

INDUSTRIA METALMECÁNICA EN QUERÉTARO Y EL RIESGO AMBIENTAL

METALWORKING INDUSTRY IN QUERETARO (MEXICO) AND THE ENVIRONMENTAL RISK

Armando Luna Zepeda*
Frigus Bohn S: A:

RECIBIDO: Mayo 12 de 2013

ACEPTADO: Junio 7 de 2013

Resumen

El presente artículo es resultado de una investigación cuyo objetivo consistió en estudiar y analizar la industria metalmecánica en Querétaro (México), teniendo en cuenta su desempeño ambiental. El método utilizado fue descriptivo, con un enfoque cuantitativo y la técnica aplicada fue la encuesta. Se seleccionó una muestra de 151 empresas del sector metalmecánico, de extensión micro, pequeña, mediana y grande, que se encuentran ubicadas en la zona metropolitana de Querétaro. Los resultados muestran que el 81% de las empresas micro y pequeñas se hallan en zonas habitacionales, y que los procesos de la industria metalmecánica tienen un impacto medio-alto en el ambiente y favorecen el cambio climático en Querétaro en una proporción equivalente (media-alta). Además, como estas empresas no están ubicadas en parques industriales, el impacto en el medio ambiente es mayor porque no permite un manejo integral de los desperdicios y desechos de los procesos industriales. En conclusión, se destaca la importancia que los empresarios le

* Magíster en Administración de Empresas. Vinculación institucional Frigus Bohn S: A: de CV, director de Recurso Humano. Correo electrónico: aluna@cft.com.mx

otorgan al hecho de mantener el medio ambiente y los procesos, en cumplimiento de normas y reglamentos ambientales.

Palabras clave: Desarrollo sustentable, procesos industriales, normatividad ambiental.

Abstract

This article is the result of a research, whose aim was to study and analyze the metalworking industry in Queretaro (Mexico), taking into account its environmental conditions. The descriptive method was used, along with a quantitative approach and a survey. A sample of 151 micro, small, medium-sized and large enterprises of the metalworking sector, located in the metropolitan area of the city, were selected for this study. The research results show that 81% of micro and small enterprises are located in residential areas, and the processes of the metalworking industry have a medium-high impact on the environment, contributing to climate change in Queretaro in the same proportion (medium-high). Moreover, since these enterprises are not located in industrial parks, their impact on the environment is higher because it does not allow integrated waste management and industrial processes. It was concluded that entrepreneurs in Queretaro (Mexico) help to preserve the environment and obey processes, complying with environmental regulations.

Key words: Sustainable development, industrial processes, environmental regulations

INTRODUCCIÓN

El impacto ambiental de la industria metalmecánica suele considerarse como moderado (Sánchez, 1995); sin embargo, en la región de Querétaro, este impacto es más notable por tratarse de una zona de alta densidad de industria metalmecánica. Esta industria se ha desarrollado allí en los últimos 50 años y representa un factor importante en el desempeño económico: 9% del PIB en la zona metropolitana de Querétaro (Anuario Económico del Estado de Querétaro, 2011, pp. 92 y 93.). Por otra parte, aunque el enfoque está dirigido hacia la Micro, Pequeña y Mediana Empresa-MIPYME, se estudia a las empresas metalmecánicas de todos los tamaños para contrastar las

diferencias en cada uno de los segmentos y para establecer estrategias de desarrollo ambiental que les permita alcanzar la sustentabilidad.

Y es que, dada la fuerza laboral que tienen, el impacto social de las MIPYMES es muy importante para el futuro del país y específicamente para la región. En este sentido, Querétaro inició su desarrollo económico a partir de la segunda mitad del siglo XX, cambiando su vocación agropecuaria por la vocación industrial. La industrialización se inició cuando empresas metalmecánicas del Grupo ICA, como Industria del Hierro y TREMEC, se establecieron en Querétaro (Ávila, G. 2008) en 1963, y detonaron la aparición de micro y pequeñas

empresas que proveían de herramientas y partes a la gran industria.

En lo que corresponde a la industria metalmecánica, es claro que ella está inserta en los procesos de transformación de los metales y que tiene cientos de años de operación en todos los países del mundo. Su objetivo es transformar la materia prima de hierro y acero en piezas, mediante procesos mecánicos, con o sin el arranque de viruta, y cambiando su forma geométrica. En algunos casos, al final de estos procesos,

se aplica un acabado de la superficie de las piezas, o se le da un tratamiento térmico para cambiarle las propiedades físicas al producto.

Estudio de los procesos metalmecánicos y su impacto ambiental

Según la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos de Norteamérica-US EPA (1995), en la industria metalmecánica, existen los siguientes procesos:

Tabla 1. Procesos y operaciones asociadas

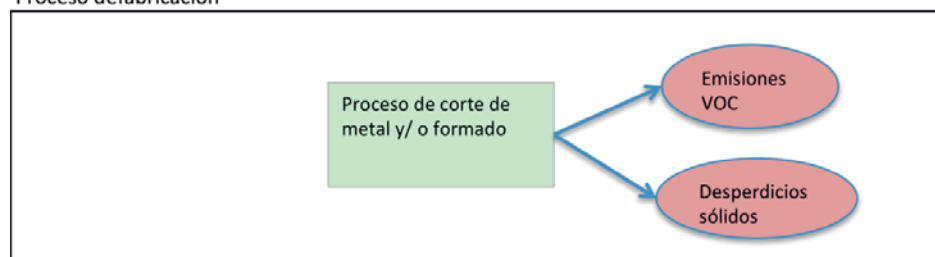
Proceso	Operación Asociada
Forma	Maquinado
Tratamiento térmico	Limpieza en bases solventes Tratamiento térmico
Acabado de superficies	Galvanoplastía Terminado de superficie Pintura

Fuente: Elaboración propia basado en la información EPA 1995.

Figura 1. Procesos y contaminación

Proceso	Entrada de Material	Emisiones de aire	Agua residual en Proceso	Residuos sólidos
Formado de metal				
Corte de metal y o formado	Aceites de corte, desengrasantes y solventes para limpieza, ácidos, álcalis y metales pesados.	Residuos de solventes (acetonas, tricloroetanos, xilenos, etc.)	Residuos de aceites (etilen glicol), y ácido (hidroclórico, sulfúrico, nítrico) alcalino y residuos de solventes	Viruta de acero, y aluminio, fluidos de corte, lodos y solventes.

Proceso defabricación



Fuente: Elaboración propia basado en la información EPA 1995.

A continuación, se define cada uno de los procesos de corte de metal y formado:

Corte de metal. Este proceso consiste en remover material de una pieza hasta obtener la forma deseada. Se realiza con una herramienta de corte que aplica fuerza contra la pieza a maquinar. También se le

denomina proceso de arranque de viruta porque, de lo que se quita de material durante el formado por corte de metal, se producen rebabas o virutas como residuo. Los tipos de corte más comunes se obtienen a través de máquinas como:

- Torno. En este caso, la pieza gira y la herramienta avanza

hasta producir el corte deseado.

- Fresadora. La pieza permanece fija mientras la herramienta gira, y el movimiento de avance es proporcionado por la mesa en la que se monta la pieza a maquinar.
- Cepillo. En esta máquina, la herramienta realiza un movimiento de vaivén sobre la pieza a maquinar. Generalmente se utiliza para desbastes burdos o en cavidades para alojar cuñas.

- Rectificadora. Esta máquina herramienta proporciona acabados muy finos. Al operar, utiliza una piedra de grano especial para remover el material.

- Taladro. Esta máquina herramienta es la más común y aquí la herramienta utilizada es una broca que gira a alta velocidad y perfora la pieza a maquinar, que debe estar fija en una mesa o banco.

- Centros de maquinado. Son máquinas más modernas, que pueden procesar de forma automatizada diferentes operaciones combinadas

de los aspectos ambientales a considerar en estos procesos, principalmente de los residuos generados durante el proceso de formado de la pieza. Estos residuos son de dos tipos: Residuos sólidos, como la rebaba generada durante el corte de metal

Residuos de fluidos de trabajo. En estos, el proceso de corte requiere de un fluido que facilita el corte del metal, disminuyendo la fricción y calor generado por la aplicación de fuerza de la herramienta contra la pieza a cortar. Este fluido cumple una doble función: proporcionar

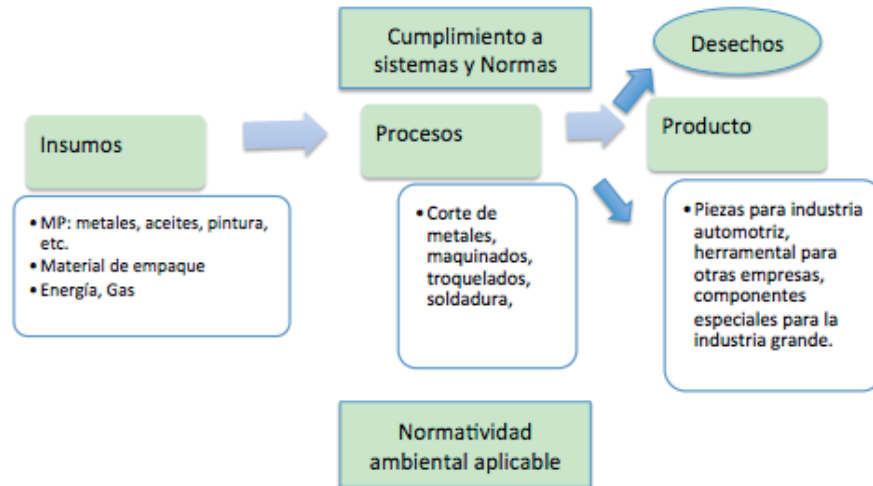
enfriamiento y lubricar durante el proceso de corte.

Los residuos de fluidos de trabajo se mezclan con los residuos sólidos durante el proceso de corte. Por eso, esta mezcla se debe tratar como residuo sólido contaminado y segregarse bajo este concepto.

Normatividad mexicana para los procesos metalmecánicos

Los procesos típicos que se aplican a la Industria metalmecánica son los mismos que se muestran en el estudio de EPA 1995. Lo que difiere es la normatividad que aplica en cada país, en nuestro caso, se consideran las normas mexicanas:

Figura 2. Proceso típico en industria metalmeccánica



Fuente: elaboración propia.

Las leyes, reglamentos y normas más importantes para control de la contaminación, se mencionan a continuación:

- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (1988)
- Reglamento en Materia de Residuos Peligrosos (1988)
- Ley Federal de Derechos en materia de Agua (1996)

- Ley de Aguas Nacionales (1994)
- Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación de Agua (1988)
- Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales (1994)

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente solo impone requisitos muy generales al generador de residuos. Sin embargo, con las reformas y adiciones de diciembre

de 1996, se hace especialmente énfasis en el reforzamiento de actividades en el ámbito de minimización y reciclaje.

El Reglamento en Materia de Residuos Peligrosos (Artículo 8) es la principal regulación que impone requisitos a las empresas de metalmecánica.

La normatividad para el sector industrial manufacturero se encuentra en la serie de normas NOM-SEMARNAT (Norma Oficial Mexicana emitida por la Secretaría

de Medio Ambiente y Recursos Naturales), y comprende 23 normas distribuidas de la siguiente manera: Agua

2 normas

- Residuos peligrosos

3 normas

- Aire

15 normas

- Ruido

3 normas

De estas normas, las que aplican a la industria metalmecánica se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2. Normas NOM SEMARNAT que aplican a la industria metalmecánica

Materia	NOM	Aplicabilidad en industria Metalmecánica
Agua	NOM-001-SEMARNAT 1996	Descargas de aguas residuales en ríos
	NOM-002-SEMARNAT 1996	Descargas de aguas residuales en drenaje
Residuos	NOM-052-SEMARNAT-2005	Todo tipo de industria: Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos
	NOM-053-SEMARNAT-1993	Todo tipo de industria: Que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.
	NOM-054-SEMARNAT-1993	Todo tipo de industria: establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o mas residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993.
Aire	NOM-043-SEMARNAT-1993	Industrias con fuentes fijas de emisión: que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas
	NOM-085-SEMARNAT-1994	Contaminación atmosférica-fuentes fijas.- para fuentes fijas que utilizan combustibles fósiles sólidos, líquidos o gaseosos o cualquiera de sus combinaciones, que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de humos, partículas suspendidas totales, bióxidos de azufre y óxidos de nitrógeno y los requisitos y condiciones para la operación de los equipos de calentamiento indirecto por combustión, así como los niveles máximos permisibles de emisión de bióxido de azufre en los equipos de calentamiento directo por combustión.

Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de DOF.

El impacto que más importa en la industria metalmecánica es el de residuos peligrosos. Sin embargo, en este tema, la normatividad tiene rezagos porque no regula el volumen ni el grado de peligrosidad. Tampoco establece la forma de controlar su disposición ni

su manejo hasta el lugar de confinamiento ni la forma como debe ser manejado en este sitio. La norma solo pide que se tenga un listado de los residuos y sus características (Mercado y Blanco, 2010, p. 227). En general, el Gobierno pretende aplicar la normatividad con base en castigos, aunque en los últimos años ha

practicado el enfoque de colaboración de las empresas, ha incrementado las inspecciones en sitio y se apoya con frecuencia en llamadas de quejas y denuncias de la comunidad (Mercado y Blanco, 2010, p. 232)

Con respecto a la vulnerabilidad de las zonas industriales del País, en un estudio sobre el efecto que producen las diferentes ramas industriales al cambio climático de México, y específicamente hablando de Querétaro y la industria metalmecánica en una escala de muy alta, alta, media-alta, media, media-baja y baja, Sánchez (1995) la sitúa en media y media-alta. Sobre la ubicación y el grado de vulnerabilidad, señala al corredor industrial Querétaro-San Juan del Río con un grado de vulnerabilidad medio-alto. Esto es muy importante

en la consideración sobre el desarrollo sustentable de la zona metropolitana de Querétaro.

MÉTODO

El alcance del presente estudio se circunscribe a empresas metalmecánicas del sector manufacturero del municipio y zona conurbada de Querétaro. En él se estudian en forma amplia los procesos y su desempeño ambiental. También se describe el desempeño económico y social para conocer los tres aspectos del desarrollo sustentable.

Se utilizó el método descriptivo, con un enfoque cuantitativo, el cual permitió delimitar y concretar con mayor facilidad el tema en estudio. Se apeló al marco de referencia positivista y el entorno de aproximación social quedó reducido a fenómenos observables

y susceptibles de medición, control experimental y análisis estadístico (Sampieri, 2010, p. 178). Por otro lado, en este estudio, se aplicó la encuesta como técnica de investigación, con preguntas de opciones múltiples y preguntas de valores en escala Likert. El tamaño de la muestra se calculó con la siguiente fórmula:

$$n = \left(\frac{k^2 * N * p * q}{(e^2 * (N-1) + (k^2 * p * q))} \right)$$

En donde:

k= 1.96, para un nivel de confianza del 95%

N= tamaño de la población = 300
Empresas metalmecánicas.

p= Probabilidad de ocurrencia del fenómeno, se recomienda 0.5 cuando no se tienen marcos de muestreo previos.

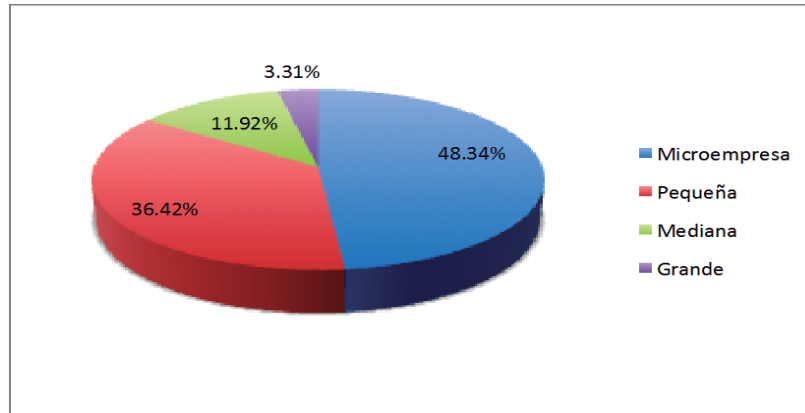
q=Probabilidad de no ocurrencia
(1- 0.5)=0.5

e= error máximo aceptable =6%

Tamaño de muestra n=**142**
Empresas a estudiar

RESULTADOS

Gráfico 1. Tamaño de empresas encuestadas

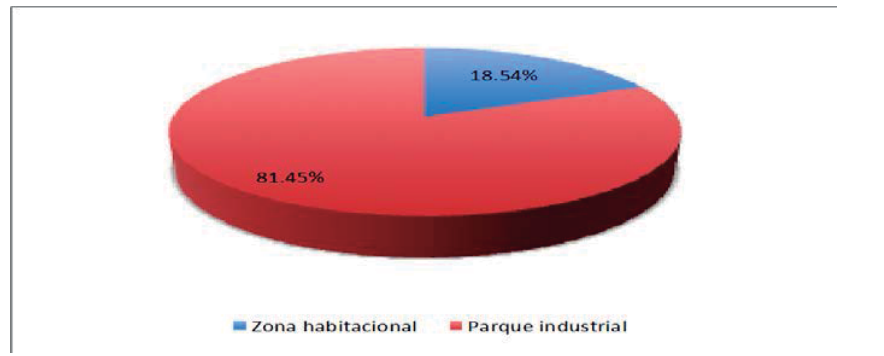


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta

Durante el proceso de investigación de campo, se aplicaron 151 encuestas, en las cuales se observan los siguientes resultados estadísticos: Con respecto al tamaño de las 151 empresas encuestadas, éstas se clasificaron así:

- a) 73 micro empresas, que representan el 48.34%
- b) 55 pequeñas empresas, que representan el 36.42%
- c) 18 empresas medianas, que representan el 11.92%
- d) 5 empresas grandes, que representan el 3.31%

Grafico. 2 Ubicación de empresas



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta

En lo que atañe a la ubicación de las empresas, sólo el 18.54% (28 empresas) se

Ubican en parques industriales, mientras que el 81.46% (123 empresas) se ubican en zonas habitacionales. Esto representa un problema para el desarrollo sustentable, por ser más difícil el control de los aspectos ambientales en esta última zona.

En cuanto a la antigüedad de las empresas, la media del total es de 14.19 años, siendo las empresas grandes las de mayor antigüedad (17.18 años) y las microempresas, las más jóvenes (12.64 años). Sin embargo, lo anterior representa un dato muy importante con respecto al desarrollo sustentable, porque las empresas ya han sobrepasado la edad crítica de supervivencia. Esto coincide con González (2002), y en particular con lo que este autor

considera en relación con la rentabilidad y las expectativas de vida de las empresas, así como con Laboy (2008), para quien las empresas que tienen más de 5 años, también tienen más del 60% de probabilidades de sobrevivir.

Liderazgo del responsable a primer nivel

En términos generales, la escolaridad promedio en el total de las empresas representa un nivel un poco mayor al de preparatoria o carrera técnica, 3.2 en la escala Likert, donde 3 representa preparatoria o carrera técnica y 4 representa licenciatura. Al discriminar, se obtuvo un mayor índice en empresas grandes (5.0, posgrado) y medianas (3.6). En microempresas, el promedio es de 3.1 es decir, tienen carrera técnica o preparatoria.

Con respecto a la edad del gerente o dueño, el promedio es de 46 años y en este punto no hay un patrón para describir diferencias entre los diferentes tamaños de empresas. En general, los responsables de estos cargos se encuentran en la etapa productiva de sus vidas.

Con relación a la experiencia, en el total de las empresas, el promedio es de 22.7 años, siendo el sector de las microempresas el que refiere más años de experiencia, con casi 24 años en promedio. Según Fuentes (2008), esto representa el mayor activo de las microempresas en cuanto al desarrollo sustentable, pues se traduce en su capacidad de aprendizaje.

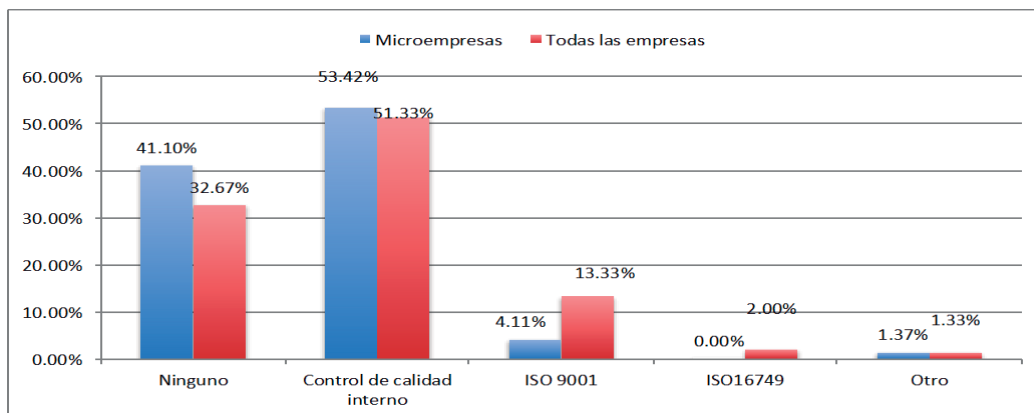
Sistemas de administración

Al evaluar si las empresas encuestadas tenían alguno de los tres sistemas de administración asociados a cada uno de los tres aspectos del desarrollo sustentable (el sistema de calidad asociado al desempeño económico; el sistema de administración ambiental, al desempeño ambiental y el sistema de administración social, al desempeño social), los resultados fueron los siguientes:

Administración de calidad.

En general, las empresas se preocupan por mantener un sistema de administración, aun cuando no sea un sistema certificado. En este sentido, el 66.66% de ellas refiere tener algún tipo de sistema de control administrativo de calidad. En el segmento de las microempresas, se tiene el mayor porcentaje de falta de algún sistema (41.1%) y su propio sistema de calidad es del 53.42%.

Gráfico 3. Sistemas de Administración de Calidad de empresas encuestadas



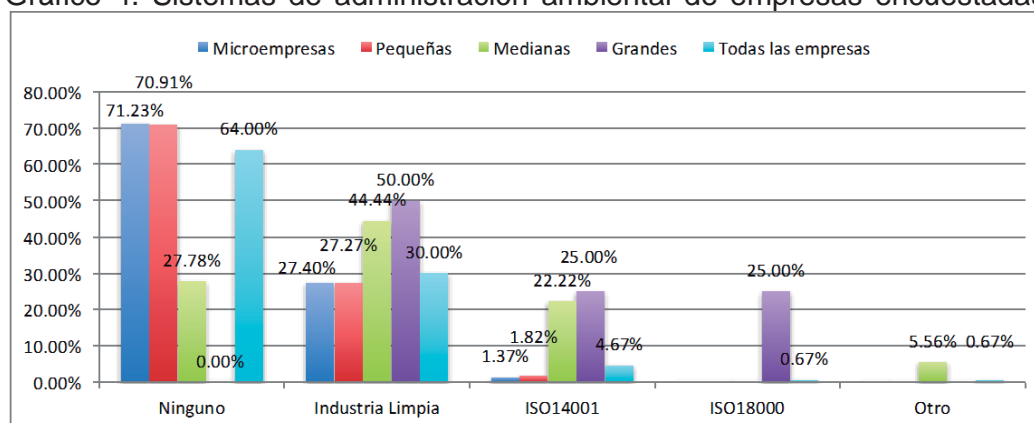
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.

Administración ambiental.

Aquí resulta evidente que la parte ambiental no forma parte de las prioridades de las empresas. En efecto, el 64% de las empresas encuestadas refiere no tener sistemas de administración ambiental implantados. En el caso

de las microempresas y las pequeñas empresas, el porcentaje es mayor aun: 71.23%. En cambio, el 100% de las empresas grandes refiere tener un sistema ambiental; y entre las medianas, el 72.22% lo tiene.

Gráfico 4. Sistemas de administración ambiental de empresas encuestadas



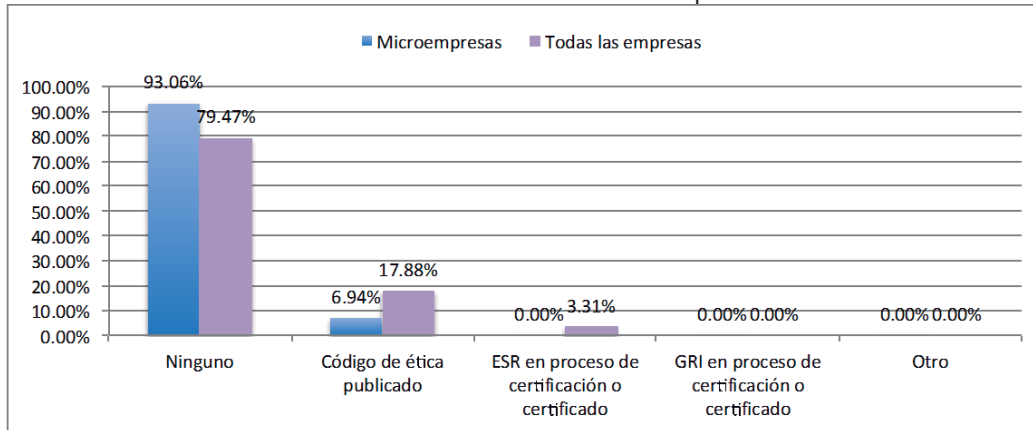
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la encuesta.

Administración social. Con relación a este tema, en las organizaciones, no hay aún una cultura orientada hacia la administración social de las partes interesadas. El 79.47% refiere no tener nada considerado; el 17.88% manifiesta tener un

código de ética; y el 3.31% está en proceso de certificar su sistema. Más específicamente, el 93.06% de las microempresas no lo consideran, en tanto que el 6.94% refiere tener un código de ética. Se trata, sin duda, del aspecto del

desarrollo con las puntuaciones más bajas.

Gráfico 5. Sistemas de administración social de empresas encuestadas



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la encuesta.

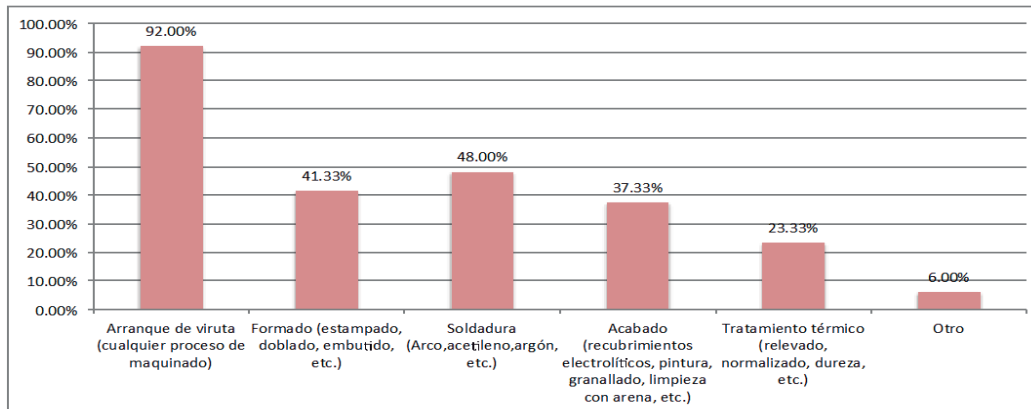
Perfil de las empresas metalmecánicas encuestadas

Procesos principales

El 92% de las empresas encuestadas cuenta con procesos de arranque de viruta. Estos procesos se ejecutan con máquinas como tornos, fresadoras y taladros, principalmente. El 41% tiene procesos de formado, que se realizan con máquinas como prensas y troqueladoras. El 37%

lleva a cabo procesos de recubrimientos, como pintura o procesos electrolíticos. En la industria, estos procesos se consideran más delicados y contaminantes, y requieren un manejo cuidadoso de sus residuos durante su proceso y aun después. En este caso, como la opción es de repuesta múltiple, la suma de los factores no da el 100%.

Gráfico 6. Principales procesos de empresas encuestadas

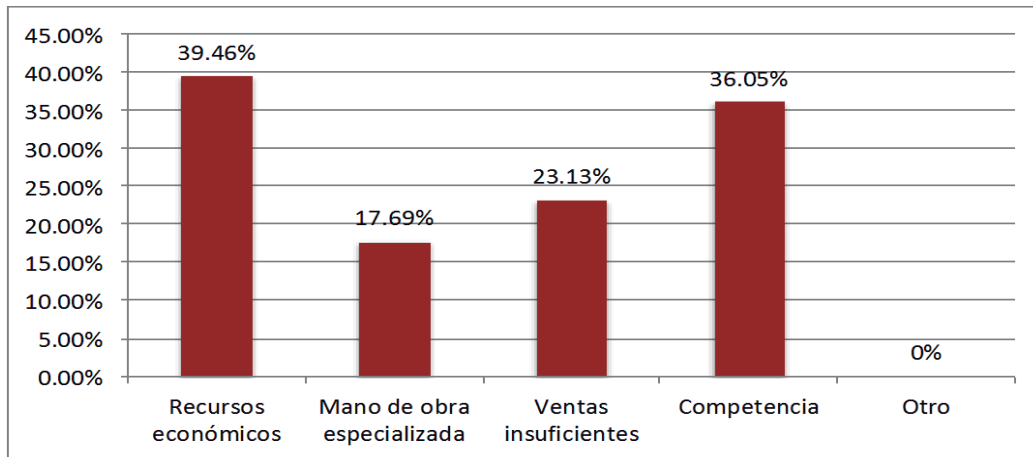


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la encuesta.

Principales problemas económicos y de operación de las empresas. Los principales problemas económicos que las empresas enfrentan para mantener su crecimiento son: la falta de recursos

económicos, con el 39%; la competencia (36%) y la falta de ventas, con el 23%. Resulta interesante que el 17% refiere mano de obra especializada como problema para seguir creciendo.

Gráfico 7. Principales problemas de empresas encuestadas

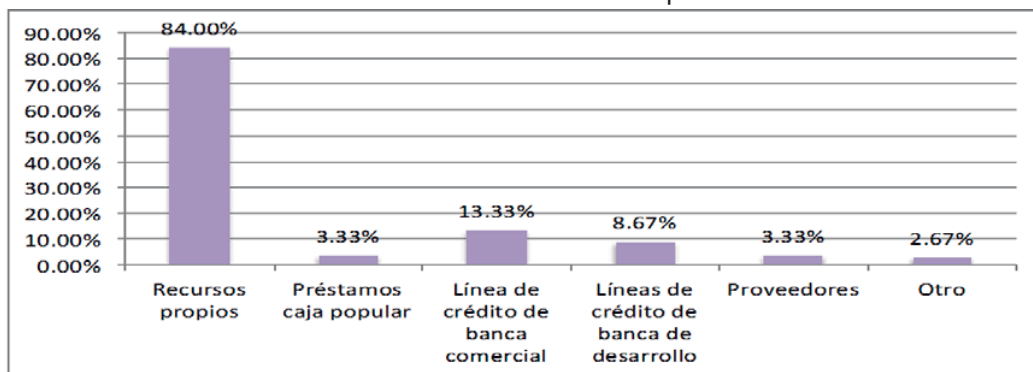


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la encuesta.

Principales fuentes de financiamiento de las empresas. Las empresas objeto de estudio reconocen poco manejo del crédito en sus planes de crecimiento. Así, el 84% prefiere crecer con recursos propios, contra el 13%, que utiliza la banca

comercial y el 8.7%, que utiliza la banca de desarrollo. Un 3% utiliza las cajas populares como fuente de financiamiento. En este caso como la opción es de repuesta múltiple, la suma de los factores no da el 100%.

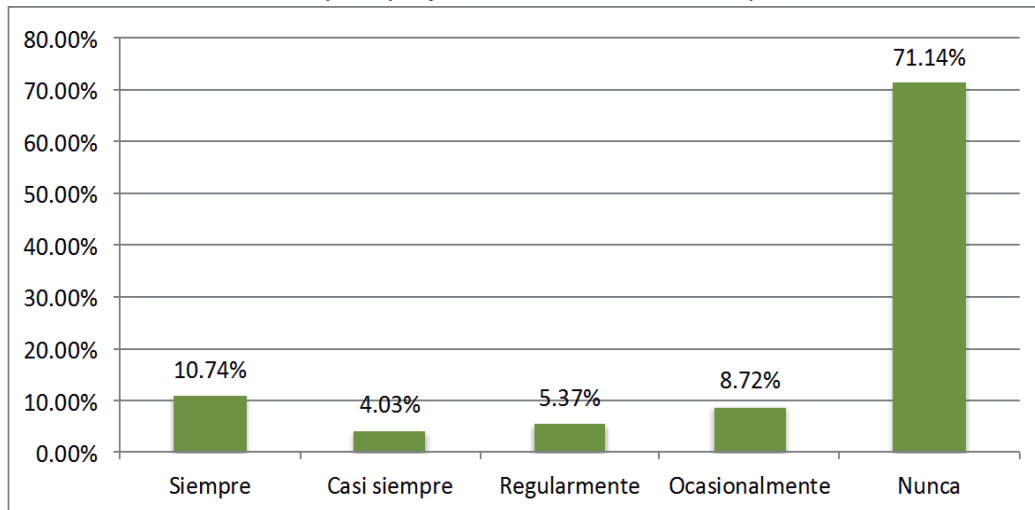
Gráfico 8. Fuentes de financiamiento de empresas encuestadas



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la encuesta.

Financiamiento para tamaño. Considerando la misma *proyectos ambientales*. Tampoco respuesta, de siempre a existe mucho interés o regularmente, el 80% de las conocimiento de los empresarios empresas grandes utiliza para invertir en proyectos financiamiento; también lo hacen ambientales. Así, el 20% afirma así el 39% de las medianas, el 18% tener acceso a estos % de las pequeñas y el 13% de las financiamientos de siempre a microempresas. Como en casos regularmente, en oposición al 71%, anteriores, dado que la opción es que nunca los ha utilizado. Es de respuesta múltiple, la suma de notorio el uso de estos los factores no da el 100%. financiamientos en función del

Gráfico 9. Financiamiento para proyectos ambientales de empresas encuestadas

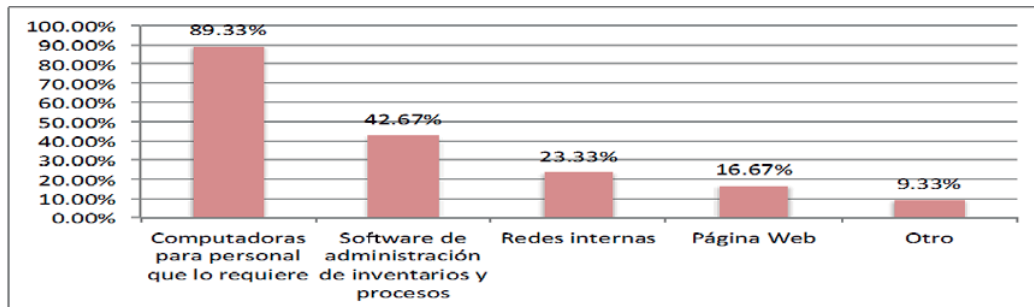


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la encuesta.

Tecnología de sistemas de información y comunicación. Sobre la utilización de sistemas informáticos, la mayoría de las empresas está familiarizada con el uso de computadoras y sistemas de manejo de información. El 89% del personal cuenta con

computadoras y el 42.7% de las empresas utiliza algún software para sus procesos de administración y control. Se aclara de nuevo que, como la opción es de repuesta múltiple, la suma de los factores no da el 100%.

Gráfico 10. Tecnologías de información de empresas encuestadas



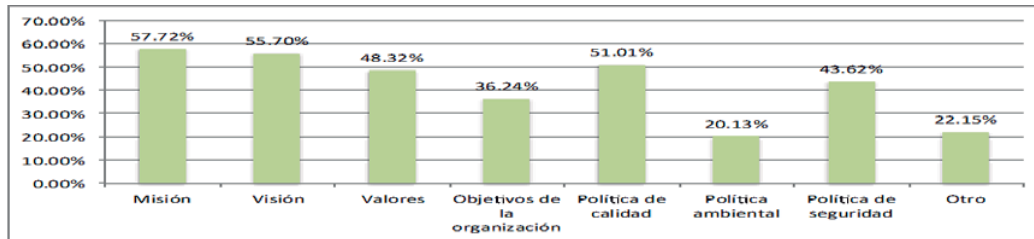
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la encuesta.

Declaración sobre Misión, Visión y Valores. El resultado de esta pregunta indica que la mitad de las empresas tiene una Misión y una Visión declarada; el 51% tiene una política de calidad; y solo un 20%, una política ambiental declarada. De acuerdo con Hart (1997), para el desarrollo y crecimiento de las

organizaciones, es fundamental que estas consideren entre sus estrategias el tener un propósito para llegar a un estado mejor. Y para alcanzar la sustentabilidad ambiental, es muy importante declararla en la Misión o Visión, y que los principios ambientales formen parte de sus valores. Otra vez, como la opción es de repuesta

múltiple, la suma de los factores no da el 100%.

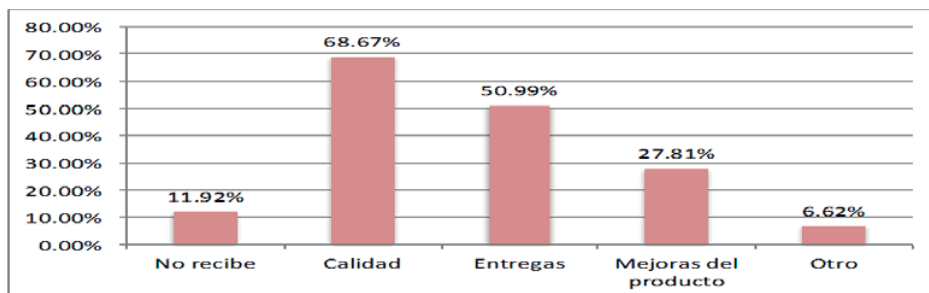
Gráfico 11. Misión, Visión y Valores de empresas encuestadas



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la encuesta.

Retroalimentación recibida de los clientes. Para los clientes, los aspectos más importantes se reflejan en la retroalimentación ofrecida a sus proveedores e incluyen principalmente aspectos de calidad (69%), entregas (51%) y mejoras al producto (28%). Como la opción es de respuesta múltiple, la suma de los factores no da el 100%.

Gráfico 11. Retroalimentación de clientes de empresas encuestadas



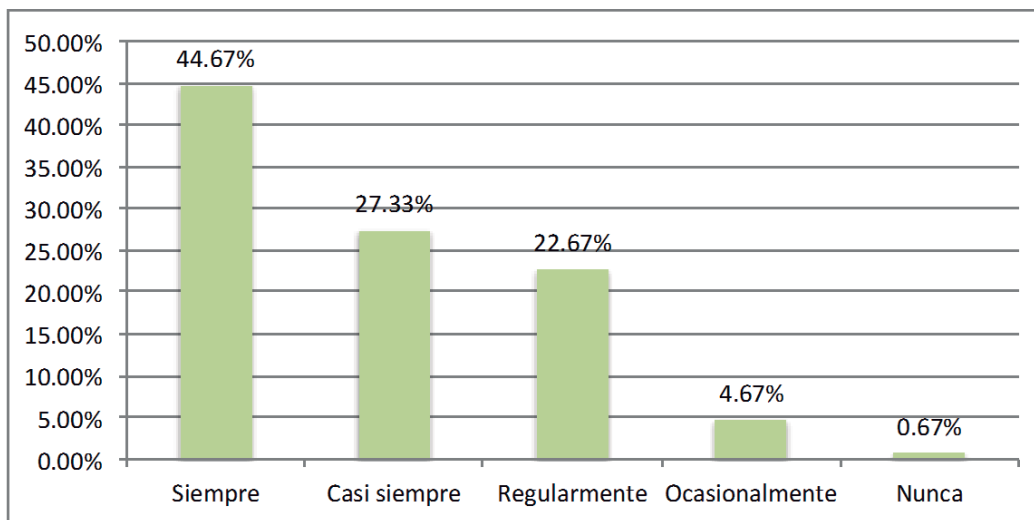
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la encuesta.

Rentabilidad de las empresas. El 95% de las empresas refieren rentabilidad de regularmente a siempre. Si se analiza por tamaño de empresa, se observa que, en las empresas grandes, el aspecto de rentabilidad es del

100% de regularmente a siempre; y de 89%, en las microempresas, lo que les permite tener un soporte adecuado para mantenerse en operación. También es el

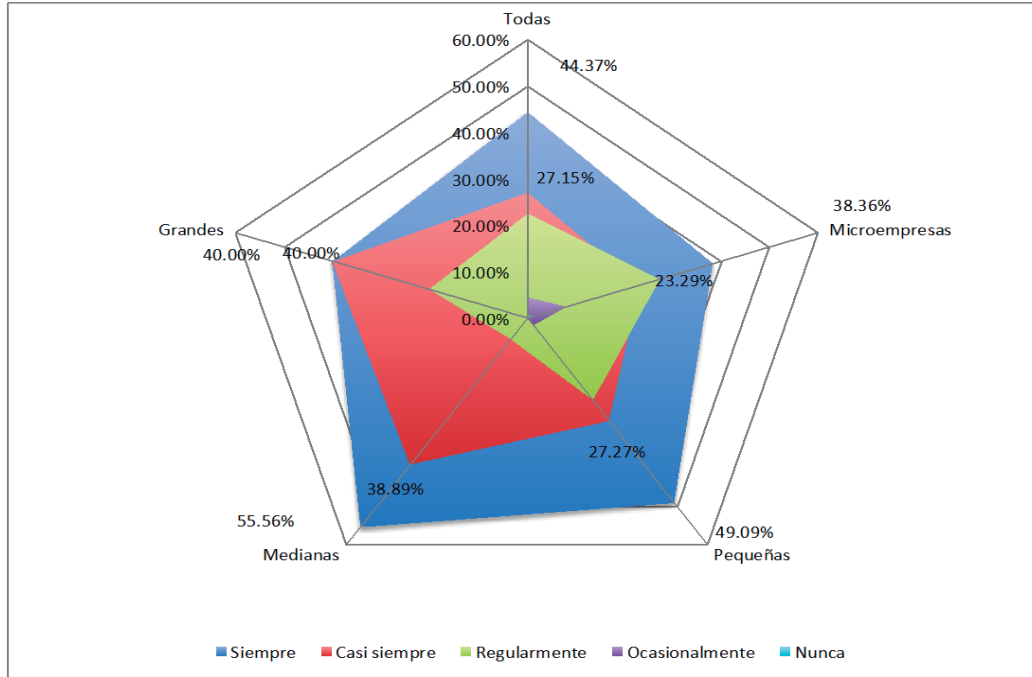
principal apoyo para alcanzar la sustentabilidad ambiental, debido a que el sustento económico es la base de la sustentabilidad ambiental y social.

Gráfico 12. Rentabilidad de las empresas



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta.

Gráfico 13. Rentabilidad de las empresas por tamaño.



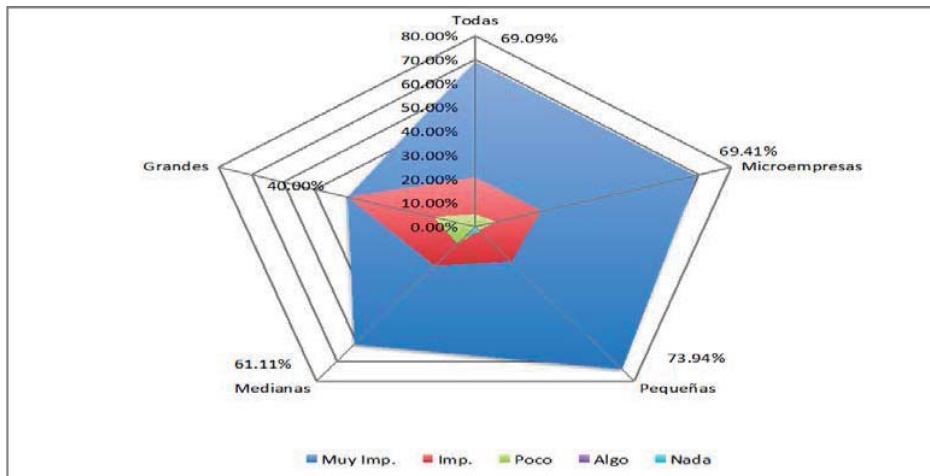
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta

Desempeño ambiental

Con respecto al desempeño ambiental, el 89% de todas las empresas consideran importante y muy importante el cumplimiento a

requerimientos ambientales y el 90% de las microempresas lo consideran de muy importante a importante.

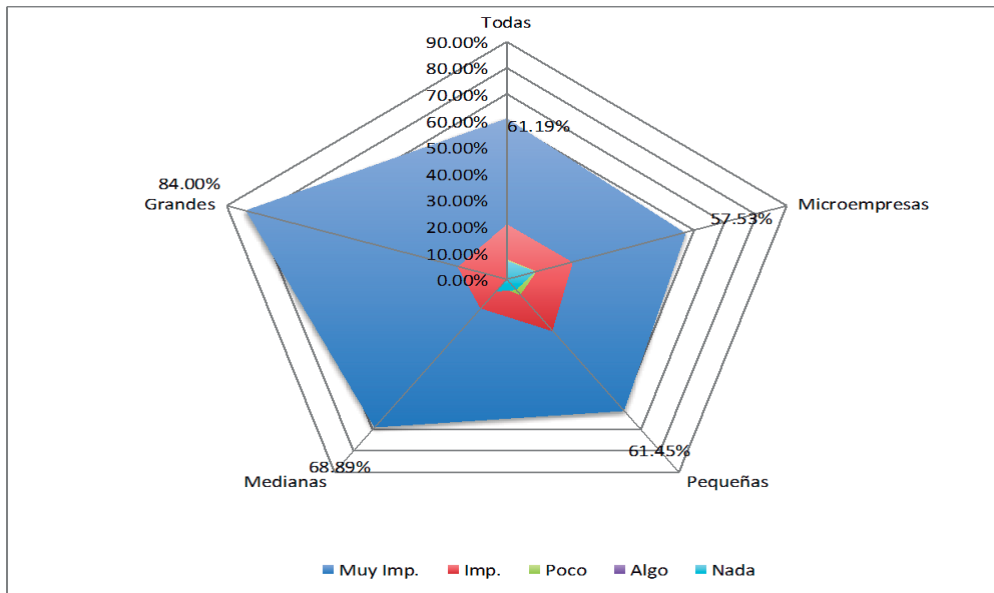
Gráfico 14. Importancia de controlar aspectos ambientales



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta

La factibilidad de cumplimiento varía según el tamaño de las empresas. De este modo, el 82% de ellas considera de muy factible a factible el tener controlados los aspectos ambientales. Para las microempresas el porcentaje es muy similar: 78%. Y este resultado es sorprendente por el esfuerzo que implica controlar los aspectos ambientales sin contar con un sistema de administración ambiental como se vio en el Gráfico 5 (ver los aspectos comparativos en la figura 15).

Gráfico 15. Factibilidad de cumplimiento a aspectos ambientales de las empresas.

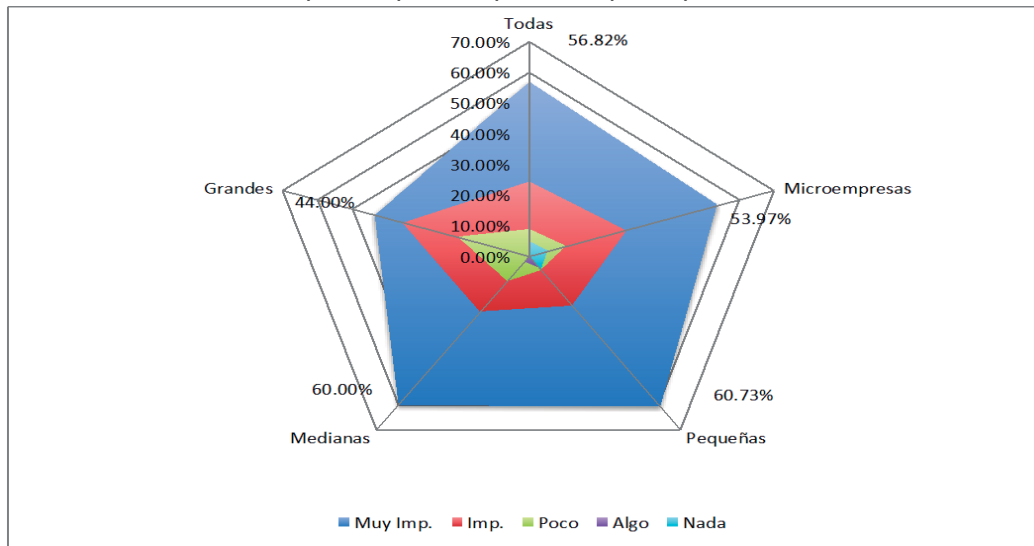


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta

Sobre las presiones que los grupos interesados (Gobierno, clientes, la comunidad, etc.) ejercen sobre las empresas, el 81% las considera de muy importantes a importantes y las microempresas tienen este mismo porcentaje. De acuerdo con DiMaggio y Powell (2001), ello representa el isomorfismo

coercitivo por el cual las empresas micro (82% muy importante e importante) y pequeñas (81% muy importante e importante), se ajustan a los requerimientos de las grandes empresas y de las partes interesadas.

Gráfico 16. Grupos de presión para cumplir aspectos ambientales.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta

Sin embargo, cuando se hacen las preguntas relativas al cumplimiento de la normatividad ambiental, las respuestas dan un giro significativo. Se preguntó en concreto sobre estudios de impacto ambiental, registro de utilización de materia prima, agua, energía, ahorros en estos consumos, control, registro y disposición de residuos peligrosos. Los resultados globales son los siguientes:

Solo el 20% de las empresas cumplen entre el 61 y 100% de estos aspectos ambientales.

15% de las microempresas cumplen entre el 61 y 100% de estos aspectos ambientales.

18% de las pequeñas empresas cumplen entre el 61 y 100% de estos aspectos ambientales.

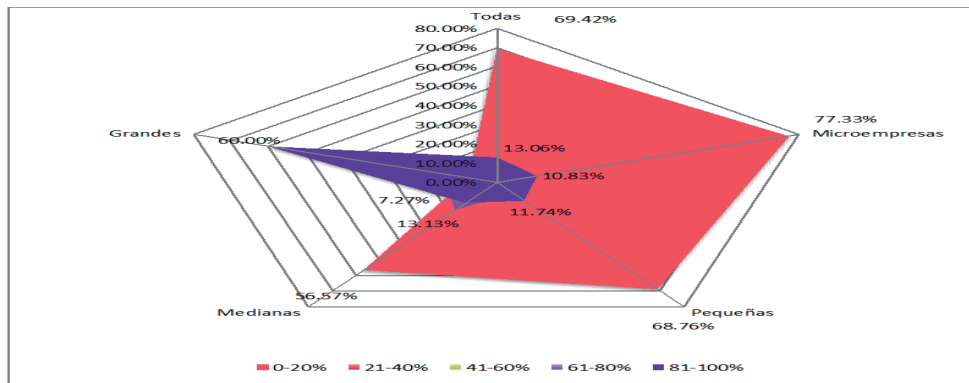
31% de las empresas medianas cumplen entre el 61 y 100% de estos aspectos ambientales.

75% de las grandes empresas cumplen entre el 61 y 100% de estos aspectos ambientales.

Esto contrasta con los resultados anteriores de importancia y factibilidad en los que los resultados son completamente diferentes. Precisamente, este es uno de los principales hallazgos de esta investigación: a las empresas les gustaría cumplir con la normatividad y lo ven factible, pero su desempeño ambiental es muy

pobre. Por otra parte, este resultado de cumplimiento ambiental e importancia también coincide con los resultados de la encuesta de KPMG (2009), según la cual solamente el 14% de las empresas consideran maduras sus iniciativas de sustentabilidad aun cuando el 94% de ellas es fundamental el tema de sustentabilidad.

Gráfico 17. Cumplimiento a normatividad de aspectos ambientales



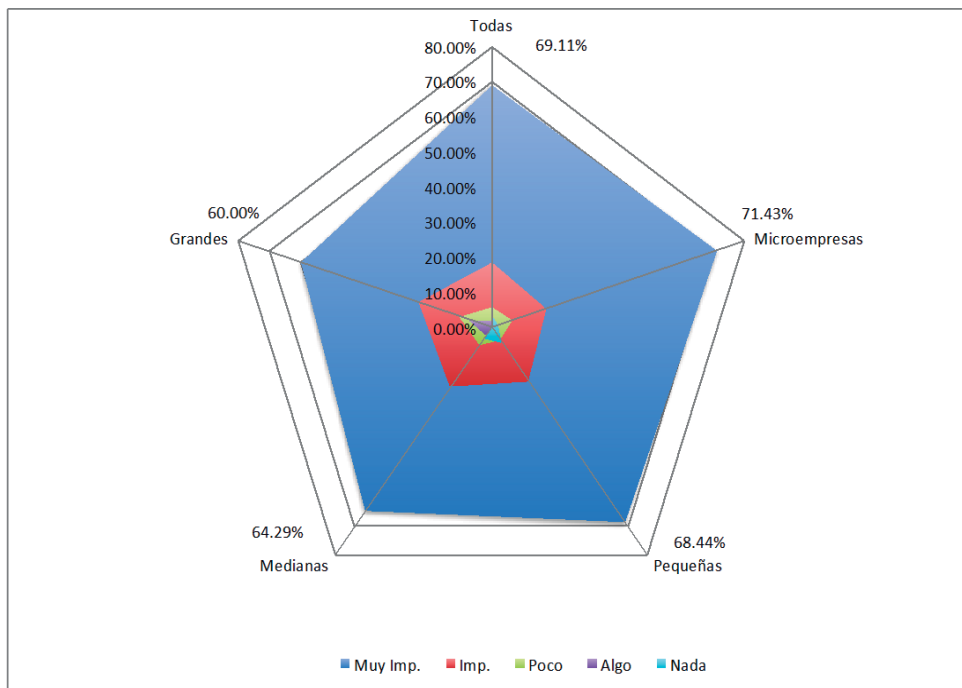
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta

Desempeño social

En el desempeño social se consideran aspectos como contar con código de ética, políticas de no discriminación, pago justo a trabajadores, programas de seguridad y salud del trabajo. A

todo esto, el 90% de las empresas lo considera muy importante e importante, sin embargo muy pocas empresas tiene código de ética declarado. Ninguna empresa tiene un sistema certificado y el 61% ni siquiera lo considera viable.

Gráfico 18. Desempeño social



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta

CONCLUSIONES

En Resumen, con esta información, se puede inferir lo siguiente:

Las empresas encuestadas tienen una antigüedad de más de 10 años, lo que les da un carácter de empresas que han sobrevivido a la crisis de los primeros años de vida.

El 81% de las empresas se ubica en zonas habitacionales, lo que no ayuda a mantener un control adecuado de los residuos, desechos industriales y descargas al drenaje municipal.

Los empresarios conocen y tiene experiencia en los procesos que tiene en sus empresas, y esto les permite cumplir con estándares de calidad y ser rentables.

La mayoría de las empresas ha alcanzado un desempeño económico que les permite mantenerse en operación. Si lo segmentamos por tamaño, las empresas refieren ser rentables de siempre a regularmente, así: el 90% de las microempresas, el 98% de las pequeñas, el 100% de las medianas y el 100% de las grandes.

Apenas un poco más del 50% del total de las empresas considera la Misión y Visión, lo que no les permite tener visión de desarrollo sustentable.

Aunque todas las empresas consideran importantes los aspectos ambientales, sólo las empresas grandes y algunas medianas los asumen de acuerdo con la normatividad.

El financiamiento para apoyo de proyectos ambientales es desconocido por los micros y pequeños empresarios, y tampoco tienen mucho interés en utilizarlos.

Los aspectos de responsabilidad social son lejanos aun para las empresas de todos tamaños, aunque consideran que son importantes.

Existe desconocimiento sobre el término Responsabilidad Social en las micro y pequeñas empresas, y aunque es políticamente correcto decir que es muy importante o importante tener código de ética, políticas de no discriminación, no al manejo de sobornos para conseguir un contrato, pago justo de prestaciones laborales, etc., en la realidad el tema no es considerado seriamente en las empresas. De

acuerdo con Rodríguez—(2003), esto significa que las empresas no quieren reconocer que los pilares físico (recursos del medio ambiente) y social (justicia y equidad) son la base del desarrollo sustentable y esto tendrá consecuencias graves para el desarrollo sustentable de las empresas, sobre todo en el caso de las empresas micro y pequeñas.

Para la industria, la visión corporativa de sustentabilidad debe incorporar la solución de problemas ambientales y sociales (Welford, 1995), de tal manera que marquen la pauta en el futuro de las organizaciones. En general, sin embargo, el desarrollo sustentable no se muestra en sus aspectos ambientales ni sociales en las empresas micro y pequeñas. Las empresas grandes y medianas mantienen un perfil más cercano al

desarrollo sustentable, pero falta trabajo por hacer. Según Medina (2010), las empresas deben cumplir cuatro etapas para lograr la sustentabilidad:

- Etapa 1: prevención de la contaminación.
- Etapa 2: cuidado del producto.
- Etapa 3: tecnología limpia.
- Etapa 4: visión de sustentabilidad

En otras palabras, es fundamental considerar al medio ambiente como parte del proceso económico y no como parte gratuita de la naturaleza.

REFERENCIAS

Ávila, G. (2008). *Historia socioeconómica de Querétaro*. Veracruz:

Secretaría de Educación, Gobierno del estado de Veracruz.

DiMaggio, P., Powell, W. (2001). *El nuevo institucionalismo en el análisis organizacional. Retorno a la jaula de hierro*. Colegio Nacional de Ciencias Políticas y Administración Pública A.C. México: Fondo de Cultura Económica.

EPA (1995). EPA Office of Compliance Sector Notebook Project Profile of the Fabricated Metal Products Industry.

Fuentes, C. (2008). Capacidades de absorción de PYMES y de ramas de conocimiento de empresas grandes. Análisis de un sector tradicional localizado en

- Querétaro. *Economía y Sociedad*, Vol. XIV, Núm. 22, julio-diciembre, pp. 27-45. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México.
- González, Ana, Correa, Alicia, Acosta, Miguel. (2002). Factores determinantes de la rentabilidad financiera de las PYMES. *Revista Española de Financiación y Contabilidad* Vol. XXXI. No. 112 Abril-junio, pp. 395-429.
- Hart, S. (1997). Beyond greening: Strategies for a sustainable world. *HBR* Enero-Febrero.
- KPMG (2009). Encuesta: Desarrollo Sustentable en México 2009. kpmg.com.mx
- Laboy, J. Toledo, W. (2008). Los determinantes de la supervivencia de las empresas de manufactura en una economía pequeña y abierta: el caso de Puerto Rico. Seminario Fiscal ILPES, Santiago de Chile. Obtenido en 20 de mayo de 2013 en internet desde: http://www.laboytoledo_final_CEPAL.org
- Ley de aguas nacionales. Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1º de diciembre de 1992 (Última reforma publicada DOF 20 de junio de 2011)
- Ley federal de derechos Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 31 de diciembre de 1981.
- Ley Federal de Derechos. Disposiciones Aplicables en Materia de Aguas

Nacionales 2009 (Última Reforma Publicada en el DOF el 13 de Noviembre de 2008).

Ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente LGEEPA 1988, Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 enero del 1988 (última revisión publicada en el DOF el 28 de enero del 2011)

Medina, V. (2010). Los negocios y el ambiente: una relación cambiante. Sustentabilidad ambiental en la industria. El Colegio de México A.C. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Editores Alfonso Mercado García e Ismael Aguilar Barajas. Pp. 64-69.

Mercado, A. Aguilar, I. (2010) Sustentabilidad ambiental

en la industria. Conceptos, tendencias internacionales y experiencias mexicanas. El Colegio de México A.C. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Editores Alfonso Mercado García e Ismael Aguilar Barajas. Pp. 26-27.

Mercado, A. y Blanco L. (2010). ¿Exigencia gubernamental y responsabilidad corporativa?. Un estudio sobre las normas ecológicas aplicables a la industria mexicana. Sustentabilidad ambiental en la industria. El Colegio de México A.C. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Editores Alfonso Mercado García e Ismael Aguilar Barajas. Pp. 219,225,228-230.

NOM-001-SEMARNAT-1996.

Norma Oficial Mexicana, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 24 de diciembre de 1996 (Última Reforma Publicada en el DOF el 23 de Abril de 2003).

NOM-002-SEMARNAT-1996.

Norma Oficial Mexicana, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal. Publicada en el Diario Oficial de la

Federación el 9 de enero de 1997. (Última Reforma Publicada en el DOF el 23 de Abril de 2003).

NOM-043-SEMARNAT-1993.

Norma Oficial Mexicana que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de octubre de 1993.

NOM-052-SEMARNAT-2005,

Norma Oficial Mexicana que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Publicada en el Diario Oficial de la

Federación el 23 de junio de 2006.

NOM-053-SEMARNAT-1993.

Norma Oficial Mexicana que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de octubre de 1993.

NOM-054-ECOL-1993. Norma

Oficial Mexicana que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-1993.

Publicada en el Diario Oficial

de la Federación el 22 de octubre de 1993.

NOM-085-SEMARNAT-1993.

Norma Oficial Mexicana. Contaminación atmosférica-fuentes fijas. Para fuentes fijas que utilizan combustibles fósiles sólidos, líquidos o gaseoso o cualquiera de sus combinaciones, que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de humos, partículas suspendidas totales, bióxido de azufre y óxidos de nitrógeno y los requisitos y condiciones de operación de los equipos de calentamiento indirecto por combustión, así como los niveles máximos permisibles de emisión de

bióxido de azufre en los equipos de calentamiento directo por combustión. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 2 de diciembre de 1994.

Reglamento de la ley de Aguas Nacionales. Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 12 de enero de 1994 (Última revisión publicada DOF 24 de mayo del 2011)

Reglamento de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en materia de residuos peligrosos 1988, Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 23 noviembre del 1988 (última revisión publicada en el DOF el 28 de enero del 2011)

Resumen de los resultados del Censo Económico 2009 de INEGI : www.inegi.gob.mx, censo económico.

Rodríguez, M. (2003) Empresa y desarrollo sostenible. Quinto congreso de economía de Navarra: Desarrollo Sostenible, Noviembre del 2003.

Sampieri, R. (2010). Metodología de la Investigación. México. McGraw Hill. Capítulo 9. P15.

Sánchez, M. T. 1995. Marco de referencia sobre la vulnerabilidad de los sistemas energéticos y la industria ante el cambio climático global: el caso de México. En: Memorias del Primer Taller de Estudio de

País: México. México ante el cambio climático, INE, U.S. Country Studies Program Support for Climate Change Studies, UNAM, 18 al 22 de abril de 1994, Cuernavaca, Morelos, México. P. 8.

Corporate Environmental Management, Systems and Strategies. Edited by Richard Welford Earthscan Publications Ltd

Secretaría de Desarrollo Sustentable en el Estado de Querétaro, México (SEDESU). Anuario Económico del Estado de Querétaro (2011). Capítulo 8, pp. 89-94. Industria. Querétaro, México. Obtenido el 22 de mayo de 2013, en internet, desde: <http://www.queretaro.gob.mx/sedesu/contenido.aspx?q=YoMWuRZZlwHSOJepq7kVqpcVwLIs3AjT>

Welford, R. Bhargava, S. (1995).