y en especial, cada uno de sus sucesivos modos de ser o estar” (RAE); introduciendo este concepto en el sistema de gestión de la calidad, emerge la variable de interés, “el desempeño” (Cuadro 2).

Aspecto	Descripción
“alguien o algo”	SGC, proceso, proyecto, producto y servicio
Situación	Eficacia (desempeño)
“sucesivos modos de ser o estar”	Mediciones a realizar a los objetos en los tiempos indicados en el programa de seguimiento

Cuadro 2. Descripción de vocablos del concepto “estado”

que generen valor agregado en los procesos del sistema para el cumplimiento de los requisitos de los clientes, de los legales, de los reglamentarios y, de los de las partes interesadas. La norma mexicana establece posibles puntos de control para hacer el seguimiento, sugiere hacerse desde las fuentes proveedoras de elementos de entrada al sistema hasta la medición de la percepción de los receptores de los elementos de salida del sistema en cuanto a la satisfacción de sus expectativas. (Diagrama 1).

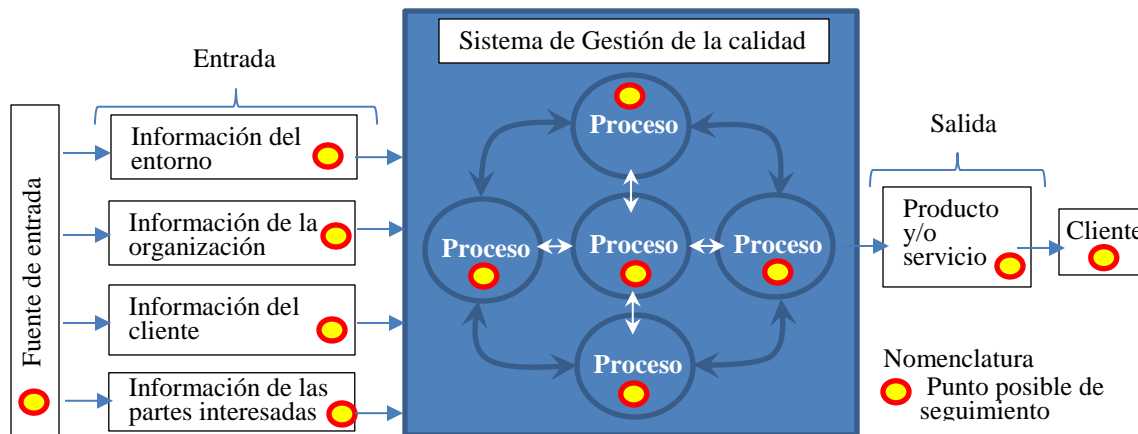


Diagrama 1. Puntos posibles de realización del seguimiento indicados en la norma internacional

Más específicamente en la norma internacional se encuentran los subrequisitos que implican el deber de hacer seguimiento. Existen lugares del sistema donde puntualmente la norma indica que se haga un seguimiento, por lo tanto, es indubitable la elección del “objeto” de quien hay que determinar su estado. Tomando como criterio el concepto de seguimiento, toda instrucción de la norma que implique encontrar el valor de los rasgos diferenciadores o características de un objeto, estará implícitamente preceptuando el deber de realizar seguimiento; bajo esta óptica, todas las acciones mencionadas en la norma indicando el deber de tomar medidas por segunda vez o cerciorarse que existan ciertas condiciones o situaciones, implican la realización de un seguimiento, existen palabras que, por su naturaleza en la implementación, requieren de la observación por segunda vez el valor de los objetos (Cuadro 3).

Término	Localización (Ejemplo)
Adecuación	8.4.3 párr. 1
Aseguramiento	5.3.a
Calibrar	7.1.5. 2.a
Cambio	8.5.6
Confianza	4.4.2. b.
Confirmar	8.2.3.1 párr. 8
Control	8.3.4 párr. 1
Desempeño	5.3.c
Determinar	5.1.2, a
Fiabilidad	7.1.5.1 párr. 1
Retroalimentar	8.2.1.c
Revalidación	8.5.1.f
Revisar	9.3.1 párr. 1
Seguimiento	9.1
Trazabilidad	8.5.2
Validar	8.3.4. d
Validez	7.1.5.1 párr. 1
Verificar	8.5.3 párr. 2

Cuadro 3. Términos que implican realizar mediciones

Los términos incluidos en el Cuadro 3, necesitan la determinación del estado de lo que se considere relevante en el objeto; a la determinación del estado de un objeto se le denomina seguimiento (IMNC 9000, 2015); en efecto, cada una de las unidades lingüísticas requiere de cuando menos una determinación de su estado o, más bien dicho, requiere de un seguimiento. En la norma mexicana correspondiente a los requisitos de los sistemas de gestión de la calidad, se precisa con la palabra “seguimiento” explícitamente lo que debe medirse para tener evidencias del estado de lo que se está haciendo, se hizo y/o de los resultados obtenidos. Los puntos expresos dentro del sistema de gestión de la calidad de donde se deben tomar medidas o de los objetos de donde se debe recopilar información para calcular el índice que proporcione la medida del desempeño de interés, están señalados en la norma mexicana NMX-CC-9001-IMNC-2015.

Existe un proceso cuya función es la de asegurarse de la validez de los resultados tanto en el “hacer” como en el “tener” de todo el sistema, la norma lo denomina con el nombre genérico de “Evaluación del desempeño”; el requisito 9, contiene los instrumentos requeridos para proporcionar información acerca del estado del sistema de gestión de la calidad para conocer la validez de los resultados, la conveniencia, la adecuación, la eficacia, la pertinencia de la implementación del sistema para cumplir con la política de la calidad que implica el compromiso de mejora continua del sistema, la satisfacción de las expectativa del cliente y de los requisitos de las partes interesadas (IMNC 9001, 2015). No obstante que para el desempeño del sistema existe un proceso que tiene una fase que implica la implementación de actividades de seguimiento, en cada uno de los procesos también se deben implementar actividades de seguimiento, en la norma se indica dónde es necesario medir para asegurarse de la

validez de los resultados; se elaboró una matriz identificando los objetos donde se usa el término “seguimiento” en los requisitos 4, 6, 7, 8 y 9 de la norma mexicana (Cuadro 4).

Requisito (norma mexicana)	Objeto (fuente de la información)	Características del objeto a medir (valor de los rasgos característicos)	Observaciones
4.1	Entornos: internacional, nacional, regional y local (tecnología, competitividad del mercado, cultura, sociedad, economía)	Factores positivos, negativos y/o condiciones	Mide cuestiones externas a la organización que afectan su capacidad para generar los resultados previstos
4.1	Personas que implementan el sistema	Valores, cultura, conocimientos	Mide cuestiones internas de la organización que afectan su capacidad para generar los resultados previstos
	Personal, tecnología de la información, servicios, equipo, software, transporte	Desempeño	
4.4.1. e	Procesos del SGC	Desempeño de la operación y del control	Necesario para 9.1
6.2.1. e	Objetivos de la calidad de las funciones y niveles pertinentes de la organización	Coherencia con la política de la calidad, susceptibilidad de medición, consideración de los requisitos, pertinencia a la conformidad del producto y/o servicio y, el aumento de la satisfacción del cliente	Cada proceso tiene un objetivo que se le asigna a la función y nivel de la organización a quien le corresponda su implementación
	Objetivos de la calidad de los procesos del SGC	Coherencia con la política de la calidad, susceptibilidad de medición, consideración de los requisitos, pertinencia a la conformidad del producto y/o servicio y, el aumento de la satisfacción del cliente	Es una medida requerida para la revisión por la dirección 9.3.2.c.2
7.1.5 7.1.5.1	Recursos a utilizar para realizar el seguimiento (con los que se va a medir la validez y fiabilidad de los resultados)	Capacidades, sistemas de medición, precisión en la toma de las medidas, tiempo de recopilación de la información, tamaño, peso, etc. (dependerá de la actividad y característica a medir)	Mide que sean los apropiados a las actividades de seguimiento y, sean los técnicamente recomendados (el idóneo)
7.1.5.1.a	Recursos para verificar la conformidad de los productos y/o servicios con los requisitos	Métodos para hacer la comparación entre lo planificado y las medidas tomadas (dependerá de las características a contrastar)	Mide la idoneidad para las actividades de seguimiento y, para las mediciones a realizar
7.1.5.2.a 7.1.5.2.b	Equipo de medición utilizado para la trazabilidad del producto y/o servicio	Mecanismo o parte del equipo que proporciona la medida	Calibrar o verificar el equipo de medición
7.1.5.2 último párrafo	Medidas tomadas con equipo no apto para su propósito previsto	Desviaciones de los valores de las características planificados	Decidir si son válidas las medidas tomadas con equipo no apto
8.3.5.c	Salida del diseño y desarrollo	Hacer mención de que es un requisito implementar actividades de seguimiento del producto y/o servicio y de sus criterios de aceptación	La característica de tener un documento que haga referencia al seguimiento y a los criterios de aceptación
8.4.3.e	Proveedores	Tener el comunicado de las actividades de control y seguimiento a implementar al proveedor para determinar su desempeño	La organización da seguimiento al desempeño del proveedor
8.5.1.b	Condiciones del proceso de producción y/o provisión del servicio	Tener controles para mantener las condiciones de producción y provisión Tener la inclusión de la disponibilidad y uso de los recursos del seguimiento y medición	La característica es la existencia y disponibilidad de los recursos para realizar el seguimiento de las condiciones

8.5.1.c	Proceso de producción del producto y/o provisión del servicio	Tener criterios para el control Tener actividades para implementar el seguimiento y medición de la aplicación de las medidas de control	Implementar las actividades en las etapas apropiadas del proceso de producción del producto y/o provisión del servicio
	Salidas del proceso de producción del producto y/o provisión del servicio	Tener criterios para el control de las salidas de los procesos Tener actividades para implementar el seguimiento y medición de la aplicación de las medidas de control	Las características son la existencia de criterios y la implementación de esos criterios
	Productos y servicios	Tener los criterios para la aceptación de los productos y servicios Tener actividades para implementar el seguimiento y medición de los criterios para la aceptación de los productos y servicios	Las características son la existencia de criterios y la implementación de esos criterios
8.5.1.f	Procesos de producción y prestación del servicio	Capacidad para alcanzar los resultados planificados	Cuando las salidas no puedan verificarse mediante actividades de seguimiento. Validar y revalidar periódicamente los procesos
8.5.2 párr. 2	Salidas	Tener una identificación de las salidas que se midieron por concepto de existir en los requisitos de realizarles seguimiento	Cuando sea necesaria la identificación de las salidas para asegurar la conformidad
9.1	Procesos del SGC	Desempeño	El proceso de evaluación del desempeño se enfoca en los resultados de los procesos
9.1.1.a.b.c	Programa de seguimiento del SGC	Tener objeto que requiere seguimiento Tener los métodos de seguimiento y medición Tener el periodo de la realización del seguimiento de las características de los objetos	El análisis y evaluación de las medidas tomadas en la implementación de las actividades del seguimiento (9.1.1.d, quedan fuera del alcance de la fase de seguimiento, entran en la de la evaluación)
9.1.2	Cliente	Percepción del grado en que se cumplen sus necesidades y expectativas	Se deben tener los métodos para realizar el seguimiento Deben analizarse y evaluarse los datos obtenidos del seguimiento (9.1.2 párr. 1

Cuadro 4. Puntos indicados en la norma mexicana donde se requiere implementar seguimiento

Las actividades propias de la auditoría interna no se consideran como acciones de implementación del seguimiento, el informe de auditoría es un elemento de entrada, para precisamente evaluar el sistema. Sin embargo, en su conjunto tanto la auditoría como la revisión por la dirección tienen como propósito aportar información sobre la conformidad del sistema de gestión de la calidad con respecto a los requisitos de la organización y de la norma mexicana, no toman medidas específicas de algún objeto en especial. Las actividades particulares de la revisión por la dirección tampoco son consideradas como mecanismos del seguimiento debido a que no miden los objetos, en esta fase de la evaluación del desempeño, se reciben las medidas como indicadores del grado de cumplimiento de la implementación de las acciones planificadas del sistema, por lo tanto, su resultado global sí puede considerarse como una acción de seguimiento de la conveniencia, adecuación y eficacia del sistema (Cuadro 5)

Requisito	Objeto	Característica	Observaciones
9.2.1.a	Documentos que contiene el Sistema de Gestión de la Calidad	Conformidad de lo declarado en el SGC con respecto a los requisitos: <ul style="list-style-type: none"> • de la organización • de la norma mexicana 	Los documentos que contienen el SGC deben considerar acciones para cumplir con los requisitos de la organización y de la norma mexicana
9.2.1.b	Documentos que contiene el Sistema de Gestión de la Calidad	Conformidad de lo implementado con respecto a lo declarado en el SGC	Deben haberse implementado las acciones registradas en los documentos que contienen el SGC
9.3	Salida de la revisión por la dirección	Tener: oportunidades de mejora, necesidades de cambios y, recursos necesarios para el SGC	En caso de que haya oportunidades de mejora y, de necesidad de cambios

Cuadro 5. Seguimiento global del sistema de gestión de la calidad

Axiología del seguimiento

La axiología se fundamenta en la ponderación o priorización que tienen las características de los objetos en el apoyo de la sobrevivencia de la organización. Si, el no cumplimiento de una característica genera el riesgo de que la empresa sea cerrada, esa característica es prioridad uno. Los requisitos legales y reglamentarios tienen prioridad uno en el seguimiento, en segundo lugar, los rasgos diferenciadores esenciales para los clientes fieles y, en tercer lugar, el seguimiento de los rasgos diferenciadores que atraerán nuevos clientes con la intención de convertirlos en fieles en la adquisición del producto y/o servicio generado por la organización.

Matriz para el desarrollo de un programa de seguimiento

Los datos del programa de seguimiento tienen una relación entre sí; se integran en un arreglo matricial. En las columnas se registran los elementos del programa de seguimiento, en los renglones, las fechas de inicio en las que se hará el seguimiento de las características de interés de los objetos que la norma mexicana señala que se requiere tener sus medidas para determinar su estado (Cuadro 5).

Fecha de inicio	Horario y duración	Lugar del SGC	Objeto	Característica a medir	Unidad de medida	Medio de medición	Método o forma de medición	Cantidad de medidas	Axiología (Prioridad)

Conclusión

La implementación de acciones de seguimiento, estructuradas en un programa, harán que emerja una cultura cuyo efecto impactará en el eficaz desempeño de la verificación, para la creación de clientes fieles al satisfacer sus expectativas, gracias al cumplimiento de la misión de los productos y servicios proporcionados por la organización.

Referencias

- IMNC. 2015. "Sistemas de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario". Norma NMX-CC-9000-IMNMC-2015
 IMNC. 2015. "Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos". Norma NMX-CC-9001-IMNMC-2015
 Real Academia Española. "Diccionario de la lengua española". Versión electrónica 23.1. Actualización 2017.

Notas Biográficas

Jorge Vera Jiménez Dr. es Profesor del Tecnológico Nacional de México adscrito al Departamento de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Oaxaca. Ha contribuido a la certificación del sistema de gestión de la calidad del ITO. Asesor de residentes en empresas. Investigador en la línea de desarrollo de empresas tamaño micro. Director de tesis profesionales.

El Ing. Vicente Morales Castillo es Profesor del Departamento de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Oaxaca del Tecnológico Nacional de México. Profesor de asignaturas de especialidad en manufactura. Asesor de trabajos profesionales para titulación. Asesor de estudiantes quienes realizan residencias profesionales en empresas. Jurado de actos protocolarios de titulación.

La C. Yuridia Martínez Santiago es estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial del Tecnológico Nacional de México en el plantel Instituto Tecnológico de Oaxaca. Estudiante de la especialidad de Certificación de Sistemas Internacionales.

EDUCACIÓN, UN DERECHO HUMANO DE LAS NIÑAS, NIÑOS Y ADOLESCENTES QUE SE VE AFECTADO POR LA POBREZA EN MÉXICO

Mtra. Mtra. Alicia Vicente Rodríguez¹, Mtra. Evangelina Flores Preciado², Mtra. Ana Edith Canales Murillo³, Dr. Juan Pablo Venegas Contreras⁴, Mtro. David Álvarez García⁵

Resumen: En la actualidad vivimos una crisis de valores que afectan las relaciones familiares y los derechos humanos de este grupo social, en especial la de niñas, niños y adolescentes que se ven inmersos en actividades laborales para mejorar la economía familiar en detrimento de su educación. La educación es un derecho humano y una obligación que el Estado tiene de brindarla, pero las políticas públicas implementadas por gobierno federal resultan insuficientes para apoyar a familias en situación de pobreza extrema que carecen de un trabajo estable o de un salario decente que permita vivir adecuadamente satisfaciendo sus necesidades primarias. La pobreza obliga a algunas familias a depender de una actividad laboral de sus hijos que genere un ingreso mayor a su economía y que afecta de manera directa la educación de los niños, niñas y adolescentes, dependiendo de la actividad que realizan puede representar una afectación en su persona en un futuro y violenta el derecho humano a recibir una educación de calidad.

Palabras clave: Educación, pobreza, trabajo infantil, derechos humanos.

Introducción

En la actualidad constantemente vemos o escuchamos a través de los medios masivos de comunicación sobre la Reforma Educativa propuesta por el Presidente de la República Mexicana, Enrique Peña Nieto a partir del 11 de diciembre de 2012, dicha reforma está enfocada a ciertas disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, especialmente en materia educativa, lo que implica responsabilidad, compromiso, competencia, capacitación, estrategias, dominio de las dinámicas de enseñanza-aprendizaje frente a grupos de clase, pero se debe velar por el cumplimiento y el compromiso que se adquiere al momento de estar frente a grupo, para ello deben darse las condiciones necesarias para que se cumplan las reformas educativas como son: el lugar, la infraestructura, contar con medios audiovisuales, instrumentos necesarios para que la educación que se imparta sea calidad, así nuestras generaciones de egresados podrán competir con sus iguales. ¿Pero cuál es el antecedente de esta Reforma Educativa? la Secretaría de Educación Pública en México, puso en práctica una serie de acciones cuya único objetivo es cubrir las necesidades educativas con calidad en los distintos niveles educativos, se pretende que las generaciones futuras, sean competentes para trabajar en un mundo globalizado, donde la tecnología nos ha rebasado y nos obliga a actualizarnos en pleno siglo XXI, es una necesidad estudiar y estar preparados para enfrentar el futuro.

Antecedentes

Esta reforma educativa implica una transformación de gran escala en el sistema educativo, se debe impartir a los estudiantes conforme al artículo 3 constitucional y en cumplimiento al artículo 12 transitorio de la Ley General de Educación y que se dan a conocer los documentos que se indican a continuación: primero, La Carta sobre los fines de la educación en el siglo XXI que hace referencia a la clase de estudiantes que se quieren preparar; Segundo, El modelo educativo 2016, que explica en cinco ejes como educar bajo este nuevo modelo: 1) la escuela es el centro, 2) el planteamiento curricular, 3) formación y desarrollo profesional docente, 4) inclusión y equidad, 5) la gobernanza

¹ Profesora investigadora de la Facultad de Derecho-Mexicali, Universidad Autónoma de Baja California México, avicente@uabc.edu.mx. Responsable de la correspondencia.

² Profesora investigadora de la Facultad de Derecho-Mexicali, Universidad Autónoma de Baja California México. lic.eflores@hotmail.com

³ Profesora investigadora de la Facultad de Derecho-Mexicali, Universidad Autónoma de Baja California México. acanales@uabc.edu.mx

⁴ Profesor investigador de la Facultad de Derecho Mexicali, Universidad Autónoma de Baja California. juanpablovenegas@hotmail.com

⁵ Profesor de la Facultad de Derecho Mexicali, Universidad Autónoma de Baja California. Dalvarez85@uabc.edu.mx

en el sistema educativo, y Tercero, la propuesta curricular para la educación obligatoria que explica el planteamiento curricular para la educación básica y media superior ⁶.

Este modelo educativo tiene su antecedente en el año de 2016 cuya fuente principal es la educación de calidad en donde se deben cumplir con ciertos requisitos para que sea de manera integral en beneficio de la niñez mexicana. La educación se debe impartir conforme a lo estipulado en el artículo 3ro. Constitucional y el artículo 12 transitorio de la Ley General de Educación.⁷ Una persona que recibe educación bajo este modelo educativo, tiene un abanico de oportunidades para poner en práctica sus conocimientos y que sea capaz de resolver los problemas que se le presentan en clase demostrando la competencia adquirida en el aula, que le permita cumplir con las exigencias formativas para desenvolverse en un entorno social, político, económico, dinámico y flexible. De tal manera que la diferencia entre las personas con educación y el que carece de ella, se ve reflejado en su desarrollo personal y profesional, en su forma de vida. Ahora bien, la realidad social a la que nos enfrentamos es un panorama diferente, de preocupación: nos encontramos con familias pobres, desempleadas, o con empleos mal remunerados, no cuentan con estabilidad económica y se ven en la necesidad de apoyarse en el trabajo de sus hijos que representa un ingreso más a su economía familiar y, que tiene como resultado bajo rendimiento escolar, ya que el trabajo de los menores de edad influye en una afectación intelectual por apoyar a la familia en actividades diversas a la escuela y al tiempo genera pérdida de interés en su educación porque la actividad laboral que realiza puede agotarlo en perjuicio personal.

Aquí es donde inician los problemas educativos, la pobreza de algunas regiones de nuestro país es una limitante para que las niñas, niños y adolescentes reciban la educación que se propone el Nuevo Modelo Educativo por cuestión de las distancias, la infraestructura, el uso de las nuevas tecnologías, la pobreza de algunas regiones impide la asistencia de niños o niñas a las escuelas por cuestión de una actividad laboral entre otras limitantes o factores externos que restringen el cumplimiento de este derecho.

Pobreza

La pobreza en México, resulta ser un caso preocupante porque vemos un alto grado de desigualdad, mala distribución de la riqueza. Gary Evans “cataloga la lista de elementos negativos que atentan contra los niños en el ambiente de la pobreza. Éstos incluyen el conflicto familiar, la violencia, la separación de los padres, la dureza de las respuestas paternas, los hogares caóticos, las limitadas oportunidades de enriquecimiento cognitivo en el hogar (contar con pocos libros o ninguno, el comunicarse con un lenguaje limitado por el pobre número de palabras utilizadas, etc.) los ambientes contaminados o insalubres, un número significativo de riesgos a la seguridad, el tráfico agudizado el crimen y las instalaciones inadecuadas para el cuidado infantil durante el día”.⁸

De acuerdo con el autor Gary Evans los niños que viven en un ambiente de pobreza, por lo regular es una vida de violencia doméstica, de disolución del vínculo matrimonial, de mala alimentación, el abandono familiar, la falta de atención y de amor hacia los hijos, el bajo nivel cultural representa una afectación y una violación a los derechos de las niñas, niños y adolescentes y que en ocasiones se ven afectados en su educación escolar por la falta de una atención que requieren como seres humanos que son.

La pobreza es considerada como uno de los factores externos que genera el trabajo infantil y su justificación por lo regular radica en la inseguridad de un sueldo decente que cumpla con las expectativas de un mejor nivel de vida en la familia.⁹

Luego entonces, la actividad laboral de los niños afecta sus derechos humanos pues realizar una actividad remunerada para mejorar la economía familiar es evidente que esto genera un círculo vicioso de pobreza que

⁶ El Nuevo Modelo Educativo 2017, https://docs.google.com/resumen_ejecutivo_1_pdf, consultado el 4 de julio de 2018.

⁷ Ley General de Educación, artículo 12 transitorio.

⁸ Frías Armenta, Martha y Víctor Corral Verdugo (Coordinadores), *Niñez, adolescencia y problemas sociales*, Editores Plaza y Valdes, “ambientes que dañan a los niños” de Robert B. Bechetel, Universidad de Sonora, México 2009, p. 17.

⁹ Amar Amar, José, Eloaísa Sierra Crisson, Jorge Palacio Sañudo, Camilo Madariaga Orozco, Gina Pezzano De Vivo, *Trabajo Infantil, factores de riesgo y protección en familias del Caribe Colombiano*, Editorial Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia 2012, p. 11.

perjudica la educación y cada vez será más lejana la brecha entre la desigualdad económica y las oportunidades de mejorar su futuro con un trabajo bien remunerado y que se manifieste en una vida sana con ingresos que le permitan vivir dignamente, sin la educación será muy difícil aspirar a mejores oportunidades de trabajo.

Como lo describe José Amar Amar y otros autores: "que la problemática del trabajo a temprana edad puede considerarse multicausal, ya que factores como la pobreza, la violencia intrafamiliar, los patrones culturales, la permisividad social, la falta de oportunidades, la falta de cobertura, calidad y cumplimiento de la obligatoriedad de la educación, lagunas y contradicciones normativas, se presentan como factores de riesgo para que este fenómeno se manifieste".¹⁰

Lo anterior implica una gran desventaja para los niños y adolescentes en el ambiente y con las carencias en que viven por los niveles significativos de pobreza ya que implica dedicarle mayor tiempo a la actividad laboral en detrimento de su educación, por lo tanto la oferta de trabajo se da en función del nivel académico que se tiene y la clase de trabajo que genera los ingresos económicos para una mejor vida. Y según el autor José Amar Amar, "ninguna familia con niños que trabajan dejan de ser pobres, y la trayectoria escolar de los padres influye notablemente en su incidencia, su baja escolaridad repercute en un ambiente empobrecido en información y lenguaje en los niños".¹¹ Es decir es un círculo vicioso en el que se ven inmersos nuestros niños, niñas y adolescentes debido al ambiente de bajo nivel cultural, carencias y pobreza en el que conviven.

Por lo tanto, el trabajo infantil anula las posibilidades de desarrollo en los menores de edad, repercute en el destino de nuestro país al tener más analfabetismo, menos progreso por falta de calidad educativa y las oportunidades de trabajo bien remunerado se esfuman, es una violación a sus derechos humanos por no tener las posibilidades de estudio y la infraestructura necesaria en las regiones apartadas de nuestro país.

Legislación en materia de derechos de los niños

La educación en México es un derecho humano y se encuentra regulada en el artículo tercero constitucional como a la letra dice:

Artículo 3ro., de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, "Todo individuo tiene derecho a recibir educación. El Estado –Federación, Estados, Distrito Federal y Municipios–, impartirá educación preescolar, primaria, secundaria y media superior. La educación preescolar, primaria y secundaria conforman la educación básica; esta y la media superior serán obligatorias. La educación que imparta el Estado tenderá desarrollar armónicamente, todas las facultades del ser humano y fomentará en él, a la vez, el amor a la patria, el respeto a los derechos humanos y la conciencia de la solidaridad internacional, en la independencia y en la justicia".¹²

El artículo tercero constitucional es uno de los más importantes ya que otorga la garantía social necesaria a las personas por el simple hecho de ser humano, a recibir educación que el Estado está obligado a brindar a todos los mexicanos sin distinción de raza, credo, sexo o preferencia sexual. Para garantizar el futuro de una vida digna con protección, educación y oportunidades para el desarrollo pleno de los niños y niñas de nuestro país, se requiere el compromiso que tanto autoridades como los padres de familia debemos de trabajar de manera coordinada para hacer que la educación de los niños sea de calidad, de lo contrario, la deserción escolar puede representar en un futuro de su vida adulta una afectación laboral y la posibilidad de transmitir la pobreza de generación en generación, lo cual conlleva a que los niños, niñas y adolescentes trabajen en detrimento de su educación.

¹⁰ Amar Amar, José, Eloáisa Sierra Crisson, Jorge Palacio Sañudo, Camilo Madariaga Orozco, Gina Pezzano De Vivo, *Trabajo Infantil, factores de riesgo y protección en familias del Caribe Colombiano*, Editorial Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia 2012, p. 11.

¹¹ López Limón, Mercedes Gema y Federico García Estrada, *El ejército infantil de reserva de capital. ¿Porqué y cómo abolir el trabajo infantil*, Biblioteca jurídica virtual del Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM, Revista Latinoamericana de Derecho Social, No. 10 de enero a junio, México 2010, p. 103, Consultada el 05 de junio de 2018.

¹² Artículo 3º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Igualmente, la Convención sobre los Derechos del Niño “establece que es un derecho al descanso y al entretenimiento, al esparcimiento y a las actividades recreativas propias de la edad”.¹³ De ahí que el trabajo Infantil implica una contradicción a los derechos humanos señalados en la citada convención, porque los niños que trabajan carecen de todo esparcimiento y a disfrutar el derecho de ser niños, provocan una serie de violaciones a sus derechos humanos. “Bajo los criterios de la Convención sobre los Derechos del Niño, en el ámbito internacional han sido reconocidos en este instrumento los derechos de menores que incluye una gama de derechos ya sean civiles, culturales, económicos, políticos y sociales. En la Convención en su artículo 32 establece el derecho a la protección en contra de la explotación y trabajos nocivos, así como la edad para el trabajo”.¹⁴

Es decir, independientemente de todos los derechos que tienen las niñas, niños y adolescentes, este instrumento internacional los protege contra toda violación a sus derechos y nuestro derecho interno debe ajustarse a las normas internacionales en beneficio del interés superior del menor, velando por la no violación de los derechos de la infancia.

Igualmente la Ley General de Derechos de Niñas, Niños y Adolescentes publicada en el Diario Oficial de la Federación el 4 diciembre de 2014, regula de manera integral la protección de los derechos de los niños, garantizando su pleno respeto conforme a la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y los tratados internacionales de los que México sea parte.¹⁵

CONCLUSIONES:

PRIMERA: La educación es un derecho humano de las niñas, niños y adolescentes que nuestra Ley Suprema regula, así como las normas internacionales, también representa un gran desafío para las autoridades encargadas de impartirla, del Estado, de la sociedad y de las familias que desean que sus hijos reciban una educación de calidad, esto se logra trabajando de manera coordinada y trabajo de equipo

SEGUNDA: El trabajo infantil anula las posibilidades de desarrollo en los menores de edad, repercute en el destino de nuestro país por el alto índice de analfabetismo, menos progreso por falta de educación y las oportunidades de trabajo bien remunerado se esfuman, representa una violación a los derechos humanos de la infancia.

TERCERA: México debe homologar sus normas internas para disminuir la pobreza y evitar que las niñas, niños y adolescentes dejen de asistir a la escuela, es indispensable mejorar las políticas públicas tendientes a apoyar a las familias de escasos recursos económicos, pero a la vez, se debe impartir una educación integral, mientras no se cumpla con estos parámetros: educación, estabilidad en el trabajo, respeto a los derechos humanos de los niños, niñas y adolescentes seguiremos viendo el mismo panorama de una desigualdad económica y las dificultades por encontrar un trabajo con un salario digno que le permita vivir cómodamente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amar Amar, José, Eloáis Sierra Crisson, Jorge Palacio Sañudo, Camilo Madariaga Orozco, Gina Pezzano De Vivo, *Trabajo Infantil, factores de riesgo y protección en familias del Caribe Colombiano*, Editorial Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia 2012.
- Frías Armenta, Martha y Víctor Corral Verdugo(Coordinadores), *Niñez, adolescencia y problemas sociales*, Editores Plaza y Valdes, “ambientes que dañan a los niños” de Robert B. Bechetel, Universidad de Sonora, México 2009, p. 17.
- Villanueva Castilleja, Ruth. *Derecho de Menores*. Editorial Porrúa. México, 2011.
- López Limón, Mercedes Gema y Federico García Estrada, *El ejército infantil de reserva de capital. ¿Porqué y cómo abolir el trabajo infantil*, Biblioteca jurídica virtual del Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM, Revista Latinoamericana de Derecho Social, No. 10 de enero a junio, México 2010.

Documento Informativo sobre el trabajo infantil en México. http://www.unicef.org/mexico/spanish/Analisis_preliminar, UNICEF, junio 2009. Consultado el 5 de julio de 2018.

-El Nuevo Modelo Educativo 2017, https://docs.google.com/resumen_ejecutivo_1_pdf, consultado el 4 de julio de 2018.

¹³ Documento Informativo sobre el trabajo infantil en México. http://www.unicef.org/mexico/spanish/Analisis_preliminar, UNICEF, junio 2009. Consultado el 5 de julio de 2018.

¹⁴ Villanueva Castilleja, Ruth. *Derecho de Menores*. Editorial Porrúa. México, 2011. p. 25

¹⁵ Artículo 1º. de la Ley General de los Derechos de las Niñas, Niños y Adolescentes.

Normativas

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Ley General de los derechos de niñas, niños y adolescentes.

Convención sobre los Derechos del Niño.

Implementación de 5´S+1 (seguridad) y Fábrica Visual

M.C. Robertha Alicia Vidal Hernandez¹, M.A. Mario Javier Nieblas Nuñez², M.C. Oscar Armando Villegas Matas³, TSU Ingrid Alexa Castellanos Carrasco⁴

Resumen: La filosofía de las 5´S es una de las herramientas de la manufactura esbelta más implementadas en la industria maquiladora y sector empresarial, favorece el involucramiento del personal, logra establecer una cultura del orden así como un ambiente de trabajo seguro ya que promueve el mantenimiento de áreas limpias y organizadas e impacta en la reducción de desperdicios, en la reducción de tiempo que favorece el aumento de la productividad de la empresa y en la satisfacción laboral.

El concepto de fábrica visual, tiene como propósito colocar información crítica en las áreas físicas de trabajo mediante el uso de etiquetas, carteles, señalamientos, vitrinas y otros medios. La empresa de maquinado de precisión AMT, ha aplicado estas herramientas para mejora de áreas y como resultado agregado ha logrado motivar a toda la organización, tal como se muestra en las encuestas aplicadas antes y después de la implementación de la metodología 5´S.

Palabras clave: 5´S+1, fábrica visual, mejora

Introducción

La implementación de la metodología de 5´S + 1 (Seguridad) y fábrica visual en la empresa AMT en la ciudad de Nogales, Sonora, organización dedicada al maquinado de precisión para piezas aeroespaciales y automotrices, que se ha realizado en las áreas de producción: tornos, fresadoras y calidad para optimizar y estandarizar espacios en las áreas de maquinaria, herramientas, materiales, entre otras. Para lograrlo se ha requerido el involucramiento del personal de la empresa, desde las personas que laboran directamente en cada una de las áreas así como el personal de gerencia. A continuación se muestra la situación de las áreas de trabajo mencionadas antes de la implementación de 5´S + 1 y fábrica visual, así como lo realizado para lograr la cultura del autocuidado, la identificación de actos y condiciones inseguras, así como el establecimiento de espacios con señalamientos, para agilizar el flujo de materiales, la utilización correcta de herramientas, para mejorar los procesos y así contribuir a la productividad de la empresa.

Para iniciar con el proyecto, se integró un equipo de trabajo multidisciplinario para determinar las acciones a seguir para atender los requerimientos de gerencia, previamente se realizó un sondeo en empresas maquiladoras de Nogales, Sonora en la aplicación de herramientas de manufactura esbelta y conociendo los resultados obtenidos por éstas, se procede a realizar el diagnóstico de la empresa AMT, recorriendo las áreas de producción: tornos, fresadoras y calidad, para conocer el estado en que se encuentra cada área de trabajo y determinar cuál filosofía aplicar para hacer una mejora que satisfaga los requerimientos de la gerencia.

A consecuencia de esto se decidió proceder con la implementación de 5´S + 1 (Seguridad) y fábrica visual. Se valoraron las estrategias aplicadas y las herramientas utilizadas así como el impacto de mejora de cada una de las "S" mediante la aplicación de encuestas al personal involucrado que ha de confirmar la eficiencia que ha tenido la implementación de la filosofía 5´S + 1 y fábrica visual en su área de trabajo con el fin de verificar el alcance del proyecto con respecto a los estado inicial en la empresa.

Desarrollo

Diagnóstico de la empresa

AMT fue fundada en el año 2014 con el fin de prestar sus servicios de manufacturas de partes a las compañías maquiladoras y clientes particulares; invirtiendo hasta la fecha en la compra de equipo y desarrollo del recurso humano para hacer de esta empresa una de las más competitivas de la región en el mercado de maquinado. Como toda empresa cuya actividad va enfocada a la producción en grandes masas de piezas metalmecánicas, debe atender su área de producción para ofrecer un producto de calidad, es por esta razón que surge la necesidad de la

¹ La M.C. Robertha Alicia Vidal Hernández es profesora de la carrera de Ingeniería en Sistemas Productivos de la Universidad Tecnológica de Nogales, México, rvidal2000@hotmail.com

² El M.A. Mario Javier Nieblas Nuñez es director de las carreras de Ingeniería en Sistemas Productivos e Ingeniería Aeronáutica de la Universidad Tecnológica de Nogales, México, mnieblas@utnogales.edu.mx

³ El M.C. Oscar Armando Villegas Matas es Profesor de la carrera de Ingeniería en Sistemas Productivos de la Universidad Tecnológica de Nogales, México, oscarvillegas@live.com.mx

⁴ La TSU Ingrid Alexa Castellanos Carrasco, es alumna de la carrera de Ingeniería en Aeronáutica de la Universidad Tecnológica de Nogales, México, Ingrid_castellanos_11@hotmail.com

implementación de herramientas lean ya que sus áreas empiezan a requerir atención especial. AMT es una empresa que desea ser competitiva y que pretende corregir los errores que se están presentando en las diferentes áreas y que requieren ser atendidas. A partir del recorrido en centro de trabajo se detectaron los siguientes aspectos que se requieren mejorar:

- Mala distribución del área de trabajo
- Mala organización en las mesas de trabajo
- Inexistencia de señalamientos de seguridad, avisos, carteles y ayudas visuales
- Inexistencia de equipo de seguridad
- Utilización inadecuada del espacio de la empresa debido a la presencia de objetos obsoletos
- Tiempo perdido en la búsqueda de herramientas, no hay control en la ubicación de herramientas utilizadas y material
- Falta de organización en los desperdicios de la empresa
- Falta de disciplina del personal para mantener ordenada y limpia sus áreas de trabajo
- No hay orden en la documentación que manejan físicamente

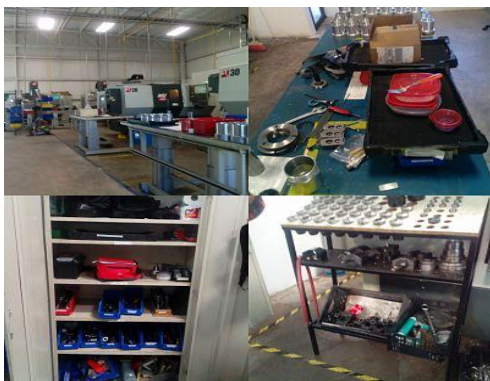


Figura 1. Área Producción



Figura 2. Área Tornos

Se realizó una reunión con los trabajadores, quienes aportaron ideas de mejora como: reacomodo de la maquinaria, separar las herramientas en buen estado y desechar las que no sirven, designar 10 minutos al final de cada turno para que los trabajadores limpien su área de trabajo, asignar un lugar para material en proceso en cada máquina, quitar utensilios o herramientas innecesarios en el área de trabajo, contar con un área para el sobrante del material, colocar extractores en los sanitarios, colocar tapetes anti fatiga, protección para el operador, identificación de áreas, instalar más aires acondicionados, colocar ayudas visuales en la medición de piezas, colocar ayudas visuales en el área de pulido, ampliar el almacén, más ventilación en el área de trabajo, en la documentación eliminar formatos viejos y anexar las revisiones nuevas, entre otros. Teniendo como evidencia los casos que se han presentado en las instalaciones debido a la falta de orden, limpieza, seguridad y visuales, se reconoce la necesidad de aplicar el programa de mejora. A partir de una lluvia de ideas se proponen algunas ideas de mejora para elegir cual metodología se debe implementar, se elige la filosofía 5 'S + 1 (Seguridad) y fábrica visual.

Estrategias aplicadas y medición con encuestas

Una vez establecidos los indicadores los cuales se basan en los aspectos que se desean mejorar dentro del centro de trabajo, se aplicó la encuesta inicial a los trabajadores de cada área en donde se indagará el estado de la misma respecto a la metodología de las 5 'S + 1 (Seguridad) y fábrica visual.

Para la recolección de datos se aplicaron 12 encuestas en la empresa AMT que representa el 100% del total de empleados, para obtener el diagnóstico actual de la empresa y se identificaron las deficiencias en el área de producción. Cada encuesta consta de 34 preguntas, separadas en 7 secciones, de las cuales la respuesta está entre SI y NO, en las que se les pregunta a cada encuestado las condiciones en las que se encuentra el área de trabajo respecto a cada una de las "S", seguridad y señalamientos.

Considerando los resultados obtenidos de las encuestas, se procedió a implementar la filosofía 5'S y las herramientas de comunicación visual (fábrica visual) aplicando las siguientes estrategias y actividades:

Se realizó una reunión con los trabajadores para que conocieran y comprendieran las metodologías y conocieran en lo que se estaría trabajando y los beneficios que se obtendrán. Se realizó un plan de acción donde se plasmaron las actividades a realizar y se presentó el cronograma de actividades a gerencia. La estrategia es ir aplicando cada

una de las S y fábrica visual en el área. Se inició con la 1S Clasificación y descarte: Se identificaron las áreas que podrían ser mejoradas, las cuales se localizaron y se plasmaron en tarjetas de oportunidad. Cabe destacar que cada máquina, equipo, mesas de trabajo y estantes con desorden es una oportunidad de mejora. Se observó el centro de trabajo y se identificaron todos aquellos elementos innecesarios que se encontraban en el área de producción, se procedió a elaborar una lista con dichos elementos. En esta lista se clasificó entre objetos necesarios, objetos dañados, objetos obsoletos y objetos que se encuentran de más en el centro de trabajo.

Plan de Acción para la Implementación de 5'S						
No. Semana	Programa	Acciones inmediatas	Ubicación	Recursos Necesarios	Plazo de Inicio y Finalización	Responsable
	¿Qué se realizará?	¿Cómo se realizará?	Lugar en que se realizará	¿Con que se realizará?	¿Cuándo se realizará?	¿Quién lo realizará?
					I	
					F	

Figura 3. Formato del plan de acción

Tarjeta de oportunidad			
Fecha:		Folio:	
Área:			
Oportunidad:			
Actividad a realizar		Propuesta	
Equipo:			
Observaciones:			

Figura 4. Formato Tarjeta de oportunidad

Los objetos enlistados se evaluaron por los dueños de la empresa y de esta manera se tomó una decisión acerca de la disposición de los mismos. Utilizando la tarjeta roja se indicó la existencia de objetos innecesarios y aquellos que con los que se debían tomar acciones correctivas. Las tarjetas rojas se colocaron sobre todos los elementos de poco uso o sin uso, para que se retiraran poco a poco del área de producción, en el lapso de una semana. Procediendo con la 2 y 3 S organizar y limpiar, se clasificaron las herramientas del área de producción, para facilitar la búsqueda al hacer un cambio de herramienta en el área de fresadoras y de tornos. Se limpiaron los estantes donde se colocan las herramientas dejándolos libres de polvo y manchas. Se ordenaron y limpiaron las mesas de trabajo, quitando todos los objetos que estaban de más y que son innecesarios, además se ordenó la documentación en carpetas, llevando un registro ordenado de los documentos. Se designó un día para “la limpieza profunda al centro de trabajo” en la que participó todo el personal, en este día se barrieron los pisos dejándolos libres de obstáculos y basura, se trapeo el piso dejándolo libre de manchas de aceite y coolant.

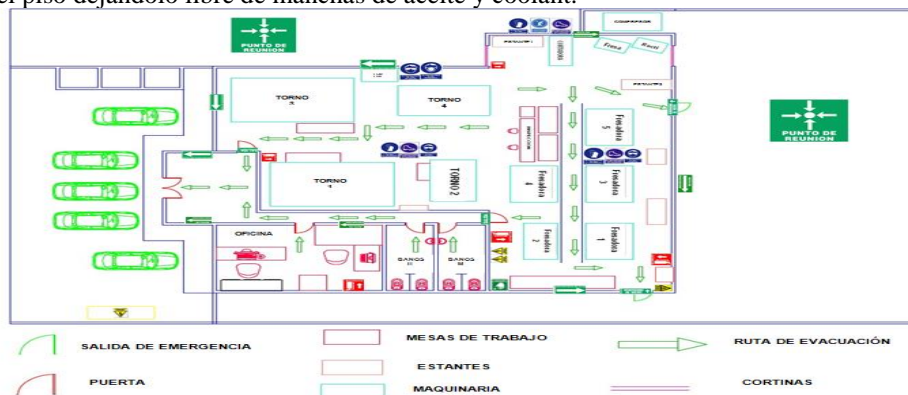


Figura 5. Layout AMT

Para la 6 S, en lo relacionado a seguridad, se procedió a diseñar un layout a escala del centro de trabajo, donde se indicó la ubicación de las máquinas, las mesas de trabajo y cada área de la empresa. En el layout se establecieron puntos de reunión, rutas de evacuación, salidas de emergencia, tomando en cuenta las distancias y la manera de salir más rápido del centro de trabajo en caso de un incendio. Se determinaron los señalamientos de seguridad adecuados para la empresa considerando la NOM – 026 – STPS -2008. Se diseñó una tabla que indica los señalamientos que se indican en el layout, indicando el tipo y de acuerdo a la norma se tomaron los colores y las especificaciones del mismo. Se colocaron los extintores correctamente, previamente se les dio mantenimiento. Se colocó un botiquín de primeros auxilios con todo lo necesario para su uso en caso de un incidente. Se elaboró un formato donde se establecieron los colores de seguridad que se utilizaron para la cinta delimitadora de las áreas. Se delimitaron pisos, áreas, maquinarias, y mesas de trabajo. Se ubicó el espacio y se prepararon las “bajadas” de aire y electricidad para instalar dos tornos nuevos que se agregaron al centro de trabajo. Se estableció una tabla que indica el equipo de

protección personal que se debe de utilizar en el centro de trabajo de AMT, con base en la las especificaciones de la NOM – 017 – STPS – 2008.

Para establecer la fábrica visual se colocaron simples y efectivos señalamientos que ayudaron a mantener limpio y ordenado el centro de trabajo, se etiquetaron todos los contenedores con herramientas, al igual que los estantes para facilitar la búsqueda de herramientas y equipo de trabajo, ya que “estos tipos de visuales se usan para facilitar la comunicación entre diferentes miembros del equipo, departamentos y turnos, y comunican información referente a las metas, rastreo de progreso, actualizaciones de estado y planes entre la gerencia y los empleados” (Brady, 2014).

Para la implementación de la 4 S, estandarización, se elaboraron instrucciones para mantener las primeras 3 S, clasificación, el orden y la limpieza del centro de trabajo, los visuales son la manera más efectiva de reforzar los estándares, las principales instrucciones son mantener los estantes de herramientas ordenados, colocar las herramientas en su lugar designado, dar rondines por el área de trabajo y limpiar el centro de trabajo antes de salir.

Los métodos de valoración y seguimiento que se establecieron fueron una serie de listas de verificación para: el orden y limpieza del área, para las condiciones de los extintores, para las condiciones del botiquín de primeros auxilios y para el correcto uso del equipo de protección personal.

En la lista de verificación de orden y limpieza se colocaron las actividades a realizar por los trabajadores quince minutos antes de salir de cada turno, las actividades diarias son cinco, las cuales consisten en barrer el área de trabajo, retirar la basura, limpiar las mesas de trabajo, juntar las herramientas de trabajo y colocarlas en su lugar designado, limpiar las máquinas deben quedar sin material ni herramientas, además un día a la semana se debe trapear el centro de trabajo.

CHECK LIST DE ORDEN Y LIMPIEZA																																
Registro de orden y limpieza																																
ÁREA	MES											DÍA																				
ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Limpiar las mesas de trabajo																																
La maquinaria debe de estar limpia y libre de todo material innecesario																																
Ordenar las herramientas y colocarlas en el lugar designado																																
Barrer el área de trabajo asegurandose de que los suelos están limpios, sin desperdicios, ni material innecesario.																																
Sacar la basura de los cestos y colocarla en el lugar correspondiente																																
Una vez por semana																																
Trapear el área de trabajo asegurandose de que los suelos esten limpios y libres de manchas de aceite o de otras sustancias resbaladizas																																
Nombre y/o iniciales de quien realiza el orden y limpieza																																
Nombre y/o iniciales de la persona que verifica																																
Comentarios:																																

Figura 6. Lista de verificación de orden y limpieza

Para la implementación de la 5 S, disciplina y compromiso, se realizó una reunión para la sensibilización y acuerdos para el seguimiento a las 5 S, enfatizando el compromiso y cumplimiento a lo establecido en cada una de las S. Los trabajadores mostraron gran entusiasmo e interés para el cumplimiento, seguimiento y participación en la mejora continua.

Pruebas y resultados

Una vez concluida la implementación en cada una de las áreas del centro de trabajo, el cambio en cada una de las áreas es notorio, como se aprecia en las figuras que se presentan a continuación: disminuye la presencia de objetos obsoletos, objetos innecesarios, los de poco uso, aumentó la organización en el área de producción debido al acomodo de herramientas, productos, estantes y maquinaria, aumenta la estandarización del área de producción mediante aplicación de métodos de verificación tales como inspecciones al centro de trabajo. Aumentó la seguridad en el área de producción, mediante la aplicación de técnicas de protección al trabajador, la asignación de equipo de protección personal, listas de verificación del equipo de protección personal, registro de mantenimiento de los extintores, se observan las rutas de evacuación, la delimitación de áreas y la señalización de seguridad.

La disciplina en el centro de trabajo de AMT se mantiene mediante las reuniones diarias al inicio de labores y pláticas de sensibilización con el equipo de trabajo.



Figura 7. Área de fresadoras antes y después de las 3 primeras “S”



Figura 8. Mesa de esmeril y lijadora de banda del área de producción antes y después de las 3 primeras “S” clasificación, organización, limpieza + seguridad y fábrica visual.



Figura 9. Delimitación del área de producción aplicando la seguridad industrial después de la asignación de colores adecuados.



Figura 10. Estante de herramientas del área de tornos antes y después de las 3 primeras “S” clasificación, organización, limpieza y fábrica visual.

Con la finalidad de verificar la mejora en cada una de las áreas en la implementación de 5'S + 1 y fábrica visual se volvió a encuestar al personal de cada una de las áreas quienes manifiestan estar de acuerdo que las acciones llevadas a cabo en el área las cuales han sido notables y de beneficio para el área y la empresa. A continuación se muestran los resultados obtenidos en ambas encuestas. Se muestra el concentrado de porcentajes de aceptación para cada una de las S, antes y después de la implementación:

Datos obtenidos de las encuestas					
#	Secciones	% Inicial	% Final	¿Mejora?	
1	Clasificación	38%	60%	22%	✓
2	Organización	48%	97%	49%	✓
3	Limpieza	42%	97%	55%	✓
4	Estandarización	60%	98%	38%	✓
5	Disciplina	56%	98%	42%	✓
6	Seguridad	62%	97%	35%	✓
7	Fábrica visual	50%	88%	38%	✓

Figura 11. Concentrado de resultados de encuestas

Conclusiones

Con la implementación de la filosofía 5'S y fábrica visual, se comprobó que para mejorar los procesos de una organización es necesario el compromiso de todos los integrantes del área de trabajo para la apropiada realización de la misma. No se requiere implementar metodologías costosas para alcanzar la mejora continua dentro de las organizaciones, ya que existen mejoras en donde solo se necesita una actitud positiva frente al cambio y el compromiso de las personas involucradas para alcanzar los objetivos propuestos y lograr la seguridad para el equipo de trabajo. La puesta en marcha de una metodología como lo es 5'S + 1 (Seguridad) y fábrica visual en el centro de trabajo en AMT propició una mejora notable, ya que tan sólo el orden, la limpieza y seguridad en las áreas, impacta en las operaciones diarias, eliminando las operaciones que no agregan valor al producto y permitiendo la mejora y estandarización de actividades y el claro entendimiento y ejecución de las mismas. En su momento iniciar con la aplicación de una metodología como esta “desde cero” en la empresa ha sido complicado, pero aun así se logró

satisfactoriamente, se mostró el compromiso y la participación de las personas de gerencia y una gran participación de las personas del área de producción, lo que permitió concluir el proyecto.

Para el correcto seguimiento de la metodología de 5'S +1(Seguridad) y fábrica visual se recomiendan los siguientes aspectos: realizar capacitaciones referentes a metodologías ya establecidas y otras metodologías de mejora continua, brindar incentivos a los trabajadores, motivar y asegurar que cumplan con las tareas indicadas y con los elementos de protección personal, para asegurar la permanencia y efectividad de la metodología.

Referencias

Brady. (2014). Manual de Fábrica Visual.

Rodríguez, H. V. (2004). Manual de implementación de las 5 ' S.

Secretaria del trabajo y previsión social. (25 de Noviembre de 2008). NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías. Obtenido de file:///E:/Implementacion%20de%20las%205%20S/Documentos%20Guia/Nom-026.pdf

Notas Biográficas

La M.C. Robertha Vidal Hernandez es profesora de la carrera de Ingeniería en Sistemas Productivos de la Universidad Tecnológica de Nogales, México rvidal2000@hotmail.com

El M.A. Mario Javier Nieblas Nuñez es director de las carreras de Ingeniería en Sistemas Productivos e Ingeniería Aeronáutica de la Universidad Tecnológica de Nogales, México, mnieblas@utnogales.edu.mx

El M.C. Oscar Armando Villegas Matas es profesor de la carrera de Ingeniería en Sistemas Productivos de la Universidad Tecnológica de Nogales, México, oscarvillegas@live.com.mx

La TSU Ingrid Alexa Castellanos Carrasco es alumna de la carrera de Ingeniería en Aeronáutica de la Universidad Tecnológica de Nogales, México, Ingrid_castellanos_11@hotmail.com

La jubilación de mujeres docentes como un proyecto de vida

Dra. Celia Gabriela Villalpando Sifuentes¹, Dra. María Armida Estrada Gutiérrez² Dr. Guillermo Alberto Alvarez Quiroz³

Resumen: La elección de la presente problemática, aborda la población de mujeres docentes a un paso de transitar de la vida laboral a la jubilación en Ciudad Juárez, Chihuahua, mismas que después de haber entregado por lo menos 28 años de su vida productiva al cuidado de sus estudiantes, en su vida de jubilada pareciera que su destino es el cuidado de la familia a tiempo completo, la atención de sus nietos o simplemente al transcurrir de la vida como una simple contemplación de un suceso que debe ocurrir; provocando como consecuencia el abandono, la dependencia, la enfermedad, el hastío y la depresión. Abordar esta realidad social bajo el cobijo de la metodología de la animación sociocultural, permitirá empoderar a estas mujeres para ocuparse de su cuidado a través del diseño de proyectos de vida, a fin de enfrentar con éxito y dignidad su jubilación. La finalidad de la atención de esta problemática es la construcción de proyectos de vida de las docentes que van a cruzar por la etapa de la jubilación.

Palabras clave: Jubilación, mujeres docentes, proyecto de vida.

Introducción

“La palabra jubilación, si la consideramos epistemológicamente, parece estar relacionada con las palabras *júbilo* y *jubileo*, que significan respectivamente, alegría o gozo y fiesta” (Amat, 2000, p. 11). Sin embargo, la jubilación supone cambios fundamentales para los seres humanos, que lejos de estar relacionados con el júbilo, en serias ocasiones se asocia a la población pasiva o inactiva que ha incrementado su tiempo libre por imposición y no por elección. Este cambio implica en el individuo la adaptación y modificación de hábitos que afectarán su calidad física, emocional, económica y social, después de una época regulada por el trabajo; al que le ha dedicado una cantidad considerable de horas durante su vida activa.

En el caso de las mujeres, Perkins (como se citó en Madrid y Garcés, 2000) afirma “que la razón por la que las mujeres presentan déficits en su preparación a la jubilación está en parte relacionada con los roles tradicionales de la mujer en la sociedad, roles que enfatizan inferioridad, dependencia y pasividad” (p. 90); según Secombe y Lee (como se citó en Madrid y Garcés, 2000) “la menor satisfacción en el retiro por parte de las mujeres era debido a un menor nivel de ingresos económicos. Esta preocupación de las mujeres por los ingresos puede ser debida a sus mayores expectativas de vida” (p. 89); por tal razón, para ellas la jubilación es sinónimo de un proceso de exclusión social; lo que al enfrentarla genera depresión, baja autoestima y desinterés en general.

Importancia del tema

La jubilación es una etapa importante en la vida de las personas, para unos significa el periodo que indica la culminación de su actividad productiva laboral, para otros es vista como una etapa difícil porque implica cambios capitales en su vida, ellos la equiparan con la inactividad y con la decadencia, pues dejan de sentirse útiles para la sociedad desde el momento en el que ya no son activos ni productivos; tal percepción se fundamenta con lo expuesto por Argulló (2002):

En esta *cibersociedad* del tercer milenio el trabajo ocupa un lugar privilegiado. Al margen, de las metamorfosis y transformaciones socioeconómicas, el trabajo continua [sic] siendo el cordón umbilical que nos une a la sociedad; constituye el medio básico para adquirir bienes, mantener relaciones, construir nuestra identidad... Este *ergocentrismo* o centralidad de la actividad laboral produce que la pérdida del mismo al llegar la jubilación desencadene efectos de diversa índole. Dejar de trabajar es, en muchos casos, dejar de *hacer*, de estar, de ser (p. 35).

Indudablemente, la jubilación representa el cese de una actividad profesional remunerada, misma que exige al individuo posicionarse en un nuevo rol, el cual lo enfrenta a la ansiedad que genera el estar consciente de esta nueva realidad, donde su vida y su cotidianidad eran regidas por el ritmo que le marcaba el trabajo, ahora es substituida por tiempo de sobra, donde él es el único responsable de su uso. Inevitablemente, esta nueva etapa en la vida del individuo representa grandes desafíos que tienen que ver precisamente, con asimilar y organizar esa inmensa cantidad de tiempo libre de la que ahora dispone.

Justificación

El ser humano durante su tránsito por la vida, vivencia diferentes cambios fundamentales dentro de la sociedad, mismos que esta última planifica y prepara a fin de que ocurran de manera correcta tanto para el individuo como para la comunidad; específicamente se habla del ingreso a la educación formal, al trabajo, así como a la modificación del estado civil o cambio de

¹ El MC Trey Tréssimo es profesor investigador de nivel terciario en la Universidad Albánica de San Gerardo, México, trey333@tres.com

² La Dra. Dalia Davidson Dávicos es profesora en la Universidad Albánica de San Gerardo, daliadavis@alban.edu (autora corresponsal).

residencia. Con el fin de atender dichas situaciones existen instancias responsables para realizar cada una de estas transiciones, tales como el binomio escuela-trabajo, donde se conjuga la responsabilidad de las instituciones educativas y los centros laborales; desafortunadamente se carecen de prácticas que posibiliten el siguiente cambio que es trabajo-jubilación.

En definitiva, la adecuada preparación sería clave para apoyar a las personas jubilables a transitar y dar sentido a esta desconocida y nueva etapa en sus vidas. Como bien lo afirma De la Serna (2003), “como el resto de transiciones importantes en la vida, hay que ofrecer a las personas oportunidades para prepararse adecuadamente y con la antelación debida a su jubilación” (p. 17), pues la finalidad se centra en posibilitarles la sensación de seguir sintiéndose útiles y activos en la sociedad, pero sobre todo ayudar a construir sentido a su nueva identidad de individuos jubilados. Resulta interesante considerar que las expectativas que se tengan con respecto a esta nueva etapa están en relación directa con la forma como se enfrente la transición.

Propósito

Que las mujeres docentes a un paso de la jubilación logren desarrollar formas prácticas para apropiarse de saberes, los cuales les posibilite enfrentar con éxito y calidad la vida de jubiladas.

Fundamentación teórica

Un acercamiento al concepto de jubilación

La jubilación en la actualidad, se puede entender como el hecho de interrumpir, de una manera generalmente brusca una actividad profesional remunerada, desarrollada durante gran parte de la vida y el correspondiente cobro de una pensión o equivalente (dependiendo de la parte del planeta en el que el jubilado se encuentre). Ciertamente, podemos describir la jubilación como el momento en que, de una manera u otra, el mayor deja de ser productivo en bienes materiales y pasa a un segundo plano en el sistema de producción. Su fundamento social estriba en que el mayor es una persona que ya no produce, por lo que se aparta del mundo laboral (Sáenz y Meléndez, 1990, p. 3).

No obstante, se reconoce que este término resulta complejo de definir, debido a la diversidad de situaciones en que se da el fenómeno, éste se traduce en el desarrollo de definiciones entorno a los diversos tipos que se dan, como puede ser jubilación voluntaria o involuntaria, esto es, debido a que se ha cumplido con la edad requerida legalmente para culminar el ejercicio laboral, o por algún tipo de incapacidad que impida continuar con el trabajo. De acuerdo a Bueno y Buz (2006), el concepto en cuestión puede ser entendido en dos sentidos; “uno hace referencia a un proceso de transición, de paso, desde la vida laboral a una vida sin trabajo remunerado... [otro] para referirnos al periodo de la vida que se extiende desde que se abandona el trabajo pagado hacia adelante” (p. 3). En palabras simples según dichos autores, es el abandono de un rol productivo, y por ende la adaptación a una nueva manera de vivir.

La situación cultural que viven las mujeres, incide en su situación laboral, esto es, si ellas tienen descendencia, entonces se puede traducir en mayor participación laboral del marido, pues tradicionalmente es a quien le corresponde ser el proveedor de la familia, mientras la participación de la mujer se centra en los quehaceres del hogar y a las actividades “propias de la mujer”. En el caso de que ella trabajara, tiene mayores posibilidades de dejar su labor para atender cuestiones familiares que requieran de su atención. Por otro lado, se reconoce, dentro de las desventajas experimentadas al momento de la jubilación tiene que ver con retribución económica que reciben, pues generalmente es menor que la del varón. En palabras de Insua (2015), ellas “se adaptan mejor al cambio que produce la jubilación debido a la sincronización de las actividades del hogar... aunque abandonen su trabajo remunerado continúan llevando... sus actividades del hogar provocando así una ruptura menor con su situación anterior (p. 9).

Postura ante la jubilación

De acuerdo con los razonamientos que se han venido realizando, la manera de enfrentar la jubilación se encuentra en estrecha relación con las actitudes, decisiones y necesidades de las personas. De acuerdo a Agulló-Tomás (como se citó en Bueno y Buz (2006), son cinco las actitudes presentadas por los jubilados:

a) Rechazo. En este caso, se tiene una connotación negativa hacia el proceso, “la vida como persona jubilada se percibe vacía de sentido, sin la posibilidad de mantener el estatus y/o el nivel de vida previo” (p. 6).

b) Aceptación. Relacionada con la resignación, esta actitud considera que la jubilación es algo que debe llegar de manera inevitable

c) Liberación. Desde esta postura, se concibe a este proceso de retiro como la recompensa que corresponde al trabajo realizado, no obstante, corre “el riesgo de provocar aburrimiento y apatía por la falta de expectativa, proyectos y actividades con las que llenar el tiempo que antes se dedicaba al trabajo” (Bueno y Buz, 2006, p. 7).

d) Oportunidad. En este caso:

Significa que la persona desea jubilarse. Con la jubilación viene la posibilidad de poner en marcha proyectos y actividades que hasta entonces no se han podido realizar por estar trabajando: voluntariado, ocio, relaciones sociales, viajar, etc. es la jubilación vista en su sentido más positivo porque permite iniciar nuevas actividades, en muchos casos más enriquecedora que el trabajo que se ha abandonado (Bueno y Buz, 2006, p. 7).

e) Ambivalencia. Se refiere a que la persona experimenta todas las actitudes mencionadas.

Cabe señalar, la valoración que se tiene ante la jubilación es compleja, ya que una sola persona puede experimentar todas las actitudes mencionadas; ha pasado de ser percibirla como un gran evento, pero también como una crisis; en diferentes sentidos puede llegar a ser tanto benéfica como perjudicial para un mismo individuo. La percepción generada de la creencia popular, enfatiza los aspectos negativos de la misma, lo cual puede influir de tal manera sobre la posibilidad de replantearse proyectos personales, ya sea los que quedaron pausados por atender el trabajo, o proyectos nuevos generados a partir de la idea de la jubilación; ejemplo de ellos pueden ser dedicar tiempo a la familia, o plantearse acciones diferentes. Interesa reconocer que para algunas personas resulta un proceso complejo y doloroso al despedirse de las actividades que realizó durante una considerable cantidad de tiempo en su vida, pues reconoce que deja de ser activo y productivo, lo cual llega a impactar en el ámbito económico de la persona.

Cambios y adaptación al nuevo rol

De acuerdo a los razonamientos que se han venido manejando, es evidente que tras la jubilación la relación con la familia, con los amigos con el horario de tiempo y las actividades a desarrollar, presentan una significativa transformación con respecto a la vida que se llevaba como sujeto productivo dentro de la sociedad, en pocas palabras, la vida cambia, definitivamente no es lo mismo que cuando trabajaba. Las implicaciones de la jubilación se traducen en la modificación de toda la persona, de su medio ambiente y sus relaciones con los demás, tales cambios son tan diversos, pues dependen (como se ha mencionado) con la personalidad del sujeto y la respuesta a esta etapa vital. De acuerdo a Madrid y Garcés (2000), se pueden clasificar las maneras de adaptación al nuevo rol:

Grupo I (transición a la vejez). Para estas personas el retiro es experimentado como un tiempo para la disminución del nivel de actividad y de reemplazar el trabajo o las relaciones con los demás, es una necesidad de descanso, es una transición a la última fase de la vida.

Grupo II (nuevo comienzo). La jubilación es una bienvenida a una nueva fase de la vida, es un periodo para llevar a cabo las necesidades, deseos y objetivos de cada cual.

Grupo III (continuación). El retiro no es un evento de mayor importancia personal, es una continuidad de los patrones de vida de la prejubilación y no constituye una crítica transición desde una perspectiva psicológica.

Grupo IV (ruptura impuesta). La jubilación constituye una imposición, una pérdida de los más altos niveles de actividad, es como si una parte de la identidad personal se fuera borrando (p. 96).

Debido a la complejidad que representa el retiro laboral, se requiere de un proceso de orientación que posibilite la oportunidad de enfrentar de manera positiva y ordenadamente tal evento, a fin de vivir la nueva vida alejada del sufrimiento o dolor que pueda causar la idea de sentirse inútiles a nivel productivo, idea que se fundamenta en lo expresado por Barrera (2006), cuando menciona “en muchos casos le lleva a procesos de exclusión social, al quedar sin un papel social ajustado a su nueva realidad social. Pensemos, que, en algunas sociedades, el mayor, por el hecho de serlo, tenía asignado un rol social” (p. 3); en este caso, evidentemente, se abandonaría el rol de trabajador, y cuyo nuevo rol se escapa de un adiestramiento previo o preparatorio.

Efectos de la jubilación

Tras el paso de un rol activo y productivo dentro de la sociedad a otro completamente opuesto, se hace presente un conjunto de síntomas a nivel físico y ciertas consecuencias de profundo impacto en los jubilados. Atchley y Hoffman et al., (como se citó en Skoknic, 1998), han identificado diferentes fases después de la jubilación que pueden o no presentarse en cada jubilado:

- a) *La prejubilación* o fase en la que los trabajadores contemplan la posibilidad de jubilarse que puede ser remota o próxima. En esta fase, las descripciones peyorativas acerca de la jubilación pueden hacer más difícil el proceso. La respuesta racional a los mitos y creencias sobre lo negativo de la jubilación la proporcionan los programas de preparación psicológica, que introducen un esquema lógico de posibles problemas con los que el jubilado puede enfrentarse y les ofrece técnicas para abordarlos.
- b) *Luna de miel*: primera etapa de la jubilación en la que la persona posee motivación para experimentarla. Básicamente se adoptan dos alternativas con todas las variantes intermedias, ocupación –actividades o descanso- tranquilidad.
- c) *Desencanto*: caracterizada por la disminución de la satisfacción experimentada en la fase anterior.
- d) *Estabilización*: algunos jubilados se mantienen en la fase de descanso-tranquilidad, pero la mayoría busca una cierta rutina que sustituya a la que tenía durante su trabajo, aunque disminuya su satisfacción. Algunos jubilados no pueden encontrar actividades rutinarias satisfactorias, lo cual en ciertos casos los puede llevar a la depresión causada, posiblemente en parte, por las razones que esgrime Baudelaire: se ha de trabajar porque es menos aburrido que divertirse...
- e) *Dependencia*: ésta afecta solo a un pequeño porcentaje e implica pasar del status de jubilado sano e independiente al de persona con limitaciones que necesita ayuda, con períodos de estabilidad y reorientación alternos (pp. 160-161).

En palabras de Insua (2015) “los principales peligros que conlleva la jubilación son: la inmovilidad física, la inmovilidad mental, la inmovilidad afectiva y la inmovilidad social (p. 10), de la mano de cada uno de ellos se encuentra una solución para ser atendidos.

Metodología

Animación Sociocultural

Obedeciendo al propósito del presente estudio, se considera pertinente abordarlo desde la metodología de la animación sociocultural (ASC), pues más allá de contemplar dicha realidad social, orienta hacia la reflexión-acción y hacia la transformación de la misma; de acuerdo a Pérez y Pérez (2006) “es una metodología que se inserta en la red social de comunicaciones con el fin de que el ser humano, consciente de su situación, tome consciencia de la realidad en la que vive y participe en su transformación y mejora” (p. 6). En otras palabras, se pretende que a través de ésta las maestras docentes que se encuentran a escasos años de jubilarse, logren descubrir y desarrollar formas prácticas de apropiarse, así como de elaborar un saber instrumental que les posibilite enfrentar su futura vida de jubiladas, donde logren “expresar, estructurar, ensanchar y dinamizar sus propias experiencias” para construir un proyecto de vida con calidad (Ander-Egg, 2000, p. 10).

Cabe señalar, De la Serna (2003) plantea que “la adaptación a la jubilación tiene algunos matices similares al duelo porque se produce una ruptura, una pérdida (p. 86), es la antesala que conduce a la vejez, o a la pérdida de autonomía o quizá a la entrada a la dependencia; por tal razón se requiere del amparo de la animación sociocultural, ya que epistemológicamente hablando “*anima* significa alma, dar aliento, vida, espíritu...*animus*...[es] movimiento y dinamismo...[por lo que] la animación como transmisión de vida significa dar ímpetu, dar alma” (Pérez y Pérez, 2006, pp. 90-91). La jubilación como todo cambio vital, si se planifica y se prepara puede tener más éxito que si únicamente se espera a que ocurra, por lo tanto, puede llegar a ser una transición favorable.

En este caso en particular, se pretende atender a un grupo de mujeres docentes que están a un año de distancia de enfrentar su jubilación, después de haber dedicado por lo menos 28 años de sus vidas al cuidado y atención de los procesos educativos de sus estudiantes. “Bajo la denominación de animación sociocultural, se realiza una gran variedad de actividades que pueden clasificarse en cinco grandes categorías, cada una de las cuales comprende a su vez, una amplísima diversidad de acciones socio-educativas-culturales” (Ander-Egg, 2000, p. 56); éstas son a) formación, las cuales están orientadas a la adquisición de conocimiento (talleres, cursos...); b) difusión, que son las actividades que permiten acceder a bienes culturales (museos, bibliotecas...); c) artísticas no profesionales, favorecen a la expresión y a la creatividad (música, tejido...); d) lúdicas, actividades físicas, deportivas (recreación, esparcimiento) y e) sociales, éstas favorecen la atención a las necesidades sociales (fiestas, asociaciones); dichas categorías ofrecerán los insumos a las docentes, a fin de construir sus proyectos de vida para enfrentar con éxito su vida de jubiladas.

“Después de varios años, la ASC se está imponiendo como una necesidad, potenciándose como una modalidad pedagógica, un modelo de intervención cultural que, poco a poco, va perfilando sus fines, objetivos, métodos, técnicas y programas” (López y León, s. f., p. 144). El sentido que toma esta metodología, se gesta desde el momento en que se da la participación comunitaria, considerando a la cultura como un «constructo», no como un producto.

Proyectos de vida

El tipo de ejercicios relacionados con la planificación de proyectos de vida, tienen que ver con un trabajo de reflexión, cuya finalidad es ayudar a definir metas, en este caso personales para enfrentar la jubilación de manera activa, sana y participativa, bajo la idea de regresar a los sueños que se dejaron trancos para atender las actividades relacionadas con la vida laboral, donde habrán de visualizar el futuro que tendrá su vida a partir de su inclusión a la jubilación. Cabe señalar que para D´Ángelo (como se citó en Velázquez, s. f.) “el proyecto de vida representa, entonces, en su conjunto, «lo que el individuo quiere ser» y «lo que él va a hacer» en determinados momentos de su vida, así como las posibilidades de lograrlo” (p. 2).

La función primordial en la planificación de un proyecto de vida se rescata como la capacidad de desempeñar una integración direccional y valorativa con respecto a las orientaciones de las docentes, a fin de hacer posible la realización de las actividades o estrategias que desea poner en marcha en su proyecto, ayudándole a conservar esa unidad y sentido a su futura vida. Dentro de este ejercicio se hace necesario considerar que los plazos que se deben atender con el corto (a menos de un año), mediano (de uno a cinco años) y largo (más de cinco años). Los elementos que los constituyen, de acuerdo a Velázquez (s. f.):

Un proyecto de vida incluye los elementos más importantes que deseas que haya en tu vida. Es un bosquejo de cómo quiero que sea mi vida, de qué quiero que haya en ella: relaciones, actividades, personas, lugares, cosas... familia.

Tu proyecto de vida puede ser dividido en dos partes:

- 1) Un proyecto de vida hacia tu interior.
- 2) Un proyecto de vida hacia tu exterior (p. 3).

Resultados y reflexiones finales

El grupo de docentes que participaron del presente estudio está integrado por 15 mujeres de educación básica del sistema estatal a un paso de enfrentar la jubilación. La edad con la que cuentan estas mujeres, representa nuevamente la oportunidad de ser dueñas de su tiempo, y por lo tanto de las oportunidades para dar vida a las actividades y proyectos que se deseen, mismos que a partir de la planificación de sus proyectos de vida se es responsable de la manera como se maneja el ocio, pues en este punto se ha realizado un análisis de su propia y nueva realidad, cuyo conocimiento del ayuda a superar y a afrontar con calidad,

determinación, dignidad y felicidad. Para ello, las mujeres participantes en este estudio se vieron en la necesidad de realizar una descripción pormenorizada de sus necesidades e intereses con respecto a cómo visualizaban sus vidas después del proceso de jubilación.

A partir de este ejercicio, se logra preparar a las docentes al disfrute máximo de su bienestar individual y social desde su nueva posición. A partir del intercambio y socialización de información se favoreció el desarrollo de competencias para enfrentar la jubilación a través de la planificación de esta etapa vital; lo cual facilita la concientización de la transformación que sufrirá su vida visualizándose como una interesante posibilidad para ajustar actitudes, intereses y situaciones que se requieran, ejemplo de ello son el desarrollo de las habilidades sociales necesarias para el establecimiento y el manejo de grupos de apoyo sociales así como de las relaciones familiares.

Los proyectos de vida se traducen en esas vías que estimulan el uso creativo del tiempo libre, del favorecimiento generado a partir de la participación de actividades sociales y de voluntariado, ejemplificando esto, se tiene la decisión de formar parte de un grupo de cuidado de perros abandonados. Además, se logró identificar el interés por desarrollar un estilo de vida sano tendiente a mantener la salud a nivel mental y físico. Dentro de los rubros de mayor atención se destaca los relacionados con el aspecto económico y jurídico de las docentes, con el objetivo de afrontar esta nueva situación, por ejemplo, lo concerniente con su vivienda, su relación con su pareja e hijos, así como sus bienes materiales en general. Al parecer, el hecho de abordar estrategias adecuadas se alcanza la facilidad por realizar un cambio de actitud ante la situación que están enfrentando las docentes jubiladas.

Las expectativas que se tienen con respecto al futuro se encuentran intrínsecamente relacionadas con factores generacionales y sociales; esto es, el nivel educativo, las condiciones de salud (con respecto a su alimentación, higiene y hábitos en la bebida y el cigarro), el rol social que las representa y los estereotipos sociales han jugado un papel casi determinante en la planificación de sus proyectos; pues estos van desde los que pretenden llevar una vida relajada, plagada de tranquilidad, hasta los proyectos donde la fiesta y el ambiente de socialización es el centro del proyecto. Resulta interesante rescatar la variedad de formas de visualizar el futuro.

Las docentes participantes dan cuenta del asombro que les causó la complejidad que supone jubilarse, pues su percepción dejaba de lado ciertos temas relacionados con la jubilación, pero que no veían venir, no obstante, ellas interiorizan la jubilación bajo términos como la esperanza y la ilusión, esto gracias al proceso vivido en la preparación para este tan importante evento. Una característica que resalta durante el transcurso de las planificaciones, es que evidentemente ninguna de ellas tenía experiencia a nivel personal con respecto a la jubilación, por lo que estando en igualdad de situaciones para todas, la preparación fue algo novedoso, sin embargo, sus conocimientos ante tal acontecimiento cuentan con información de gente conocida que ha pasado por ello, que en cierta medida fue útil para ellas.

La experiencia en el diseño de los proyectos, resultó ser un espacio para apropiarse de un enfoque positivo para enfrentar la transición, pues hasta el momento ha sido diferente a todas las experimentadas hasta este momento, lo que la hace única. Viene al caso aplicar el término de “envejecimiento activo” que manejan Ortega y Gasset (2006) como “una visión diferente que implica nuevos abordajes en el diseño de intervenciones con las personas de edad” (p. 67); pues la manera de abordar su futuro se encuentra alejada de la idea de sedentarismo, enfermedad, inutilidad, incapacidad; pues las acciones rescatadas van en sentido de actividad y participación genuina.

Dentro de los planteamientos considerados para la creación de las propuestas de proyectos se encuentran ideas sobre el sentido que tienen sus propias vidas, la razón de ser de estar en este mundo, identificar los principios con los cuales se sienten identificadas en todos los ámbitos, así como sus valores personales y los aspectos o situaciones con las que se sienten comprometidas.

Las participantes de este estudio, se encuentran en el proceso -nada fácil- de concientizar la idea de que vivir significa asumir la responsabilidad de rescatar la respuesta adecuada a las situaciones que se presenten, el sentido que tiene esa vida depende de cada una de las personas, de sus actitudes y compromiso; para ello se requiere de una profunda y honesta reflexión sobre lo que se ha hecho de la vida y de lo que se desea hacer para asegurar un futuro sano, pleno y seguro. Ante la realidad de la tan mencionada planificación se hace necesario tener un concepto claro de sí mismas, esto es, estar conscientes de quienes son, de sus rasgos físicos y psicológicos, así como de sus cualidades y defectos, lo cual ayuda en el modelaje de su futuro.

La manera como se hizo posible que las docentes impulsaran sus proyectos frente a sus desarrollos personales y familiares, fue precisamente a través de esta herramienta que es el proyecto de vida, la cual, además, les ayudó a establecer una relación con ellas mismas y con su entorno, ya que éste contenía un conjunto de valores y principios adecuados para orientar sus vidas con un sentido auténtico. El análisis de los proyectos generados por las docentes en cuestión, permite visualizar que a partir del conocimiento de que sus vidas van a cambiar frente a la jubilación, se ven obligadas de encontrarse en la búsqueda de otras alternativas tendientes a posibilitar el tránsito de sus vidas por senderos hasta el momento desconocidos por ellas.

Referencias

- Amat, S. (2000). *Prepare a tiempo su jubilación*. Ediciones Gestión 2000, S. A.: Barcelona.
- Ander-Egg, E. (2000). *La práctica de la animación sociocultural*. Editorial CCS: Madrid.
- Argulló, T. M. (2001). Mayores, actividades y trabajo en el proceso de envejecimiento y jubilación: Una aproximación psico-sociológica. Permiso *ex aequo* de Investigación IMSERSO 2000. XVI edición española y X edición iberoamericana. Ministerios de Trabajo y Asuntos Sociales. Secretaría General de Asuntos Sociales, Instituto de Migraciones y Servicios Sociales (IMSERSO). Madrid: Grafo, S. A.

- Bueno, M. B. y Buz, D. J. (2006). Jubilación y tiempo libre en la vejez. Madrid, Portal Mayor, Informes Portal Mayor, no. 65. Lecciones Gerontología, IX [Fecha de publicación: 16/10/2006] <http://www.wimersomayores.csic.es/documentos/documentos/bueno-jubilación-01.pdf>
- De la Serna de Pedro, I. (2003). *La vejez desconocida. Una mirada desde la biología a la cultura*. Ediciones Díaz de Santos, S. A.: Madrid.
- Insua, S. I. (2015). Preparación para la jubilación: Un reto de futuro. Máster Interuniversitaria en gerontología clínica curso 2014/2015. Universidad de Coruña. Facultad de Ciencias de la salud.
- López, N. F y León, S. L. (s. f.). La animación sociocultural como contribución a la construcción de la identidad comunitaria. Universidad de Huelva.
- Madrid, G. A. y Garcés, F. E. (2000). La preparación para la jubilación: Revisión de los factores psicológicos y sociales que inciden en un mejor ajuste emocional al final del desempeño laboral. *Anales de Psicología* 2000, vol.16, no. 1, 87-99. España: Servicio de publicaciones de la Universidad de Murcia
- Ortega, J. y Gasset. (2006). El horizonte del envejecimiento activo. En: Promoción del envejecimiento activo. Reflexiones para el desarrollo de programas de preparación y de adaptación a la jubilación de Lourdes Bermejo García. Recuperado de: <https://dianet.unirioja.es/download/articulo/2756877.pdf>
- Pérez, S. G. y Pérez, D. M. (2006). *Qué es la animación sociocultural. Epistemología y valores*. Narcea S. A. De Ediciones: Madrid.
- Sáenz, N. y Meléndez, J. C. (1990). Jubilación y fin laboral. I Congreso Nacional del Colegio Oficial de Psicólogos, Valencia, 15-20 de abril de 1990 (Spain). Apartado Psicología y Servicio Social (Área 4) pp. 117-122.
- Skoknic, C. V. (1998). *Efectos de la preparación psicológica para la jubilación. Intervención Psicosocial*, 1998, Vol. 7, No. 1 Págs. 155-157. Departamento de Psicología Universidad de Chile.
- Velázquez, C. (s. f.). Programa Institucional. Actividades de Educación para una vida saludable. Sistema de Universidad Virtual. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

Efecto del ZrO_2 en la formación de la Cordierita, en el sistema $MgO-Al_2O_3-SiO_2-MoO_3$

Manuela Alejandra Zalapa-Garibay*¹, Ana María Arizmendi-Morquecho², Delfino cornejo Monrroy¹, Simón Yobanny Reyes-López³

Resumen

En la presente investigación se han estudiado un material cerámico de composición estequiométrica con proporciones variables de ZrO_2 como agente de nucleación para examinar el efecto de la adición de nucleación en la secuencia de cristalización y transformación a la fase estable, cordierita. Se ha demostrado a que el ZrO_2 es uno de los agentes nucleantes más efectivos y que si se utilizan cantidades grandes. La cristobalita se forma como una fase intermedia y está asociada con cambios rápidos de volumen y en consecuencia, con productos porosos débiles.

Palabras clave: Cordierita, estequiométrica, nucleantes, difracción de rayos X.

Introducción

Los materiales cerámicos y vitrocerámicos a base de cordierita se han estudiado ampliamente en diversas aplicaciones, principalmente en aquellas que requieren una alta resistencia al choque térmico, incluyendo compuestos de matriz cerámica (CMC) [Chaim, Lee] y sustratos para computadoras de alta velocidad [Tummala, Knickerbocker]. Las principales propiedades utilizadas para estas aplicaciones son densidad (2.53 g cm^{-3}), alto punto de fusión ($\sim 1470^\circ \text{ C}$), bajo coeficiente de expansión térmica (CTE), baja constante dieléctrica y alta durabilidad química [Gregory, Sales, McCoy y Awano]. El CTE depende del contenido de cordierita en la cerámica; los valores típicos son 1.5×10^{-6} a $4.0 \times 10^{-6} \text{ C}^{-1}$ en el rango de temperatura de $25-700^\circ \text{ C}$ [Doenitz].

Los metales de transición (TM) están ampliamente incorporados dentro de los materiales cerámicos debido a dos roles distintos que pueden afectar dramáticamente la tasa de nucleación, actuando como agentes nucleantes, o pueden dar propiedades específicas al material cerámico, actuando como agentes "activos". Se pueden usar juntos o por separado para promover fenómenos simultáneos y relacionados tales como la nucleación masiva, la disminución de las temperaturas de cristalización y el aumento de la cinética de nucleación, ya sea acelerando la separación de fases o disminuyendo la barrera energética de la nucleación [Barry, Dargaud, W. Høland y Beall]. Moustafa *et al.* realizaron un estudio del efecto de la cantidad de iones de Mo^{+6} , en la formación de la cordierita, donde se demuestra que a mayor cantidad de iones Mo^{+6} , se favorece la cristalización de la fase α -cordierita, además de que se disminuye la temperatura de cristalización [Moufasa]. Uno de los problemas para para los cerámicos que implica agregar agentes de nucleación convencionales, tales como TiO_2 y ZrO_2 , es que se requieren altos % en peso para que sea suficiente la nucleación del vidrio. Estos agentes no solo proporcionan sitios de nucleación para las fases cristalinas principales sino que también se precipitan en forma cristalina en el material final [Maeda]. Sin embargo, el presente trabajo de investigación se centra en la síntesis de cordierita y el compuesto cordierita-zirconia, por medio del proceso de sinterización convencional. Las muestras sinterizadas, se examinaron mediante Análisis térmico gravimétricos (ATG), calorimetría diferencial de barrido (CDB), difracción de Rayos X (DRX), además se determinó la densidad por el método de Arquímedes y el % de porosidad.

* Autor corresponsal.

¹ Instituto de Ingeniería y Tecnología, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Av. del Charro No. 450 Nte. Col. Partido Romero C.P. 32310, Ciudad Juárez, Chihuahua.

² Centro de Investigación en Materiales Avanzados S. C., Unidad Monterrey, Parque de Investigación e Innovación Tecnológica, Alianza Norte 202, Alianza Norte, 66600 Monterrey, N.L.

³ Instituto de Ciencias Biomédicas, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Envolverte del PRONAF y Estocolmo s/n, C.P. 32310, Ciudad Juárez, Chihuahua.

Desarrollo experimental

Para la elaboración de las muestras, se seleccionó una composición química aproximada a la composición química estequiométrica de la cordierita agregando un porcentaje de aproximadamente 9 % e.p. de MoO_3 para promover la formación de la α -cordierita a una temperatura de 1200°C (SiO_2 53,28 % e.p. - Al_2O_3 26,55 % e.p. - MgO 10,93 % e.p. - MoO_3 9,02 % e.p.), además se agregó ZrO_2 en un rango de 0-3% e.p., con el objetivo de observar las afinidad del Zr con la cordierita, las muestras fueron identificadas como identificando las muestras como M7, M7-2A, M7-2B y M7-2C (Tabla 1). Para su preparación se utilizaron polvos de grado reactivo de SiO_2 , Al_2O_3 , MgO , MoO_3 y ZrO_2 de la marca Sigma Aldrich. Las muestras se elaboraron con la ayuda de una prensa hidráulica utilizando una presión de 2 toneladas y un tiempo de 1 min, posteriormente se sinterizaron a una temperatura de 1200°C por un tiempo de 2 horas. El análisis termo gravimétrico y el análisis térmico diferencial, de las muestras se llevó a cabo con un equipo calorimétrico Modelo Q600 (TA Instruments, New Castle, DE). Para al análisis se corren las muestras de aproximadamente 10 mg, en un crisol de platino a una velocidad de calentamiento de $20^\circ\text{C}/\text{min}$, en un rango de 25 a 1400°C .

Las fases cristalinas se identificaron mediante análisis de difracción de rayos X (XRD, Panalytical Empyrean) con radiación de cobre $K\alpha$ ($\lambda = 1,5406$ nm) producida a 45 kV y 40 mA escaneando el rango de ángulos de difracción (2θ) entre 10° y 80° con un paso de 2θ de 0.016°s^{-1} . Las fases se identificaron comparando los patrones experimentales de rayos X con los estándares cumplidos por el Centro Internacional de Datos de Difracción (ICDD), utilizando el Software High Score.

Las propiedades físicas de absorción de agua, densidad aparente y porosidad aparente se midieron por el método de Arquímedes de acuerdo a la norma ASTM, designación: C 373-88, para cuerpos cerámicos blancos. Para llevar a cabo esta medición, se utilizó una balanza con una precisión de 0.001 gramos, una mufla y una canastilla de alambre para sostener la muestra debajo del agua al hacer la medición de la masa suspendida.

Tabla 1. Composición química de las muestras en % e.p.

Óxidos	M7	M7-2A	M7-2B	M7-2C
Al_2O_3	26,55 %	26.2845	26.019%	25.7535%
MgO	10,93 %	10.8207	10.7114%	10.6021%
MoO_3	9,02 %	8.9298	8.8396%	8.7494%
SiO_2	53,28 %	52.7472	52.2144%	51.6816%
ZrO_2		1%	2%	3%
Total	100%	100%	100%	100%

Pruebas y Resultados

En la Figura 1 a) se presenta el ATG realizado a las pastillas M7 (0 % e.p. ZrO_2), M7-2A (1 % e.p. ZrO_2), M7-2B (2 % e.p. ZrO_2), y M7-2C (3 % e.p. ZrO_2), en la muestra M7 y M7-2C presentan una pérdida de peso de 13% y 14% respectivamente, las pérdidas de peso para las muestras M7-2A y M7-2B muestran una pérdida de peso de 7% y 8% respectivamente, las pérdidas de peso podrían corresponder a la evaporación del MoO_3 , en el análisis de CDB que se muestra en la Figura 1 b), el pico en 780 corresponden a la T_g de la fritada, el pico en 1000°C corresponde a la cristalización de la cordierita siendo la fase que se forma principalmente, finalmente el pico que se encuentra a 1150°C puede corresponder la cristalización de fases secundarias como SiO_2 , Silicatos zirconatos y aluminosilicatos.

En la Tabla 2. Se resumen principales temperaturas de las reacciones que ocurren en los análisis térmicos en un rango de temperatura de 25 a 1400°C , donde se puede observar en los ATG que a medida que aumenta el % e.p. del ZrO_2 , la pérdida de peso de la muestra es mayor, en un rango de 25 a 1000°C , lo que se le atribuye a que el ZrO_2 desplaza al MoO_3 para formar los silicatos de Zirconio. En el rango de 1000°C a 1400°C la muestra M7 (0% e.p. ZrO_2), tiene

una p.p. de 13%, y a medida que el % e.p. del ZrO_2 aumenta la p.p. aumenta respectivamente. En el caso de los análisis de CDB, la T_g se mantiene uniforme, sin embargo la variación del T_c es inversamente proporcional al % e.p. del ZrO_2 .

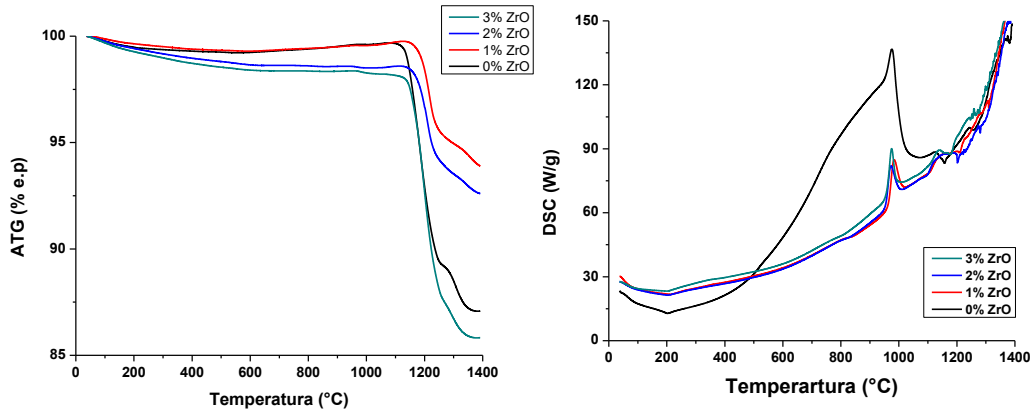


Figura 2. a) ATG and b) CDB de las muestras M7, M7-1A, M7-1B y M7-1C.

Tabla 2. % de Pérdida de peso (%p.p.), temperatura de transición vítrea (T_g) y temperatura de cristalización (T_c) de las muestras analizadas.

Muestra	ATG		CDB	
	% p. p. 1000°C	% p.p. 1400°C	T_g	T_c
M7 (0% ZrO_2)	0.4	13	804	977°C
M7-2A (1% ZrO_2)	0.5	6.9	789	984°C
M7-2B (2% ZrO_2)	1.47	7.48	801	970°C
M7-2C (3% ZrO_2)	1.77	14.2	791	974°C

En la Figura 3 se muestran los difractogramas de las muestras M7, M7-2A, M7-B y M7-C, en el que se identifican las fases: $Al_4Mg_2O_{18}Si_5$ (color rojo correspondiente a la tarjeta 01-084-1221), Al_2MgO_6Si (color azul marino con número de tarjeta cristalográfica 00-014-0346), MoO_3 (color verde claro con número de tarjeta cristalográfica 98-004-1990), $Mg(MoO_4)$ (color azul claro con número de tarjeta 98-000-6851), $Mg(MoO_4)$ (color violeta), $ZrSiO_4$ (color verde aceituna con número de tarjeta cristalográfica 01-072-0402), SiO_2 (color gris con número de tarjeta cristalográfica 01-073-3435) y SiO_2 (color gris oscuro con número de tarjeta cristalográfica 98-004-6143).

Como se puede observar, la adición del ZrO_2 promueve el aumento en la intensidad de las reflexiones de los planos principales de la fase de la Cordierita, lo cual se puede relacionar con el aumento en la cristalinidad en esta fase.

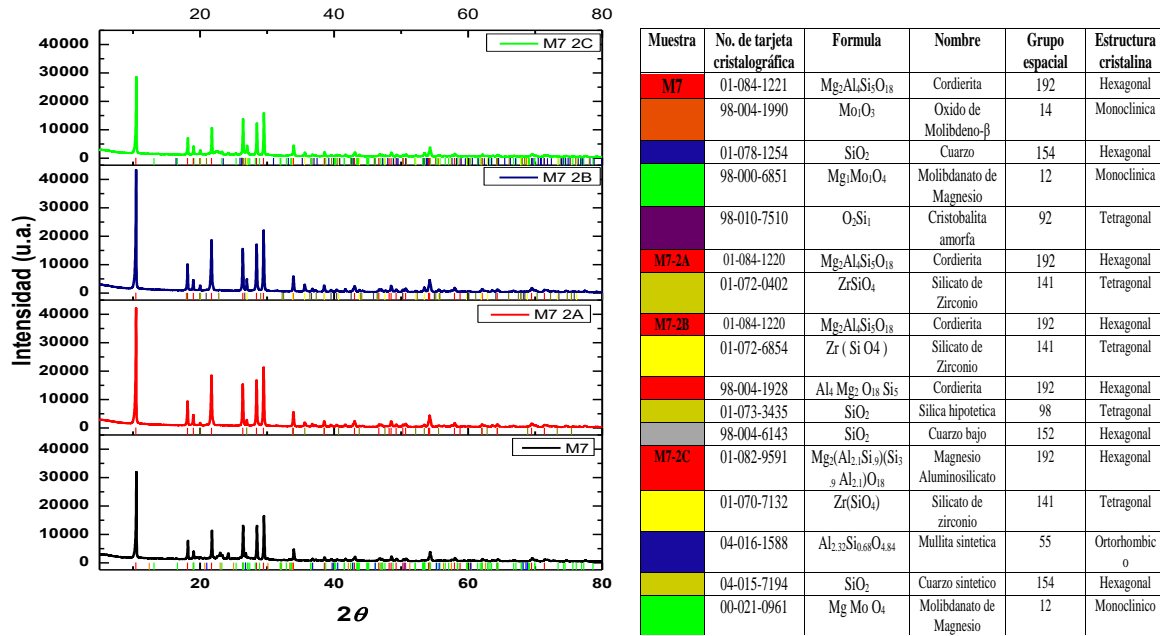


Figura 3. Difractogramas y fases cristalinas de las muestras analizadas.

En la Figura 4, se observan los resultados obtenidos para la densidad aparente y el % de porosidad aparente, donde se aprecia que al aumentar el % e.p. del ZrO₂ en cada una de las muestras, la densidad disminuye y el % de porosidad aparente aumenta proporcionalmente. Con estos resultados se puede determinar que el ZrO₂ ayuda a la densificación de las muestras analizadas.

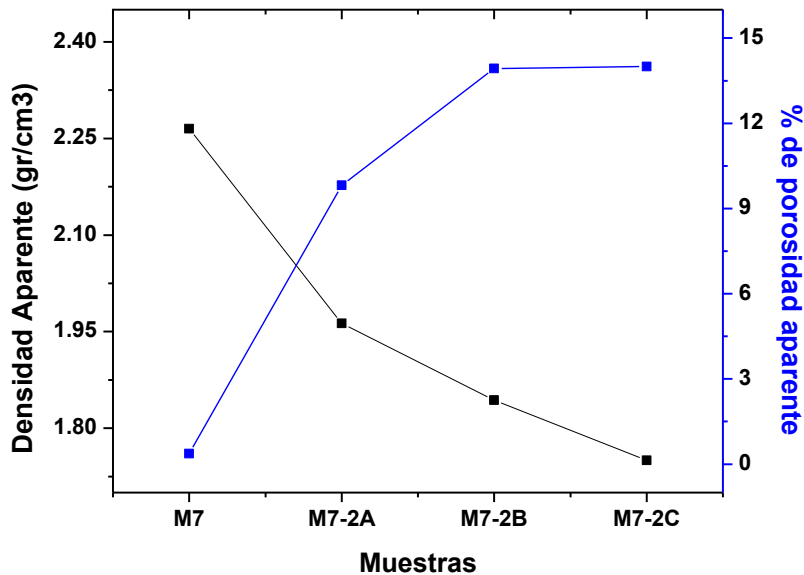


Figura 4. Densidad Aparente y % de porosidad aparente determinado por medio del método de Arquímedes de acuerdo a la norma ASTM, designación: C 373-88.

Conclusiones

Los resultados de los análisis térmicos y DRX, indican que la adición del ZrO_2 disminuye ligeramente la temperatura de cristalización de la cordierita. El ZrO_2 , promueve el aumento en la cristalinidad de la cordierita y la formación de silicato de Zirconio, al medir la densidad y el % de porosidad aparentes observamos que al aumentar el % de ZrO_2 la densidad y el % de porosidad disminuyen por lo que podemos concluir que el ZrO_2 ayuda a la densificación durante el proceso de sinterización.

Bibliografía

- Awano, M., Takas, H. and Kumahara, Y., Grinding Effects on the Synthesis and Sintering of Cordierite, *J. Am. Ceram. Soc.*, 35, 2535-2540, DOI: 10.1111/j.1151-2916.1992.tb05608.x, 1992.
- Barry, T. I., Cox, J. M. and Morrell, R., "Cordierite Glass-Ceramics - Effect of TiO_2 and ZrO_2 Content on Phase Sequence during Heat Treatment," *J. Mater. Sci.*, 13 594-610. <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2FBF00541810.pdf>, 1978.
- Beall, G. H., Refractory Glass-Ceramics Based on Alkaline Earth Aluminosilicates, *J. Eur. Ceram. Soc.*, 29, 1211-1219, <https://doi.org/10.1016/j.jeurceramsoc.2008.08.010>, 2009.
- Chaim, R. and Talanker, V., Microstructure and Mechanical properties of SiC Platelet/Cordierite Glass- Ceramic Composites, *J. Am. Ceram. Soc.*, 78, 166-172. DOI: 10.1111/j.1151-2916.1995.tb08377.x, 1995.
- Dargaud, O., Cormier, L., Menguy, N., Galosy, L., Calas, G., Papin, S., Querel, G and Olivi, L., Structural Role of Zr^{4+} as a Nucleating Agent in a $MgO-Al_2O_3-SiO_2$ Glass-Ceramics: A Combined XAS and HRTEM Approach, *J. Non-Cryst. Solids*, 356, 2928-2934, <https://doi.org/10.1016/j.jnoncrysol.2010.05.104>, 2010.
- Doenitz F. D., Russ C and Vogel W, The Coordination Of Ni N In Glasses And Glass-Ceramics Of The System $MgO-Al_2O_3-SiO_2$, *J. Non-Cryst. Solids*, 53, 315-324, DOI: [https://doi.org/10.1016/0022-3093\(82\)90088-6](https://doi.org/10.1016/0022-3093(82)90088-6), 1982.
- Gregory, A. G. and Veasey, T. J., The crystallization of cordierite glass, *J. Mater. Sci.*, 6, 1312-1321, <https://link.springer.com/article/10.1007/BF00552045>, 1971.
- Knickerbocker, S.H., Kumar, A.H., Herron, L.W., Cordierite glass-ceramics for multilayer ceramic packaging, *Am. Ceram. Soc. Bull.*, 72, 90-95, 1993.
- Lee, W. E. and Rainforth, W. M., *Ceramic Microstructures: Property, Control by Processing*, Chapman and Hall, London, UK, 1994.
- Maeda, K., Sera, Y. and Yasumori, A., Effect of molybdenum and titanium oxides on mechanical and thermal properties of cordierite-enstatite glass-ceramics, *J. Non-Cryst. Sol.*, 434 13-22, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jnoncrysol.2015.12.001>, 2016.
- McCoy, M. A. and Heuer, A. H., Microstructural Characterization and Fracture Toughness of Cordierite- ZrO_2 Glass-Ceramics, *J. Am. Ceram. Soc.*, 71, 673- 677. DOI: 10.1111/j.1151-2916.1988.tb06387.x, 1988.
- Sales, M., and Alarcon, J., Crystallization of sol-gel derived glass ceramic powders in the $CaO-IVIGO-Al_2O_3-SiO_2$ system, *J. Mater. Sci.*, 30, 2341-2347., <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/BF01184584.pdf>, 1995.
- Tummala, R. R., *Ceramic and Glass-Ceramic Packaging in the 1990s*, *J. Am. Ceram. Soc.* 74, 895-908. DOI: 10.1111/j.1151-2916.1991.tb04320.x, 1991.
- W. Høland, V. Rheinberger, and M. Schweiger, Control of Nucleation in Glass Ceramics, *Phil. Trans. R. Soc. Lond. A*, 361, 575-589, DOI: 10.1098/rsta.2002.1152, 2003.

Efecto de la Adición del NiO en la Cristalización de un Material Vitrocerámico del Sistema MgO-Al₂O₃-SiO₂- MoO₃

Manuela Alejandra Zalapa-Garibay*¹, Ana María Arizmendi-Morquecho², Luis Gonzálo Guillen-Anaya¹, Simón Yobanny Reyes-López³

Resumen

Los materiales vitrocerámicos con iones de metales de transición incorporados dentro de sus fases cristalinas son importantes debido a sus posibles aplicaciones tecnológicas. En este estudio, la cristalización y la microestructura de la cordierita en el sistema MgO-Al₂O₃-SiO₂-MoO₃ se analizaron en cuatro muestras, tratadas a una temperatura de 1200 ° C. La caracterización se realizó por medio de análisis térmicos, difracción de rayos X, microscopía electrónica de barrido, para observar cuál es el efecto de la adición de NiO (0 a 3% e.p.) sobre la formación y cristalización de cordierita. Los resultados obtenidos en la difracción de rayos X muestran que la formación de cordierita se llevó a cabo mediante la cristalización de varias fases metaestables con la adición de NiO. El tamaño de la microestructura promedio de las fases cristalinas es mayor en la muestra sin NiO, y los tamaños de los cristales, especialmente α -cordierita disminuyen con mayores concentraciones de NiO, y los cristales se vuelven más pequeños.

Palabras clave: Cordierita, Vitrocerámico, Caracterización, cristalización, metales de transición.

Introducción

Los materiales vitrocerámicos se clasifican en vidrios inorgánicos y cerámicas; un vitrocerámico puede ser muy cristalino o puede contener una considerable cantidad de vidrio residual. El vitrocerámico está compuesto por una o más fases vítreas y cristalinas. Los materiales vitrocerámicos se fabrican a partir de un vidrio como base, mediante cristalización controlada. Los nuevos cristales que se producen de esta manera crecen directamente en la fase de vidrio, y al mismo tiempo cambian lentamente la composición del vidrio restante [Unno].

Los vitrocerámicos con una fase cristalina primaria de cordierita (Mg₂Al₄Si₅O₁₈) tienen una gran importancia comercial debido a su amplia gama de aplicaciones en la industria. Los primeros materiales vitrocerámicos de este tipo se desarrollaron en Corning Glass Works [Holand]. Posteriormente, se desarrollaron otros vitrocerámicos de este tipo básico. Las vitrocerámicas de Cordierita se distinguen por sus propiedades especiales, como alta resistencia mecánica, buena estabilidad térmica y resistencia al choque térmico [Stokey].

Los materiales vitrocerámicos a base de cordierita se han estudiado ampliamente en diversas aplicaciones, principalmente en aquellas que requieren una alta resistencia al choque térmico, incluyendo compuestos de matriz cerámica (CMC) y sustratos para computadoras de alta velocidad [Tummala, Knickerbocker]. Las propiedades reportadas para este tipo de aplicaciones son: densidad de 2.53 g cm⁻³, alto punto de fusión de ~ 1470 ° C, bajo coeficiente de expansión térmica (CTE), baja constante dieléctrica y alta durabilidad química [Gregory]. El CTE depende del contenido de cordierita en la cerámica; los valores típicos son 1.5 × 10⁻⁶ a 4.0 × 10⁻⁶ C⁻¹ en el rango de temperatura de 25-700 ° C [Doenitz].

Los vitrocerámicos con iones de metales de transición incorporados presentan importantes propiedades. Entre los iones de metales de transición, el ion Ni²⁺ es un candidato interesante, debido a que la formación de fases en el sistema MgO-Al₂O₃-SiO₂-NiO tiene implicaciones tecnológicas importantes que encuentran tener aplicaciones en ingeniería eléctrica y como refractarios especiales y portadores de catalizadores. Se han publicado estudios previos sobre la vía de cristalización de vidrios de aluminosilicato de magnesio dopado con NiO y cristales de cordierita de Mg. Golubkov et. al. [Golubkov] investigaron el efecto de la adición de NiO sobre la separación de fases y la cristalización de los vidrios

* Autor corresponsal.

¹ Instituto de Ingeniería y Tecnología, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Av. del Charro No. 450 Nte. Col. Partido Romero C.P. 32310, Ciudad Juárez, Chihuahua.

² Centro de Investigación en Materiales Avanzados S. C., Unidad Monterrey, Parque de Investigación e Innovación Tecnológica, Alianza Norte 202, Alianza Norte, 66600 Monterrey, N.L.

³ Instituto de Ciencias Biomédicas, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Envoltorio del PRONAF y Estocolmo s/n, C.P. 32310, Ciudad Juárez, Chihuahua.

de aluminosilicato de magnesio con contenidos equimolares de MgO y Al₂O₃ nucleados con TiO₂ y dopados con 0,5-5% molar de NiO. Observaron la reducción en la capacidad de cristalización de la fase de aluminosilicato de magnesio con un aumento en el contenido de NiO que conduce a su supresión completa en presencia de 5% en moles de NiO. Alekseeva et al [Alekseeva] estudiaron las transformaciones de fase en vidrios de aluminosilicatos de magnesio dopados con NiO nucleados por ZrO₂ e informaron sobre el cambio en los espectros de absorción del material debido a la entrada de los iones Ni²⁺ en las fases cristalinas de aluminosilicato. Boberski y Giess [Boberski] estudiaron el comportamiento de cristalización isotérmica de los vasos de cordierita en polvo estequiométricos que contienen NiO y encontraron la existencia de una solución sólida cristalina completa entre cordierita de magnesio (Mg₂Al₄Si₅O₁₈) y Níquel. El presente trabajo de investigación se centra en la obtención de cordierita con la adición de NiO en un rango de 0-3% en peso a la frita que se preparó inicialmente. Las muestras obtenidas de vidrio cristalizado, se examinaron mediante Análisis térmico gravimétricos (ATG), calorimetría diferencial de barrido (CDB), difracción de Rayos X (DRX) y Microscopía electrónica de barrido.

Desarrollo experimental

Para la elaboración de las muestras analizadas identificadas como M7, M7-1A, M7-1B y M7-1C se seleccionó una composición química próxima a la composición química estequiométrica de la cordierita que corresponde a M7 de la Tabla 1. Para su preparación se utilizaron polvos de grado reactivo de SiO₂, Al₂O₃, MgO, MoO₃ y NiO de Sigma Aldrich. Durante la preparación se adiciono un 20% de MoO₃ como nucleante para fundir la frita principal, del que se mantuvo 10.55% en la composición química de la frita principal (Tabla 1). La frita de vidrio para la muestra M7 se fundió en un crisol de Pt a una temperatura de 1600 ° C durante 2 horas, seguido de un enfriamiento rápido en agua a temperatura ambiente. La frita se secó durante 2 horas a 250 ° C y luego se molió en molino planetario utilizando un vial de zirconia a 300 rpm durante 5 horas, dando como resultado polvos de vidrio finos con tamaños medios de partículas de 1,02 a 3,45 μm (determinado por el microscopio electrónico de barrido; Nova NanoSEM 200 FEI). Posteriormente en proceso de cristalización del vidrio se usó NiO para promover la formación de la cordierita, por lo que las composiciones de las muestras se diseñaron de manera que aumentaran el contenido de NiO de 1% en peso hasta 3% en peso, manteniendo constante la relación de masa del resto de los constituyentes que son los que forman la frita utilizada como base (M7 de la Tabla 1). Para su preparación se utilizó un lote bien homogenizado (~ 50 g) que corresponde a la composición de la muestra M7, de acuerdo con la Tabla 1. Se utilizó un molino de alta energía para homogeneizar las muestras, para posteriormente llevarlas a la segunda fusión, con lo que se obtuvieron las muestras de vidrio sólidas. Una vez que se enfriaron las muestras, se sometieron a un tratamiento térmico a 1200°C por dos horas con el objetivo de iniciar la cristalización del vidrio.

Las muestras se caracterizaron mediante análisis termo gravimétrico y el análisis térmico diferencial, se llevó a cabo con un equipo calorimétrico Modelo Q600 (TA Instruments, New Castle, DE). Para al análisis se corren las muestras de aproximadamente 10 mg, en un crisol de platino a una velocidad de calentamiento de 20°C/min, en un rango de 25 a 1400°C. Las fases cristalinas se identificaron mediante análisis de difracción de rayos X (XRD, Panalytical Empyrean) con radiación de cobre Kα (λ = 1,5406 nm) producida a 45 kV y 40 mA escaneando el rango de ángulos de difracción (2θ) entre 10 ° y 80 ° con un paso de 2θ de 0.016°s⁻¹. Las fases se identificaron comparando los patrones experimentales de rayos X con los estándares cumplidos por el Centro Internacional de Datos de Difracción (ICDD), utilizando el Software High Score.

Tabla 1. Composición química de las muestras en % e.p.

Sample	SiO ₂ (%wt)	Al ₂ O ₃ (%wt)	MgO (%wt)	MoO ₃ (%wt)	NiO (%wt)
M7	52.1	26.35	11	10.55	---
M7-1A	51.579	26.0865	10.89	10.4445	1
M7-1B	50.537	25.823	10.78	10.339	2
M7-1C	50.537	25.5595	10.67	10.2335	3

Con el fin de identificar las características microestructurales, la superficie de las muestras se pulió a utilizando una serie de lijas de SiC hasta una malla de 4000 y posteriormente se pulió con pastas de diamante de 1000 y 250 nm sobre un paño microcloth. El pulido final se llevó a cabo con una suspensión espesa de polvo de diamante de 50 nm. Las observaciones de microestructura de las muestras vitrocerámicas se realizaron mediante microscopía electrónica de barrido de emisión de campo (FEI Nova NanoSEM 200, Japón, tensiones de aceleración de 25 kV, corriente de haz 10 μ A) en modo de electrones secundarios. El análisis de energía dispersiva (EDS) se empleó para identificar las fases en la separación de fase vítrea en vidrios.

Pruebas y Resultados

Se realizó un análisis térmico para examinar las fases formadas en las muestras analizadas, buscando el efecto de agregar NiO a la frita para inducir la cristalización, en un rango de temperatura de 25 ° C a 1400 ° C, con atención específica a los resultados en 1200°C. La Figura 1 (a) corresponde a los resultados de ATG, de 3 muestras en las diferentes etapas de preparación, M7 óxidos corresponde a los óxidos sin fundir, M7 Frita y M7 recubrimiento. Se observa una pérdida de peso gradual de 1.5% a 20% para las 3 muestras, es importante mencionar que los óxidos sin fundir es la muestra que tiene la mayor pérdida de peso.

Las curvas de CDB correspondientes a las muestras M7 óxidos, M7 Frita y M7 recubrimiento, se muestran en la Figura 1 (b). Claramente, se puede observar un pico endotérmico alrededor de 200 ° C en todos los casos y está relacionado con el efecto de deshidratación. Los picos característicos correspondientes a la temperatura Tg se ubican entre 700 ° C y 800 ° C, la Tg no disminuyen al aumentar los contenidos de NiO. La Tg es más fácil de identificar para las muestras M7 óxidos y M7 Frita, mostrando un comportamiento similar. Sin embargo, se pueden observar diferencias significativas para los picos exotérmicos para la muestra M7 fritada y M7 recubrimiento en comparación con la muestras M7 óxidos. La muestra M7 Frita muestra un pico exotérmico a una temperatura de 923 ° C, mientras que las muestras M7 recubrimiento presenta un pico exotérmico a una temperatura de 1000 ° C. Finalmente, los picos que aparecen después de 1200°C en las tres muestras corresponde al comienzo de formación de vidrio.

La Figura 1 c) corresponde a los resultados de ATG, de las muestras M7-1A, M7-1B y M7-1C (Tabla 1) donde se puede observar que la mayor pérdida de peso se presenta en la muestra M7-1C que es la que contiene 3% de NiO, muestras que las muestras M7-1B y M7-1C tienen un comportamiento muy similar, presentando una pérdida de peso de 7.5% aproximadamente.

Las curvas de CDB correspondientes a las muestras M7-1A, M7-1B y M7-1C, se muestran en la Figura 1 (b). Claramente, se puede observar un pico endotérmico alrededor de 200 ° C en todos los casos y está relacionado con el efecto de deshidratación. Los picos característicos correspondientes a la temperatura Tg se ubican entre 700 ° C y 800 ° C, la Tg no disminuyen al aumentar los contenidos de NiO. La Tg es más fácil de identificar para las muestras M7-1A y M7-1B óxidos y M7 Frita, mostrando un comportamiento similar. Sin embargo, se pueden observar diferencias significativas para los picos exotérmicos para la muestra M7 fritada y M7 recubrimiento en comparación con la muestras M7 óxidos. La muestra M7 Frita muestra un pico exotérmico a una temperatura de 935 ° C, mientras que las muestras M7 recubrimiento presenta un pico exotérmico a una temperatura de 967 ° C. Finalmente, los picos que aparecen después de 1200°C en las tres muestras corresponde al comienzo de formación de vidrio.

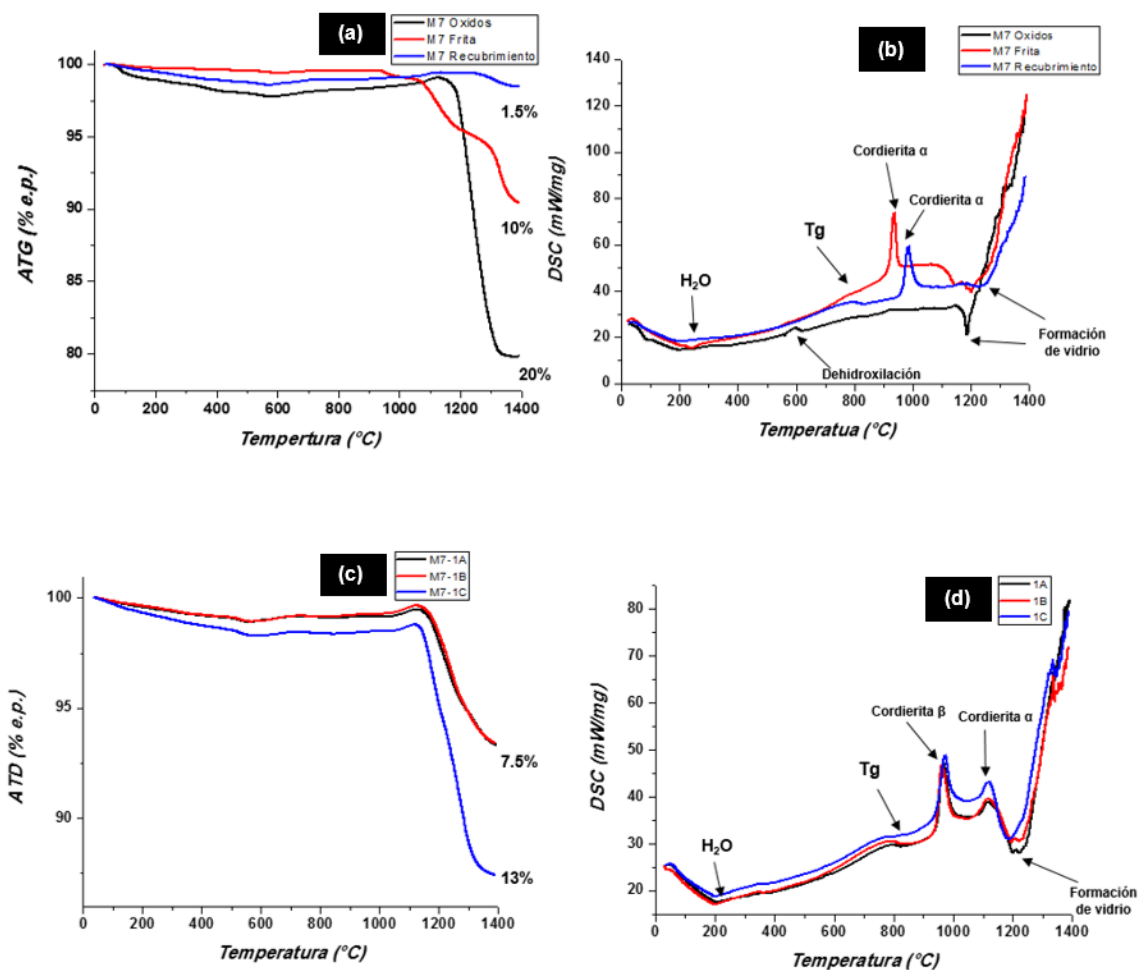


Figura 1. a) ATG y b) CDB de las muestras *Óxidos*: 22.5 % Al_2O_3 , 10 % MgO , 22.5 % MoO_3 , 45 % SiO_2 ; *M7 Frita*: 26.57 % Al_2O_3 , 11.11 % MgO , 10.97 % MoO_3 , 52.30 % SiO_2 ; *M7 Material del recubrimiento*: 28.17 % Al_2O_3 , 12.22 % MgO , 3.45 % MoO_3 , 57.13 % SiO_2 ; b) CDB de las muestras; c) ATG y d) CDB de las muestras *M7-1A Frita*: 26.57 % Al_2O_3 , 11.11 % MgO , 10.97 % MoO_3 , 52.30 % SiO_2 + 1% NiO ; *M7-1B Frita*: 26.57 % Al_2O_3 , 11.11 % MgO , 10.97 % MoO_3 , 52.30 % SiO_2 + 2% NiO y *M7-1C Frita*: 26.57 % Al_2O_3 , 11.11 % MgO , 10.97 % MoO_3 , 52.30 % SiO_2 + 3% NiO

La Figura 2 a) muestra los patrones de difracción de rayos X de las muestras analizadas en el desarrollo de este trabajo, identificadas como M7, M7-1A, M7-1B y M7-1C (Tabla 1). Como se puede observar, las fases que sobresalen en las muestras, corresponden a la Cordierita que se presenta como la fase α con estructura Hexagonal (ICDD: 01-084-1221) y la fase β con estructura ortorrómbica (ICDD: 01-076-6037). En general, las diferencias más notables en los difractogramas de las cuatro muestras es la intensidad de las reflexiones de los planos principales, es importante mencionar que de las fases identificadas, lo que puede relacionarse directamente con la cristalinidad de las fases presentes. En la Figura 2 b) se muestra una ampliación del difractograma de la Figura 2 a), en donde se puede apreciar que existe la presencia de fase vítrea.

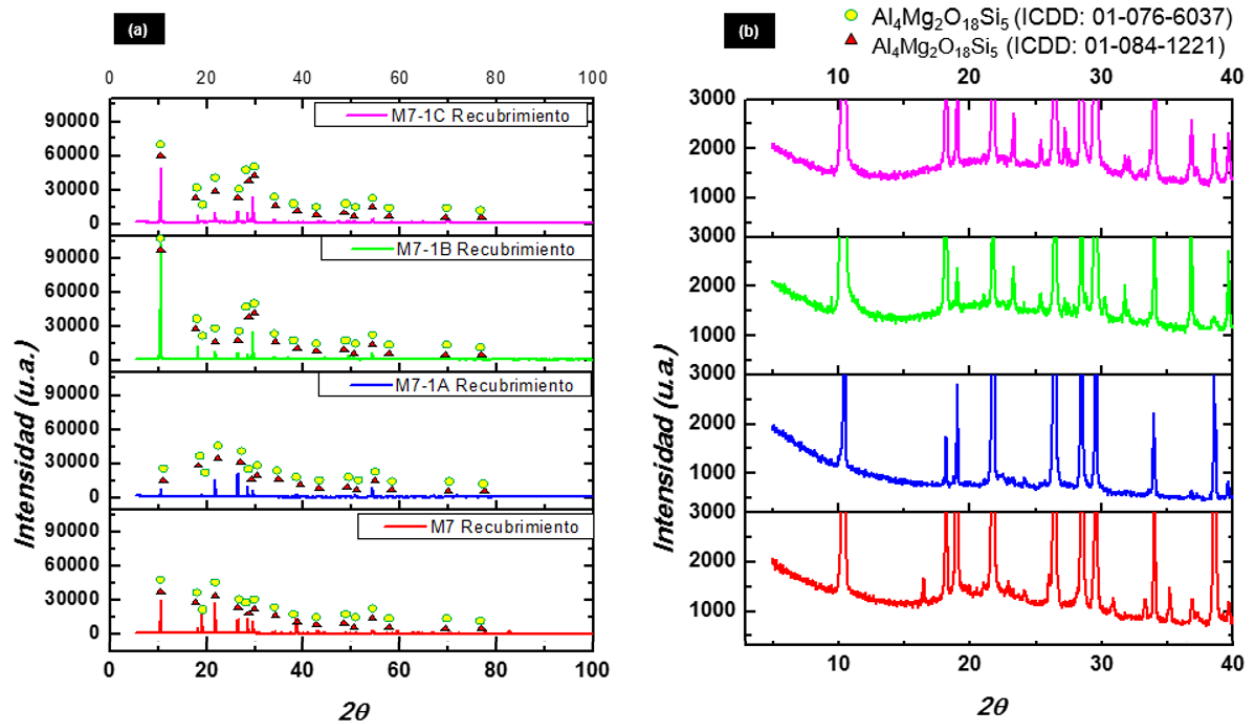


Figura 2. a) Difractogramas de las muestras M7, M7-1A, M7-1B y M7-1C donde se identifican las fases $\text{Al}_4\text{Mg}_2\text{O}_{18}\text{Si}_5$ (ICDD: 01-076-6037) con estructura Ortorrómbica y $\text{Al}_4\text{Mg}_2\text{O}_{18}\text{Si}_5$ (ICDD: 01-084-1221) con estructura hexagonal, b) Curva característica de la fase vítrea.

La Figura 3 muestra las micrografías obtenidas por MEB para las muestras M7, M7-1A, M7-1B y M-1C. Todas las muestras se expusieron a un tratamiento térmico de 1200°C durante 2 horas. La Figura 3 a) muestra las micrografías de la muestra M7, la estructura dendrítica corresponde a la fase cristalina formada después del tratamiento térmico, se asume que puede ser una mezcla de α -Cordierita y β -cordierita principalmente, la matriz que contiene el fase dendrítica, puede identificarse como una fase vítrea que no cristalizó durante el tratamiento térmico. La Figura 3 b) muestra la micrografía SEM de la muestra M7-1A. Presenta una morfología muy similar en su microestructura sin embargo es evidente que el tamaño es menor, se observa una estructura dendrítica en su mayor parte, vale la pena mencionar que la muestra M7-1A contiene 1% en peso de NiO; en los límites del grano, un pequeño porcentaje de la fase es diferente de la fase dendrítica, se puede ver mediante el contraste de colores, una fase que posiblemente corresponde a la fase vítrea sin cristalizar después del tratamiento térmico. Las Figuras 3 c) y 3 d) corresponden a las microestructuras de las muestras M7-1B y M7-1C, donde se observa una microestructura no dendrítica, a diferencia de las muestras M7 y M7-1A. Es importante mencionar que las muestras M7-1B y M7-1C contiene 2% y 3% en peso de NiO respectivamente.

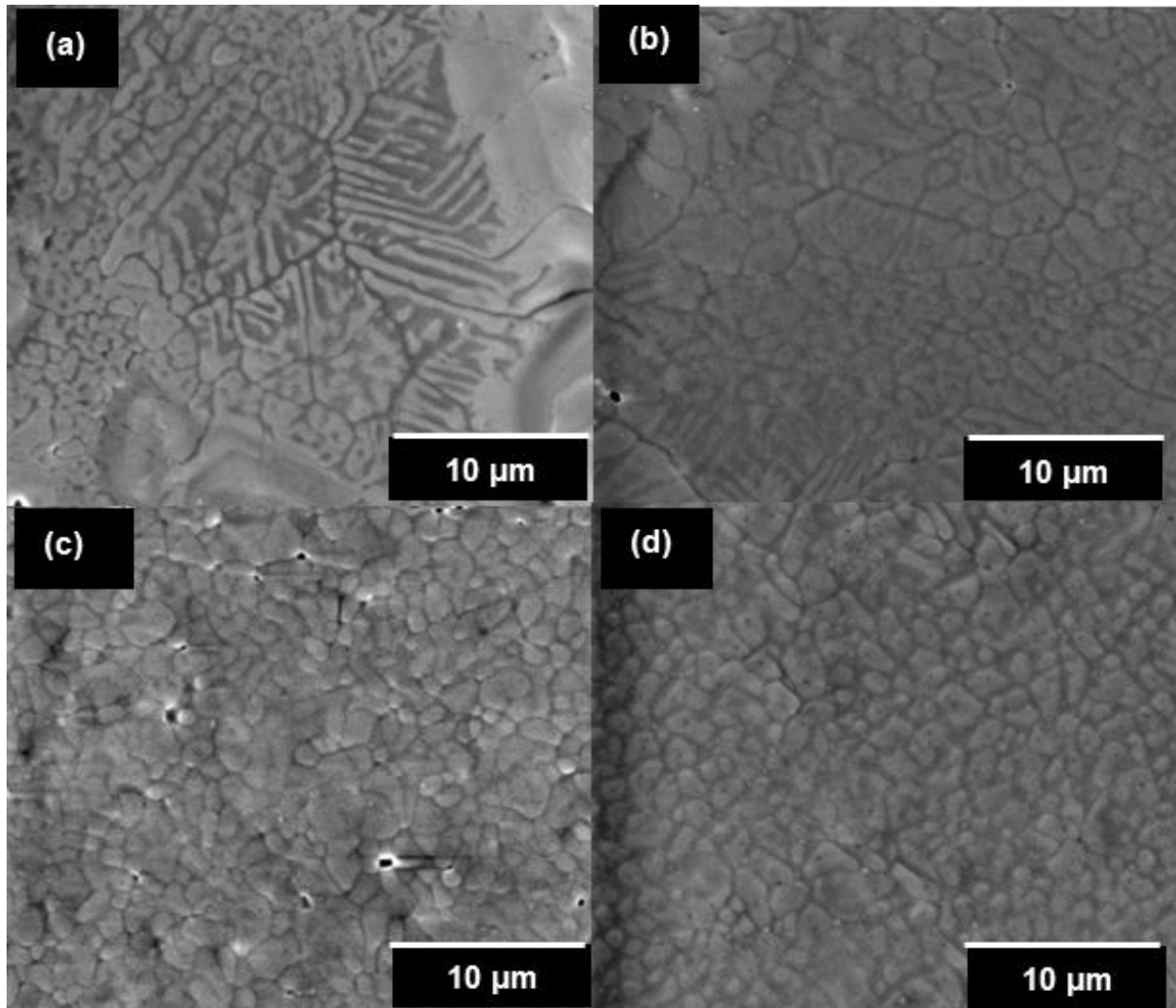


Figura 3. MEB a) M7, b) M7-1A, c) M7-1B y d) M7-1C, después del tratamiento térmico a 1200°C por 2 horas.

Conclusiones

La formación de cordierita en las muestras procedió a través de la cristalización de varias fases metaestables a diferentes temperaturas.

Por medio de las técnicas de caracterización que se realizaron, se obtuvo la temperatura de transición vítrea en un rango de 790°C a 810°C para todas las muestras analizadas, donde la muestra que contiene 3% de NiO presenta la menor temperatura de transición, la temperatura de cristalización de la cordierita disminuyó 40°C aproximadamente al adicionar 3% de NiO, se observó por medio de los análisis de MEB que al aumentar el % de NiO el tamaño de la morfología disminuye.

Bibliografía

Alekseeva I, Dymshits O, Golubkov V, Shashkin A, Tsenter M, Zhilin A and ByunW B, Phase transformations in NiO and CoO doped magnesium aluminosilicate glasses nucleated by ZrO₂, Glass Technol., 46, 187-191, <http://www.ingentaconnect.com/content/sgt/gt/2005/00000046/00000002/art00033>, 2005.

Boberski C and Giess E A, Crystallization of nickel-bearing stoichiometric cordierite glasses, *J. Mater. Sci.*, 29, 67-72, <https://doi.org/10.1007/BF00356574>, **1994**.

Doenitz F D, Russ C and Vogel W, The Coordination Of Ni N In Glasses And Glass-Ceramics Of The System MgO-Al₂O₃-SiO₂, *J. Non-Cryst. Solids*, 53, 315-324, DOI: [https://doi.org/10.1016/0022-3093\(82\)90088-6](https://doi.org/10.1016/0022-3093(82)90088-6), **1982**.

Golubkov V V, Chuvaeva T I, Dymshits O S, Shashkin A A, Zhilin A A, Byun W-B and Lee K-H, The influence of NiO on phase separation and crystallization of glasses of the MgO-Al₂O₃-SiO₂-TiO₂ system, *J. Non-Cryst. Solids*, 345/346, 187-191, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jnoncrysol.2004.08.020>, **2004**.

Gregory, A. G. and Veasey, T. J., The crystallization of cordierite glass, *J. Mater. Sci.*, 6, 1312-1321, <https://link.springer.com/article/10.1007/BF00552045>, **1971**.

Holand, W. and Beall, G., Principles of Designing Glass-Ceramic Formation, *In Glass-Ceramic Technology*, 1st Ed. The American Ceramic Society, Westerville, Ohio, U.S.A., Vol. 1, pp. 1-73, ISBN: 1-57498-107-2, **2002**.

Knickerbocker, S.H., Kumar, A.H., Herron, L.W., Cordierite glass-ceramics for multilayer ceramic packaging, *Am. Ceram. Soc. Bull.*, 72, 90-95, **1993**.

Stookey S.D., Catalyzed Crystallization of Glass in Theory and Practice, *Ind. Eng. Chem.*, 51, 805-808. DOI: 10.1021/ie50595a022, **1959**.

Tummala, R. R., *Ceramic and Glass-Ceramic Packaging in the 1990s*, *J. Am. Ceram. Soc.* 74, 895-908. DOI: 10.1111/j.1151-2916.1991.tb04320.x, **1991**.

Unno, H., Toh, S., Sugawara, J., Hattori, K., Uehara, S., and Matsumura, S., Microstructures of La-Doped Low Thermal Expansion Cordierite Ceramics, *In Mechanical Properties and Performance of Engineering Ceramics and Composites VII*, The American Ceramic Society, New Jersey, U.S.A., 153-162, DOI:10.1002/9781118217467, **2012**.

ANÁLISIS Y TIEMPO DE EJECUCIÓN DE LAS CUARENTENAS Y AMARRES DE UNA LÍNEA DE ARNESES AUTOMOTRICES

Est. Jazmín Doraly Zavala Baca ¹, Est. Omar Alejandro Meléndez Morales ²,
Helí Ezequiel Barraza Hernández ³ M.A.C.P. Pedro Iván Sáenz Sotelo⁴, M.C. Rosalva Medina Aragón⁵

Resumen—Se muestra el análisis y las acciones establecidas para disminuir los tiempos de operación del área de cuarentena de arneses para una maquiladora automotriz, en la cual se generan cuellos de botella haciendo ineficiente el proceso de producción. Se establece como objetivo un costo anual de mano de obra de \$586,730.07 para dicha estación. Se identifican como principales causas de los cuellos de botella la ejecución de acciones de inspección innecesarias y la realización de re trabajos que no corresponden al área de cuarentena. Se proponen acciones de mejora, que al implementarse permiten reducir el número de operarios requeridos en el área de cuarentena en un 17%

Palabras clave—Mejora continua, análisis de re trabajos, cuellos de botella, calidad.

Introducción

En la industria actual, frecuentemente se experimentan ajustes derivados de las necesidades cambiantes de los clientes, que se ven reflejados en el área de manufactura, ya que, es necesario adaptar el proceso para satisfacer sus necesidades con eficiencia y eficacia. En este sentido, es importante que las empresas mejoren continuamente y utilicen herramientas que coadyuven a la implementación de dichos procesos de mejoramiento.

Un punto clave para mejorar el desempeño, es el análisis de los cuellos de botella, los cuales se definen como “la operación que tiene la capacidad efectiva más baja entre todas las de la instalación y que, por lo tanto, limita la salida de productos del sistema” (Krajewski y Ritzman 2000).

A su vez, para la implementación de la mejora continua, es necesario identificar las actividades que agregan y no agregan valor al producto. En este sentido, la inspección es una actividad que no agrega valor al producto, sin embargo, en ocasiones se torna una actividad necesaria, al actuar como filtro para validar que las características de calidad del cliente realmente se cumplan.

En el caso del proyecto implementado, se llevó a cabo un análisis y evaluación del área final de la línea de producción, donde se realiza la inspección y el amarre de arneses, en una maquiladora automotriz, dicha área se conoce también como área de cuarentena. La empresa identificó irregularidades que generaban desperdicios en el área, tales como, re trabajos realizados por los operadores de inspección final y actividades innecesarias durante la inspección, además se determinó que las inspecciones que se realizaban eran ineficientes, y en consecuencia se generaban cuellos de botella, es decir, ralentizan el proceso de producción..

Descripción del Método

Metodología

Con base a la problemática encontrada, se tomó como referencia la metodología de los 8 pasos, para generar alternativas de solución, y así atacar los problemas antes mencionados. Ya que, como menciona Socconini (2008), los 8 pasos “constituyen una metodología para resolver problemas de una manera sistemática y documentada mediante el registro de las acciones tomadas en una serie de 8 pasos que son desarrollados por un equipo multidisciplinario.”

El sistema de producción Toyota implementa los 8 pasos a través del formato A3, el cual, Cuatrecasas (2010) define como una herramienta visual que presenta toda la información concentrada en una sola hoja, facilitando la

¹ Jazmín Doraly Zavala Baca es estudiante de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Parral, Hidalgo del Parral, Chihuahua. doraly.zavala.0920@outlook.com

² Omar Alejandro Meléndez Morales es estudiante de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Parral, Hidalgo del Parral, Chihuahua. omelendez@itparral.edu.mx

³ Helí Ezequiel Barraza Hernández es estudiante de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Parral, Hidalgo del Parral, Chihuahua. tec.ezequiel@gmail.com

⁴ M.A.C.P. Pedro Iván Sáenz Sotelo, es catedrático del Instituto Tecnológico de Parral, Hidalgo del Parral, Chihuahua, pedromin_85@outlook.com

⁵ M.C. Rosalva Medina Aragón, es catedrática del Instituto Tecnológico de Parral, Hidalgo del Parral, Chihuahua. rosita@gmail.com

aplicación de dicha metodología. En los siguientes apartados se da una explicación del trabajo realizado y los resultados obtenidos en la implementación de dicha metodología.

Clarificación del problema

El objetivo principal de la empresa maquiladora es incrementar la eficiencia de la línea de producción, por lo que se consideró como objetivo principal el disminuir los costos de mano de obra. Con base al análisis histórico de la información que la empresa tiene del costo de mano de obra, se estableció un GAP o brecha en el costo de mano de obra, del área de cuarentena de \$123,522.12; en la figura 1 se muestran en color rojo los costos anuales reales de mano de obra de 2016 y 2017, mientras que de color azul se muestra el costo esperado de mano de obra para el cierre de 2018. En este sentido, el menor costo de mano de obra se obtuvo en 2016 convirtiéndose en punto de referencia. Al comparar el punto de referencia contra el objetivo establecido, da una reducción de \$123,522.12, siendo dicha suma la que conforma el GAP.

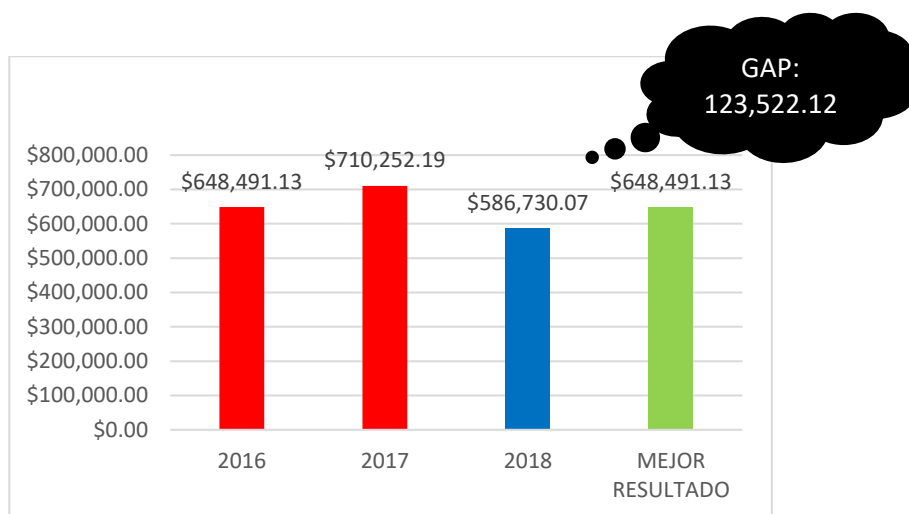


Figura 1.

Establecimiento de acciones de contingencia

Este paso consiste en implementar una medida tentativa para que el problema no siga afectando. En este sentido se establecieron dos medidas: 1) Actuación inmediata en la línea por parte de los inspectores y 2) Recabado de datos para identificar actividades innecesarias. Respecto a la primera acción, los inspectores de FTQ (First Time Quality) se enfocaron a la revisión diaria en la línea de los defectos generados, y solicitar correcciones inmediatas en la línea de producción para evitar la generación de cuellos de botella. Así mismo, respecto al recabado de datos, se realizó un análisis de las actividades de inspección contra defectos que buscan evaluar. En este sentido se observó que en el área de cuarentena deben realizarse un total de 88 inspecciones por arnés (Las cuales al concluir se coloca un “Crayoneo” en el arnés para indicar que dicha actividad fue realizada y que el arnés fue verificado), sin embargo el número de actividades reales de inspección (y por ende, de crayoneos en el arnés) asciende a 126, realizándose un total de 38 inspecciones que son innecesarias (Figura 2).

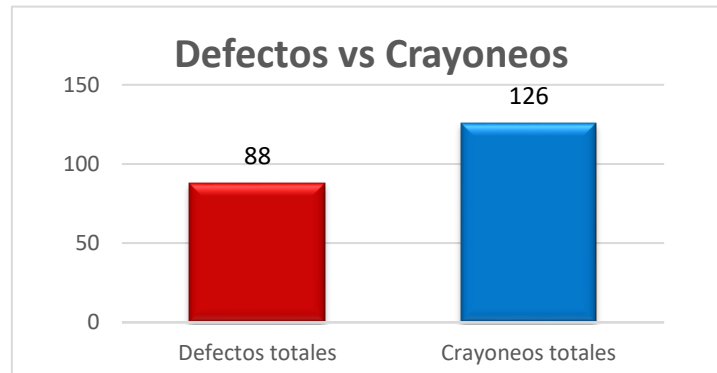


Figura 2.

Para detallar adecuadamente la medida de contención, se implementó la metodología 5W2H, que consiste en responder una serie de preguntas, cuya respuesta se muestra a continuación:

- What (Qué): Eficientar el tiempo de operación.
- When (Cuándo): Diariamente (Durante ambos turnos).
- Where (Dónde): Área de inspección y amarre de arneses automotriz.
- Who (Quiénes): Inspectores de FTQ (Primera Vez Calidad), supervisores y personal de manufactura.
- Why (Porqué): Para eliminar los desperdicios y la mejorar de la efectividad en la inspección.
- How (Cómo): Revisión de actividades innecesarias que incrementen los tiempos en el área de inspección.
- How much (Cuánto cuesta): No cuenta con algún costo, ya que se lleva a cabo por medio del personal encargado de dicha área.

Análisis del problema

En este paso, se llevó a cabo la identificación de las principales causas, utilizando como herramientas, al diagrama causa-efecto y 5 porqués analizando materiales, métodos, maquinas, medio ambiente, mano de obra y mediciones por medio de lluvia de ideas. En el área de inspección, se identificó la realización de re trabajos no correspondientes a la estación, así como la ejecución de medidas preventivas que ya no eran necesarias, y que consumían tiempo de operación de la estación generando ineficiencia, esta información quedó asentada en el diagrama causa – efecto (Figura 3).

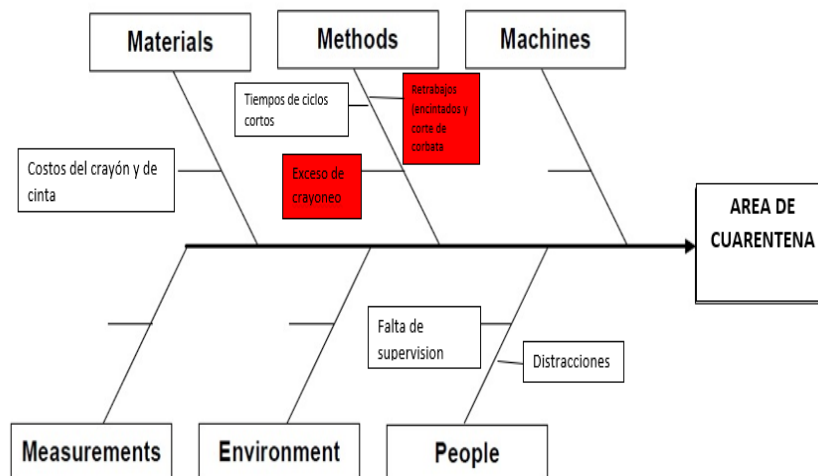


Figura 3.

Para complementar el análisis, se realizó una identificación de los principales pasos o actividades que integran a la estación de inspección y amarres, para identificar posibles áreas de oportunidad, las cuales se muestran en la figura 4, donde en términos generales, se observa que se realizan dos actividades principales, una de ellas es el ruteo

de arnés que consiste en colocar el arnés sobre un tablero, y el resto de las actividades consisten en inspeccionar los elementos de calidad que conforman el arnés, así mismo, en dicha figura se muestra de color verde las actividades que se están realizando sin ningún problema, y de color rojo donde las actividades se empiezan a ver afectadas en términos de cuellos de botella.



Figura 4.

En relación a las inspecciones, se realizó, en conjunto con el departamento de calidad, una evaluación del histórico de quejas y las acciones implementadas para cada una y su respectivo seguimiento, confirmándose la obsolescencia de algunas de las acciones de inspección, pues se establecieron debido a quejas del cliente que en su momento fueron solucionadas y no volvieron a presentarse ya que se garantizó la no recurrencia de las mismas, pero cuya labor de inspección en la línea de producción se sigue realizando. El análisis de dichas actividades en las líneas de producción indicó que es posible eliminar inspecciones (y sus respectivos crayoneos) en las líneas evaluadas, en un 26 y 28% respectivamente, tal y como se observa en la figura 5, lo que incide en la reducción del tiempo de trabajo de dicha estación al identificar aquellas actividades de inspección que necesarias, y eliminar las que ya no lo son.

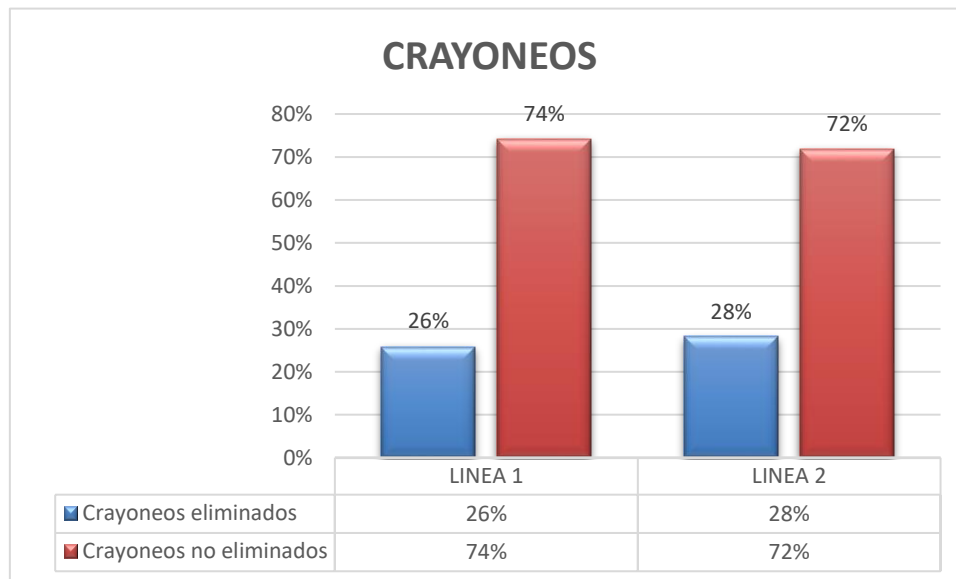


Figura 5.

Además, al analizar los re trabajos en ambas líneas, los cuales no son una actividad propia de los operadores en el tablero de inspección ya que ésta debe ser realizada por los operadores del proceso que le compete a cada uno, se encontraron encintados solidos faltantes y corte de sobrante de corbata como los re trabajos más frecuentes. (Ilustración 6).

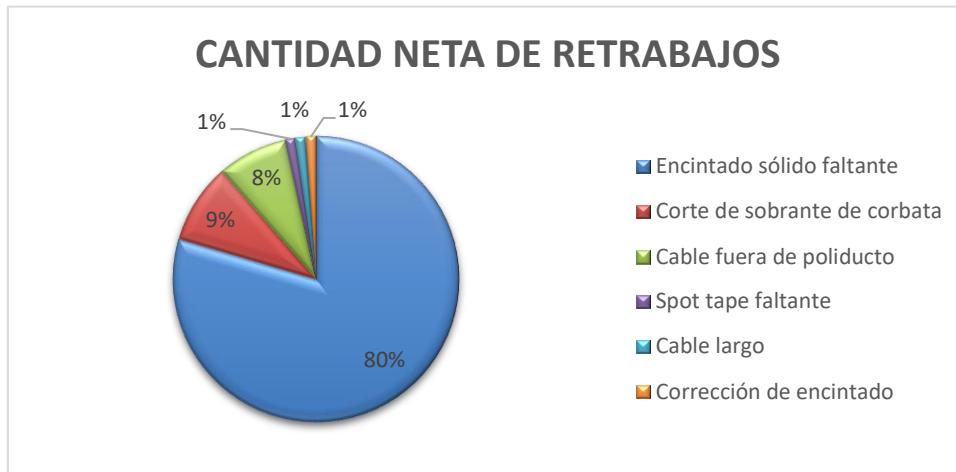


Figura 6.

Fijación de objetivos

Luego de la implementación de las medidas descritas anteriormente, y de la evaluación de los tiempos de ejecución, antes y después de las propuestas descritas, se concluye que es posible la eliminación de 4 trabajadores, lo equivalente al 17% con respecto al número de operarios total actual, y por consiguiente un ahorro del 17% en cuanto al salario anual de los operadores en el área de inspección final. Ya que, con la nueva cantidad de trabajadores, es posible realizar un trabajo óptimo. (Ilustración 7).



Figura 7.

Establecimiento de acciones

Se estableció un intervalo periódico de tiempo para evaluar las acciones de inspección y eliminar/agregar acciones en función de la necesidad de implementarlas. Así mismo, se estableció como prioritario el llevar un control de los defectos re trabajados por el área de cuarentena para notificar de inmediato al operador que lo genera y evitar la recurrencia, así como para poder analizar la información recabada y generar nuevos proyectos de mejora. Se recalca la importancia de tener sesiones de retroalimentación/sensibilización donde se les informe a los

operadores de los principales defectos que inciden en la generación de cuellos de botella en el área de cuarentena y se puedan generar acciones de mejora adecuadas. Es importante dar seguimiento a las acciones y verificar que los operadores respetan las indicaciones que el método de trabajo indica, así como la implementación de las acciones para garantizar la permanencia de la mejora.

Comentarios Finales

En el presente proyecto se realizó el estudio de los cuellos de botella generados en el área de cuarentena que trabaja para dos líneas de producción de arneses automotrices, identificándose como principales causas de los mismos la realización de re trabajos que corresponden a las líneas y la realización de actividades de inspección que son innecesarias, y que por ende no agregan valor. Al reducir las actividades de inspección, es posible reducir el número de operarios del área de cuarentena en un 17%. Los autores concluyen que es indispensable la evaluación y retroalimentación continua y oportuna al personal respecto a la implementación de las acciones, para garantizar que la mejora se mantenga en el largo plazo.

Es relevante mencionar que el uso de metodologías de solución de problemas permiten solucionar problemas complejos, sin embargo, para que funcionen, deben de conformarse equipos de trabajo multidisciplinario que permita analizar el problema desde diferentes aristas.

Referencias

Cuatrecasas, L. (2010). *Lean management: Lean management es la gestión competitiva por excelencia*. (1ª Edición). España: Profit Editorial.

Socconini, L. (2008). *Lean Manufacturing Paso a Paso*. (1ª Edición). Colombia: Grupo Editorial Norma.

Krajewski L., Ritzman, L. (2000). *Administración de operaciones. Estrategia y análisis*. (5ª Edición). México: Pearson Educación.

Meyers, F. & Stephens, M. (2006). *Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales*. (3ª Edición). México: Editorial Prentice Hall México.