

# **Diseño y validación de una herramienta tecnológica dirigida a pymes para realizar autodiagnósticos sobre el cumplimiento de requisitos de la Norma Pyme y la Norma Nacional para demostrar la carbono-neutralidad en Costa Rica**

**Design and validation of a Technological Tool aimed at SMEs to self-assessment compliance with requirements of the SMEs Standard and the National Standard to demonstrate Carbon Neutrality in Costa Rica**

Ariel Porras-Rozas<sup>1</sup>, Teresa Salazar-Rojas<sup>2</sup>

---

*Fecha de recepción: 3 de noviembre del 2015*  
*Fecha de aprobación: 19 de enero del 2016*

Porras-Rozas, A; Salazar-Rojas, T. Diseño y validación de una herramienta tecnológica dirigida a pymes para realizar autodiagnósticos sobre el cumplimiento de requisitos de la Norma Pyme y la Norma Nacional para demostrar la carbono-neutralidad en Costa Rica. *Tecnología en Marcha*. Vol. 29, Nº 2, Abril-Junio 2016. Pág 110-124.

1 Ingeniero Ambiental. AmbienTICA Consulting S.A. Costa Rica Teléfono: (506) 83264895. Correo electrónico: arozas@ambienticacr.com.

2 Máster en Gestión Ambiental, Escuela de Química (Carrera de Ing. Ambiental), Instituto Tecnológico de Costa Rica. Costa Rica. Teléfono: (506) 25502741. Correo electrónico: tsalazar@itcr.ac.cr..

## Palabras clave

Pymes; Norma Pyme; C-Neutralidad; Sistema integrado de Gestión; índice de validez de contenido; razón de validez del contenido; método modificado de Lawshe.

## Resumen

Las pymes de Costa Rica tienen dificultades para mejorar su competitividad según los estándares internacionales y participar en las iniciativas de Carbono-Neutralidad a nivel nacional. Para asistir a las pymes en temas de gestión ambiental se creó una Herramienta Tecnológica de Autodiagnóstico que contiene dos cuestionarios que determinan el porcentaje de cumplimiento de los requisitos de las normas Pyme y C-Neutralidad, los cuales fueron validados según los criterios de pertinencia y relevancia mediante una prueba de juicio de expertos y el método modificado de Lawshe para validez del contenido. La prueba aceptó todos los ítems del cuestionario sobre la norma Pyme, ya que todos tuvieron una Razón de Validez del Contenido (RVC') mayor a 0,5823, que es el mínimo aceptable; sin embargo, ocho ítems fueron retirados del cuestionario de la C-Neutralidad. El Índice de Validez del contenido (IVC) para ambos cuestionarios fue mayor al aceptado, de 0,5823. La HTA está conformada por los dos cuestionarios validados y está disponible para las pymes en el sitio web <http://gestionpymescr.com/>.

## Keywords

SMEs; SMEs Standard; Integrated management system; Content Validity Index (CVI); Content Validity Ratio (CVR); Modified Lawshe Method.

## Abstract

Small and medium business in Costa Rica are struggling to improve their competitiveness on international standards and be part of initiatives of carbon neutrality nationally. To assist SMEs in their environmental management, a Technological Self-Assessment Tool (HTA) was created, it contains two questionnaires that determine the percentage of compliance with requirements of the Management System for SMEs and C-neutrality standards, both were validated according to the criteria of relevance and significance, they were subject to judgment experts test and the modified method Lawshe for validity content. The test accepted all the questionnaire items of the Management System for SMEs standard, all items had a Content Validity Ratio (CVR') greater than 0,5823 the minimum acceptable, however 8 items were removed from the C-Neutrality questionnaire. The Content Validity Index (CVI') for both questionnaires was greater than 0,5823. The Technological Self Diagnostic Tool consists of two validated questionnaires and is available for SMEs at <http://gestionpymescr.com/>.

## Introducción

Las pymes en Costa Rica cumplen un papel protagónico a nivel nacional ya que contribuyen diariamente al proceso de desarrollo económico y social del país, mediante la generación de empleo y el mejoramiento de las condiciones productivas y de acceso a la riqueza (Chaves, 2014). Sin embargo, las técnicas que utilizan estas empresas para generar productos, crear procesos y brindar servicios son poco amigables con el ambiente. Según Rubio (2008), las pymes provocan sobre el entorno natural una serie de procesos negativos que conllevan a

un deterioro y desequilibrio ecológico que, de no tomar las debidas medidas a tiempo puede resultar irreversible.

Costa Rica asumió el compromiso de ser Carbono-Neutral para el año 2021 y para lograrlo debe involucrar en el proceso a las pymes, sin embargo, Cartín (2008) asegura que existe una falta de cultura de desarrollo que le permita al país crear una estrategia de competitividad global y sostenible. Las pymes no consideran el tema ambiental como una prioridad o una necesidad, ya que su principal reto es subsistir, y las herramientas o sistemas de gestión convencionales no son sencillos de aplicar en este tipo de empresas, ya que para ello se necesita contratar expertos en el tema y hacer una gran inversión de tiempo y dinero.

Debido a lo anterior, surgió una gran motivación por realizar este estudio, que pretende brindar a las pymes de Costa Rica una Herramienta Tecnológica de Autodiagnóstico (HTA) robusta e interactiva, que interrelacione en forma directa la productividad con el desempeño ambiental, que les permitirá determinar cuantitativamente y por sí solas su grado de desempeño en el cumplimiento de los requisitos para certificar un Sistema Integrado de Gestión (SIG) de Calidad y Ambiente bajo la norma Pyme INTE 01-01.09:2013 u obtener un reconocimiento de Carbono-Neutralidad con la norma nacional INTE 12-01-06:2011.

Este escrito detalla los criterios de diseño y construcción que se utilizaron para crear la HTA, que fue validada mediante una prueba de juicio de expertos y está disponible en la página *web* <http://gestionpymescr.com/>.

## Metodología

Para confeccionar las versiones preliminares de los cuestionarios de autodiagnóstico sobre las normas Pyme y C-Neutralidad, se llevaron a cabo las siguientes fases:

- *FASE I:* Conceptualización de los *constructos* (lo que se quiere medir) de ambos autodiagnósticos. Se definió que los *constructos* son los respectivos porcentajes de cumplimiento de los requisitos de la *Norma Pyme INTE 01-01-09:2013* (INTECO, 2013) y la *Norma Nacional para demostrar la C-Neutralidad INTE 12-06-01:2011* (INTECO, 2011).
- *FASE II:* Definir las *dimensiones* del constructo. En el caso de la norma Pyme se determinó evaluar siete *dimensiones*, tomando como criterio que son siete las cláusulas que contienen los requisitos para certificar un sistema de gestión ambiental (SGA). Para la norma C-Neutralidad, serían las etapas que debe completar una pyme o cualquier otra organización para obtener el reconocimiento de C-Neutralidad.
- *FASE III:* Cada dimensión de las normas se desglosó en requisitos (excluyentes entre sí), los cuales pasaron a ser los *ítems* que componen cada cuestionario de autodiagnóstico. Se hicieron cambios en la redacción, con el fin de facilitar la comprensión de los usuarios pero sin salirse del contexto.
- *FASE IV:* Para conocer el grado de cumplimiento de cada requisito, se utilizó una escala de respuesta precodificada, en la que se le asignó un código numérico a las diferentes posibles respuestas.

Para obtener los puntajes en los autodiagnósticos, en el caso de la norma Pyme se utilizó la Fórmula 1.

### Fórmula 1

$$\% \text{ cumplimiento de requisitos por cláusula} = \frac{\text{Puntos Obtenidos}}{2 \times (Y-Z)} \times 100$$

donde  $2 \times (Y-Z)$ : Total de puntos de la cláusula; Y: Número total de ítems que componen dicha cláusula.

Z: Cantidad de ítems cuya respuesta fue “no aplica” y que se deben incluir en la fórmula como una resta para que sean tomados en cuenta en la calificación final; 2: por cada ítem el usuario puede obtener un máximo de 2 puntos.

A la cláusula 5 de esta norma (Liderazgo) se le otorgó triple peso en la calificación final, debido a que si la alta dirección de la pyme no está interesada en implementar y certificar un Sistema Integrado de Gestión (SIG) de Calidad y Ambiente, entonces el sistema se cae o no funciona (CCAD, 2008).

Para obtener la calificación final del Autodiagnóstico de la norma Pyme se hizo uso de la Fórmula 2, expuesta a continuación.

### Fórmula 2

$$\text{Calificación final} = \frac{(\text{Sumatoria notas cláusulas 4,6,7,8,9,10}) + 3 \times (\text{nota cláusula 5})}{900} \times 100$$

En el caso del mecanismo utilizado para determinar la calificación final del Autodiagnóstico de la norma C-Neutralidad, todas las cláusulas (dimensiones) que componen el cuestionario tienen un peso distinto en la calificación de cada etapa y también en la final. La razón de esta ponderación es que hay requisitos que requieren más trabajo y tiempo para poder cumplirlos si se comparan con otros. Para calcular la calificación de cada etapa se utilizó la Fórmula 3.

### Fórmula 3

$$PC_{ETAPA} = \frac{\text{Puntos Obtenidos en la cláusula}}{2 \times \text{Cantidad de ítems de la cláusula}} \times P_c$$

Donde  $PC_{ETAPA}$ : Porcentaje de cumplimiento de requisitos de la cláusula para la etapa y  $P_c$ : Peso de la cláusula en la calificación de la etapa a la que pertenece.

Para determinar la nota final del Autodiagnóstico de la norma C-Neutralidad se utilizó la Fórmula 4 y, finalmente, se suman las notas desde la cláusula 5.1 hasta la 7.2 para obtener el porcentaje de cumplimiento de requisitos de la norma nacional para demostrar la C-Neutralidad.

### Fórmula 4

$$PC_{FINAL} = \frac{\text{Puntos Obtenidos en la cláusula}}{2 \times \text{Cantidad de ítems de la cláusula}} \times P_F$$

Donde  $PC_{FINAL}$ : Porcentaje de cumplimiento de requisitos de la cláusula para la calificación final y  $P_F$ : Peso de la cláusula en la calificación final.

La validez del contenido de los autodiagnósticos se determinó mediante el juicio de expertos. Se convocó un panel integrado por especialistas en el dominio a evaluar desde el punto de vista profesional, académico y de competencias. Además, muchas de estas personas estuvieron

en el momento de la creación de alguna de las normas o actualmente realizan labores en el proceso de su implementación.

La validación se realizó de tal forma que el primer juez en participar evaluó la Versión 1, luego se tomaron todas sus recomendaciones y se hicieron las correcciones necesarias; a partir de estos cambios se obtuvo la Versión 2. Este proceso de mejora se llevó a cabo hasta que participaron todos los jueces, así se obtuvo la Versión Final (validada) del autodiagnóstico evaluado.

Los pasos de la validación se desarrollaron por igual para ambos cuestionarios:

- A) Los expertos evaluaron cada ítem tomando en cuenta dos criterios: *pertinencia* (para verificar si el ítem evalúa lo que se pretende evaluar) y *relevancia* (importancia del ítem para el autodiagnóstico). Se utilizó la siguiente escala de respuesta propuesta por Polit y Hungler (2000) para realizar la evaluación:  
*Pertinencia*: 1. no pertinente, 2. poco pertinente, 3. pertinente y 4. muy pertinente.  
*Relevancia*: 1. no relevante, 2. poco relevante, 3. relevante y 4. muy relevante.
- B) Se tabularon las respuestas en Excel para realizar el análisis cuantitativo de la validez del contenido.
- C) Para el dictamen cuantitativo de la validez de los cuestionarios, se calculó primero la *razón de validez de contenido (RVC')* para cada ítem y se utilizó la Fórmula 5.

#### Fórmula 5

$$RVC' = \frac{\text{Cantidad de jueces que puntuaron entre 3 y 4 al ítem}}{\text{Total de jueces}}$$

Se clasificaron los ítems en forma categórica, de tal modo que los que tenían una *RVC'* superior a 0,5823 -el mínimo permitido, según Tristán (2008)- se clasifican como “aceptables” y en caso contrario “no aceptables”, estos últimos se eliminaron de los cuestionarios. En caso de que no se pudiera excluir un ítem por hacer referencia a un requisito indispensable de la norma, se revisó y corrigió (según las recomendaciones de los expertos), para aumentar su valor de la *RVC'* y así evitar eliminarlo.

- D) Seguidamente, se calculó el *índice de validez del contenido (IVC)* de todo el cuestionario, el cual se determinó a partir de la media de la *RVC'* utilizando la Fórmula 6.

#### Fórmula 6

$$IVC = \frac{\sum_{i=1}^M CVR(\text{aceptables})_i}{M}$$

Donde *RVC<sub>i</sub>*: Razón de Validez de Contenido de los ítems aceptables de acuerdo con el criterio de Lawshe y *M*: Total de ítems aceptables de la prueba.

El *IVC* se calculó solo tomando en cuenta los ítems aceptables; se consideró válido el cuestionario de autodiagnóstico cuyo *IVC* fue superior a 0,5823.

Además, con el fin de obtener una opinión global sobre la HTA, se solicitó a todos los participantes de la prueba de juicio de los expertos responder dos preguntas de respuesta abierta:

- ¿Cuál es su opinión general sobre los beneficios que brinda la Herramienta de Autodiagnóstico?

- ¿Cuál es su opinión sobre el hecho de que esta Herramienta de Autodiagnóstico esté disponible en formato digital?

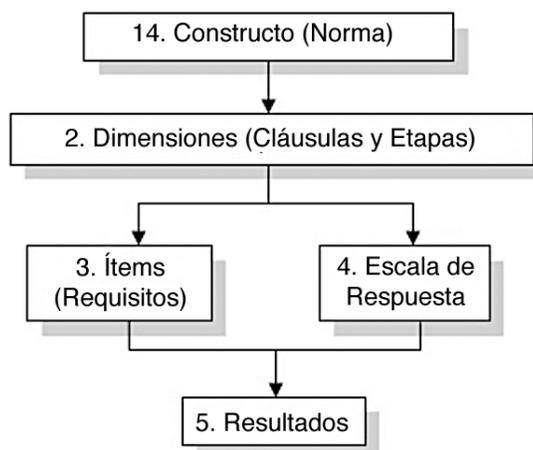
Para el desarrollo de la plataforma en la nube se utilizó la plataforma Heruku.com y la colaboración del ingeniero en computación Alonso González Campos, del Instituto Tecnológico de Costa Rica, quien se encargó de la transcripción de los cuestionarios previamente diseñados y validados y de la programación de la HTA según las siguientes indicaciones:

1. *Página de inicio:* Con los links de acceso a los dos cuestionarios; además se colocó información que responda las siguientes preguntas:
  - ¿Cuáles empresas deben realizar los autodiagnósticos?
  - ¿Qué se obtiene al contestar por completo uno o ambos autodiagnósticos?
2. *Registro de usuarios:* Para utilizar la HTA, es necesario registrarse en la plataforma digital.
3. *Los dos autodiagnósticos con sus respectivas especificaciones de uso:* Se incluyeron los autodiagnósticos en la HTA previamente diseñados y validados, con su respectiva instrucción de uso.
4. *Proceso de consulta de términos y definiciones de las normas:* Para consultar la terminología del apartado “TÉRMINOS Y DEFINICIONES” de ambas normas se creó un mecanismo de consulta basado en ventanas emergentes.
5. *Despliegue de los resultados obtenidos e historial de las calificaciones:* Se programó la HTA para que se pudiera obtener una calificación por cada cláusula o etapa, dependiendo de la norma, y también una nota general.
6. *Historial de Calificaciones:* En caso de que la empresa responda repetidas veces el cuestionario, podrá ver en la página de inicio el historial de todas las calificaciones obtenidas hasta el momento de la consulta y la respectiva fecha.

## Resultados y discusión

Este apartado contiene los resultados del diseño de los cuestionarios y de su respectiva validación. Además, se muestra cómo quedó estructurada la HTA y al final una serie de beneficios que se identificaron en experiencias de implementación de la HTA en pymes.

En la Figura 1 se puede observar en forma gráfica el diseño de ambos autodiagnósticos. Esta estructura de los cuestionarios permite obtener los resultados sobre el cumplimiento de los requisitos de cada norma.



**Figura 1.** Estructura del diseño de los cuestionarios de autodiagnóstico

En el Cuadro 1 se muestra un resumen de la composición preliminar de cada uno de los cuestionarios de autodiagnóstico (sin haber pasado por la prueba de validación). Las versiones preliminares y finales mantienen la misma estructura de diseño.

**Cuadro 1.** Composición de los cuestionarios preliminares de autodiagnóstico.

Norma	Constructo	Dimensiones	Cantidad de ítems*
Pyme	Porcentaje de cumplimiento de requisitos de la norma	7 cláusulas de la norma	136
C-Neutralidad		4 Etapas para alcanzar la C-Neutralidad	44

\*Esta cantidad representa a los ítems sin validar.

A continuación, se detallan los resultados de diseño obtenidos en ambos cuestionarios.

1. *Constructo:* Para los dos autodiagnósticos quedó definido como el porcentaje de cumplimiento de los requisitos de las normas.
2. *Dimensiones:* Las dimensiones de los cuestionarios representan las categorías o características del constructo. Las dimensiones en ambos cuestionarios quedaron definidas de diferente manera:
  - La norma Pyme está compuesta por diez cláusulas, de las cuales siete contienen los requisitos necesarios para certificar un SIG de calidad y ambiente y las tres restantes son el objetivo, las normas de referencia y los términos y definiciones, por lo que se determinó que las dimensiones que se evaluarían serían las de requisitos, las cuales son:

- Cláusula 4: Contexto de la organización	- Cláusula 8: Operación
- Cláusula 5: Liderazgo y Compromiso	- Cláusula 9: Evaluación del Desempeño
- Cláusula 6: Planificación	- Cláusula 10: Mejora
- Cláusula 7: Soporte	

- Tal y como se muestra en el Cuadro 2, las dimensiones del cuestionario de la C-Neutralidad quedaron definidas en cuatro etapas, relativas al proceso por el que debe pasar una pyme que desea ser C-Neutral.

**Cuadro 2.** Dimensiones del constructo del autodiagnóstico de la C-Neutralidad

Dimensión	Cláusula de la norma C-Neutralidad
Etapa 1: Inventario de Emisiones de GEI	5.1 Alcance
	5.2 Recursos
	5.3 Inventario
Etapa 2: Reducción y Remoción de Emisiones de GEI	5.4 Remociones
	5.5 Documentación para la reducción
Etapa 3: Compensación de Emisiones de GEI	6 Compensación de emisiones
Etapa 4: Declaración de la C-Neutralidad	7.1 Gestión de la información del inventario
	7.2 Informe de resultados

3. *Ítems:* Los ítems cumplen con lo que sugieren Escobar y Cuervo (2008), ya que capturan cada una de las dimensiones que se miden en los cuestionarios. Además, llevan la misma secuencia de las normas y cada uno está referenciado con un carácter alfanumérico, que se inicia con el número de la cláusula a la que pertenece.
4. *Escalas de respuesta:* Las escalas de respuestas precodificadas que se seleccionaron para los autodiagnósticos (Cuadro 3) permiten cuantificar el constructo, es decir, determinan el porcentaje de cumplimiento de requisitos de cada cuestionario.

**Cuadro 3.** Escala de respuestas precodificadas de los autodiagnósticos.

Condición	Respuesta	Puntos obtenidos
La pyme cumple por completo con el requisito.	Sí	2
La pyme está en proceso de cumplir con el requisito o no está 100% segura de haberlo completado.	Parcialmente	1
La pyme no ha hecho un esfuerzo por cumplir con el requisito que se está preguntando.	No	0
El requisito no corresponde debido a la naturaleza de las actividades de la pyme.	No aplica	-- *

\* En caso de que la respuesta sea "no aplica", la herramienta no toma en cuenta ese ítem para la calificación final ya que este no correspondería.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos para la validez del contenido de cada uno de los cuestionarios.

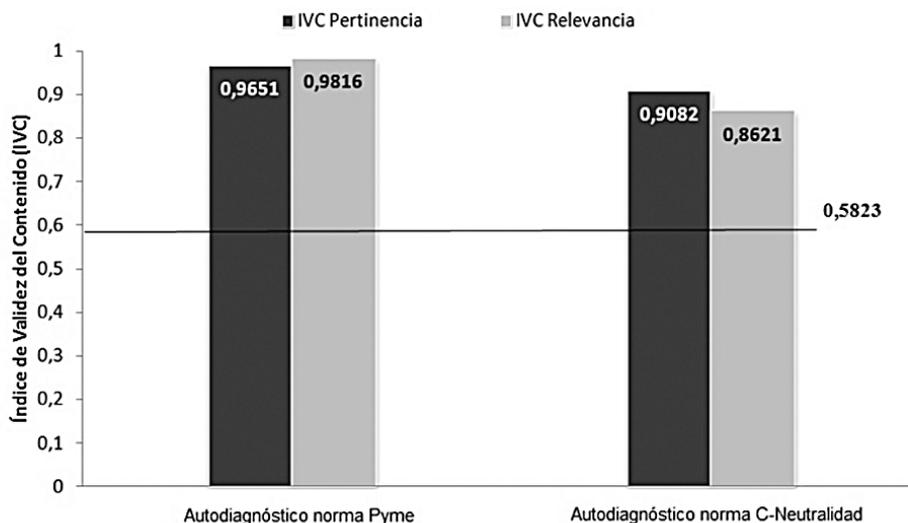
El cuestionario de Autodiagnóstico de la norma Pyme luego de terminar el proceso de validación se obtuvo como resultado de la Versión 5 (validada). Los resultados del análisis cuantitativo de la validez de esta norma son:

- RVC': Con base en el acuerdo entre los cuatro jueces, se determinó la RVC' para cada uno de los 136 ítems que componen este cuestionario de Autodiagnóstico, y se obtuvieron valores de RVC' por encima del mínimo aceptable de 0,5823 para todos ellos. Por lo tanto, todos los ítems son válidos en contenido y pueden determinar el porcentaje de cumplimiento de requisitos de la norma Pyme.
- IVC: Seguidamente, se calculó el IVC del cuestionario (para ambos criterios), dando resultados casi perfectos, muy cercanos a 1, que era el máximo puntaje (Fig. 2). La prueba demostró que el Autodiagnóstico de la norma Pyme es pertinente y relevante.

Para el caso de esta norma, eliminar un ítem no resultaba factible, ya que la certificación del SIG de calidad y ambiente se obtiene cuando una empresa tiene el 100% de los requisitos cumplidos, siempre y cuando el requisito sea parte de la naturaleza de las actividades que realiza la pyme.

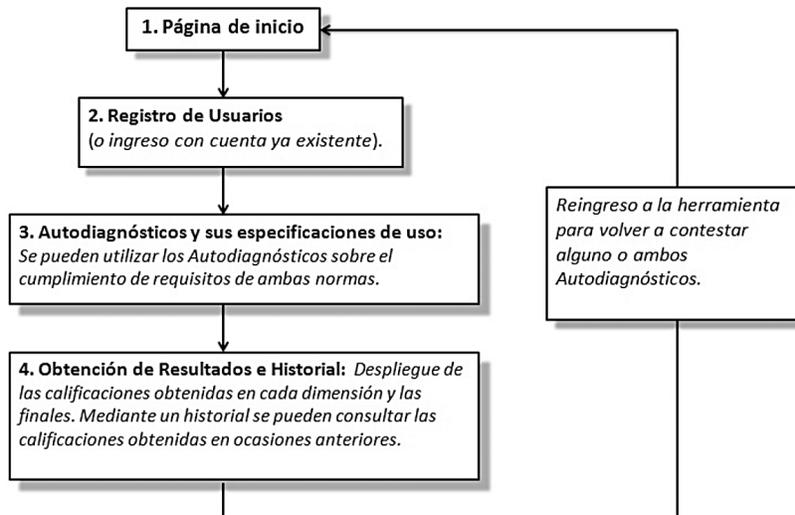
La aplicación de esta prueba de juicio de expertos para la norma C-Neutralidad se realizó de manera similar a la de la norma Pyme, con la diferencia de que en esta participaron más jueces, siete en total. Al completar la evaluación con todos los jueces, se obtuvo la Versión 6 (validada); los resultados obtenidos fueron los siguientes:

- RVC': A partir de los datos de las evaluaciones realizadas se calculó la RVC' de los 44 ítems. Los resultados determinaron el retiro de ocho ítems del total porque tuvieron valores de RVC' menores que el mínimo aceptado de 0,5823. Entre las razones dadas por los expertos para eliminar algunos ítems están las siguientes: los requisitos no son vinculantes en Costa Rica por el momento, ya que no se cuenta con las herramientas necesarias para hacerlos valer; existen diferencias entre lo que dicen el Programa País C-Neutralidad, la Estrategia Nacional de Cambio Climático y la norma nacional para demostrar la C-Neutralidad; algunos requisitos no son relevantes para solicitarles a las pymes.
- IVC: Los IVC calculados tomando en cuenta solo los ítems aceptables, demostraron que el autodiagnóstico de la norma C-Neutralidad es válido en cuanto a los criterios de pertinencia y relevancia, con valores superiores a 0,5823 (Fig. 2), por lo que el cuestionario de autodiagnóstico puede aplicarse en las pymes de Costa Rica.



**Figura 2.** Índices de Validez del Contenido (IVC) para los autodiagnósticos de la norma Pyme y C-Neutralidad

En la Figura 3 se muestra un esquema de la estructura final de la HTA, según especificaciones mencionadas en la Metodología, que se puede ver en la página web: <http://gestionpymescr.com/>



**Figura 3.** Estructura de la HTA

A continuación, se exponen los resultados detallados sobre el funcionamiento y construcción de la herramienta, siguiendo el flujo de la Figura 3.

1. **Página de Inicio:** Desde la página de inicio se ingresa a los dos cuestionarios de autodiagnóstico; además, funciona para orientar fácilmente a las empresas en el objetivo y alcance de dicha herramienta.
2. **Registro de Usuarios:** Una vez registrada (Fig. 4), la empresa puede ingresar a la HTA con solo el correo electrónico y la contraseña.

YA TENGO CUENTA	CREAR UNA CUENTA
Para comenzar crea una cuenta o ingresa con tu correo y contraseña:	
<input type="text" value="Nombre de la Empresa"/>	<input type="text" value="Clasificación de la empresa"/>
<input type="text" value="Cédula Jurídica"/>	<input type="text" value="Sector Empresarial"/>
<input type="text" value="Código CIU"/>	<input type="text" value="¿Está la empresa registrada ante el MEIC?"/>
<input type="text" value="Teléfono"/>	<input type="text" value="¿Cuál es la principal actividad que realiza la empresa?"/>
<input type="text" value="¿Cuál es la cantidad actual de empleados?"/>	
<input type="text" value="Correo electrónico"/>	
<input type="text" value="Contraseña"/>	
<input type="button" value="CREAR"/>	

**Figura 4.** Sistema de registro de usuarios e ingreso a la HTA Fuente: [www.gestionpymescr.herokuapp.com](http://www.gestionpymescr.herokuapp.com)

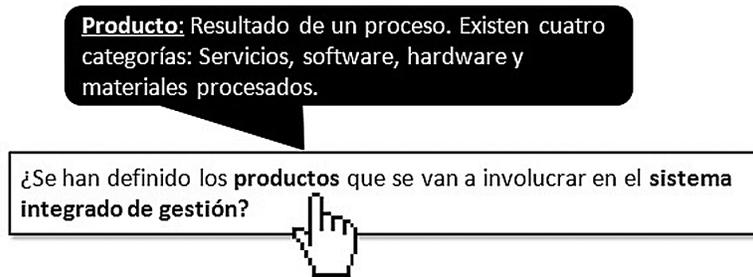
Los resultados obtenidos en la construcción de la HTA fueron los siguientes:

- a) *Transcripción de los cuestionarios*: Cada uno de los ítems validados se transcribieron a versión digital sobre la plataforma tecnológica, manteniendo una secuencia congruente con la norma de la que se extrajeron; además, cada ítem tiene a su lado derecho la escala de respuesta.
- b) *Instrucciones de uso*: Estas instrucciones aparecen en el momento en que el usuario elige el tipo de autodiagnóstico que va a responder, se le explica cómo utilizar la escala de respuesta y las siguientes instrucciones específicas para cada caso:
  - Para el cuestionario de la norma Pyme, al usuario se le hace la indicación de que antes de empezar a contestar debe definir el producto o productos que desea incluir en el SIG.
  - Las instrucciones del cuestionario de la C-Neutralidad incluyen la explicación de cómo utilizar el botón como hipervínculo para elegir la etapa que se desea contestar (Fig. 5). Uno de los beneficios de la inclusión del botón es que las empresas comprenden más fácilmente el proceso para obtener el reconocimiento de C-Neutralidad; además, se incluye la característica interactiva de la herramienta.



**Figura 5.** Botón que se utiliza como hipervínculo para elegir la etapa del cuestionario de la C-Neutralidad. Fuente: [www.gestiónpymescr.herokuapp.com](http://www.gestiónpymescr.herokuapp.com)

- c) *Consulta de términos y definiciones*: Se desarrolló un mecanismo de consulta que se caracteriza por ser muy rápido, fácil de utilizar e interactivo. Este funciona dejando el cursor del computador durante un instante sobre las palabras en **negrita** y aparecerá una ventanilla emergente que contiene la respectiva definición; esta desaparece al mover el cursor; ver ejemplo en Figura 6.

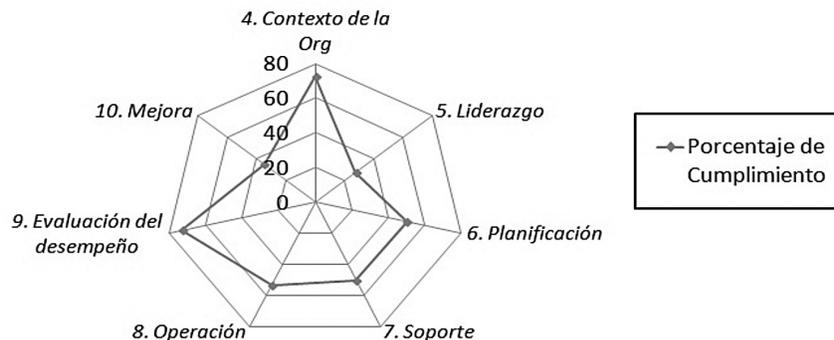


**Figura 6.** Proceso de consulta de la terminología y definiciones de los autodiagnósticos. Fuente: [www.gestiónpymescr.herokuapp.com](http://www.gestiónpymescr.herokuapp.com)

- d) *Mecanismo de obtención de resultados:* Al contestar los autodiagnósticos se obtendrá la calificación sobre el cumplimiento de los requisitos, tal y como se muestra a continuación.
- Para la Norma Pyme, la herramienta permite al usuario ver la calificación obtenida en cada cláusula que compone el cuestionario y también la general (Fig. 7). Además, mediante un gráfico radial, las pymes observan las brechas existentes en el cumplimiento de requisitos, las cuales deben ser cerradas por empresa para obtener la certificación del SIG (Fig. 8).

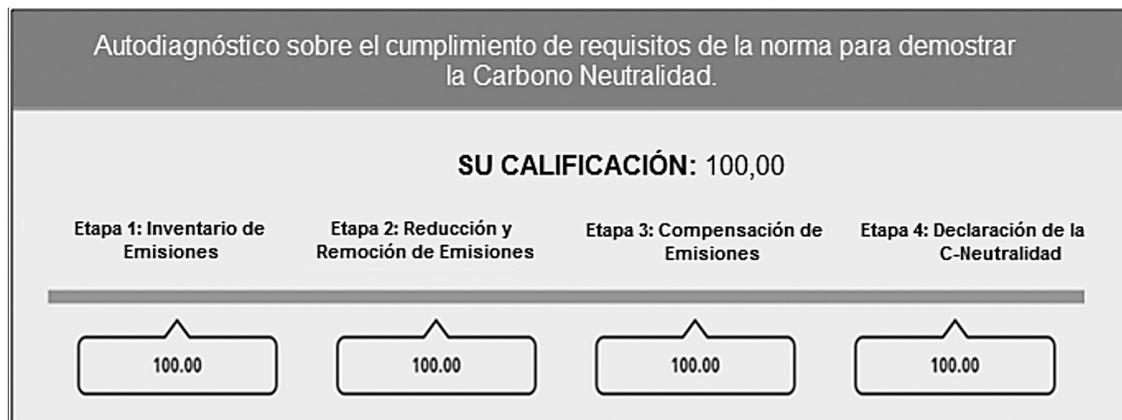


**Figura 7.** Despliegue de los resultados del autodiagnóstico de la Norma Pyme. Fuente: [www.gestiónpymescr.herokuapp.com](http://www.gestiónpymescr.herokuapp.com)



**Figura 8.** Gráfico de cierre de brechas en el cumplimiento de requisitos de la Norma Pyme. Fuente: [www.gestiónpymescr.herokuapp.com](http://www.gestiónpymescr.herokuapp.com)

- Para el autodiagnóstico de la C-Neutralidad, a la pyme se le despliega una calificación por cada una de las etapas que compone dicho cuestionario y además una general (Fig. 9).



**Figura 9.** Despliegue de resultados de la norma C-Neutralidad. Fuente: [www.gestiónpymescr.herokuapp.com](http://www.gestiónpymescr.herokuapp.com)

### Beneficios de la HTA

La HTA creada permite el avance en la transformación de los sistemas productivos, lo cual, según el Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica (INTECO, 2011) es clave para alcanzar un modelo de desarrollo bajo en emisiones y la Carbono-Neutralidad del país. También propicia el cumplimiento de estándares internacionales sobre calidad y ambiente para la certificación de SIG, lo que, según el Proyecto PROCALIDAD (2014) es indispensable para tener acceso a los mercados internacionales y para diferenciarse de la competencia.

Otros beneficios que trae la creación de esta herramienta son los siguientes:

- La eliminación del uso de papel. Por ejemplo, durante la aplicación de las pruebas de juicio de expertos se tuvo que usar mucho este recurso porque los cuestionarios todavía no estaban en su versión digital final.
- Se evitan los costos que implica el proceso de responder los cuestionarios, ya que no se requieren encuestadores ni recursos humanos para el análisis de los datos.
- Ahorro de recursos económicos: Tal y como indica Biondi (1998), las empresas que carecen de capacidades de ecogestión terminan contratando profesionales externos para asesorarse. La HTA creada permite a las pymes obtener por sí solas un dato cuantitativo de su desempeño en el cumplimiento de los requisitos.
- Ahorro de tiempo: Un profesional externo puede durar más tiempo realizando un diagnóstico de la pyme, comparado con un empleado interno contestando alguno de los autodiagnósticos, considerando que este último conoce con más detalle la naturaleza de las actividades de su empresa. Por otro lado, la pyme puede responder el cuestionario en el momento que desee y la herramienta ofrece la posibilidad de ir guardando los avances.
- Aumentar el conocimiento sobre temas ambientales y de gestión. La HTA tiene potencial para facilitar la comprensión de conceptos clave y los pasos a seguir para cumplir las normas.

- Aumento de las opciones de financiamiento. El cumplimiento de las normas está ligado a cambios en la estructura productiva de la pyme; esos cambios pueden aprovecharse para emprender proyectos de desarrollo tecnológico e innovación, y así tendrán la posibilidad de calificar para obtener mayor financiamiento.

Las opiniones de los jueces que participaron en la prueba de juicio de expertos fueron positivas con respecto a la HTA, pues consideran que tiene potencial para mejorar las capacidades de gestión de las pymes. Además, indicaron que la versión digitalizada de los autodiagnósticos agiliza su aplicación y la generación de resultados es más precisa.

### Experiencias en la implementación de la HTA

Con el fin de tener algunas experiencias en la implementación de la HTA en las pymes, dos empresas respondieron los cuestionarios, obteniéndose los siguientes resultados:

- *Autodiagnóstico Norma Pyme:* El gerente general de la microempresa Gluten Free Factory, Paulo Vargas, realizó el Autodiagnóstico de la Norma Pyme. En el momento en que esta empresa familiar respondió el cuestionario, se encontraba en el proceso de completar los requisitos para certificar su SIG. La empresa obtuvo una calificación general de 56,65%. Vargas comentó que la herramienta le permitió comprender con más claridad en qué consistía un SIG y cómo estaba estructurada la norma; antes solo sabía que tenía que cumplir una serie de requisitos sin un orden específico; ahora puede identificar más fácilmente cuáles requisitos le faltan y en cuáles cláusulas de la norma tiene un menor desempeño.
- *Autodiagnóstico Norma C-Neutralidad:* La empresa Florex, que es la única pyme en el país que ha obtenido un reconocimiento de C-Neutralidad, se sometió a este autodiagnóstico. Una vez que el Gestor Ambiental de esta mediana empresa contestó todas las preguntas, la calificación fue de 100% en el cumplimiento de los requisitos de la norma nacional para demostrar la C-Neutralidad. El Gestor indicó que la HTA le funcionó como una herramienta de auditoría interna, que le permite verificar de manera sencilla que se están cumpliendo todos los requisitos para poder renovar o mantener el reconocimiento de C-Neutralidad.

### Conclusiones

Los dos cuestionarios de autodiagnóstico diseñados para las pymes permiten determinar el porcentaje de cumplimiento de los requisitos de la Norma Pyme y la Norma Nacional para demostrar la C-Neutralidad.

Los cuestionarios están compuestos por ítems cuya Razón de Validez de Contenido es mayor al mínimo permitido, de 0,5823, o sea, son relevantes y pertinentes para los autodiagnósticos.

Mediante la prueba de juicio de expertos se demostró que ambos cuestionarios tienen validez de contenido, ya que sus Índices de validez de contenido son mayores al mínimo permitido, de 0,5823.

La HTA contiene los cuestionarios validados sobre las normas Pyme y C-Neutralidad. Eso significa que está lista para ser utilizada en pymes y en proyectos que busquen mejorar la competitividad y el desempeño ambiental de estas empresas en Costa Rica.

Las empresas Gluten Free Factory y Florex aseguraron que la HTA les permitió saber cuál es su desempeño en la implementación de la Norma Pyme y la Norma C-Neutralidad, respectivamente.

La prueba del “juicio de expertos” y el Método Modificado de Lawshe permiten validar de forma efectiva el contenido de un cuestionario de autodiagnóstico.

## Bibliografía

- Arribas, M. (2004). Diseño y validación de cuestionarios. *Matronas Profesión*, 5(17), 23-29. Obtenido de <http://www.federacion-matronas.org/>
- Biondi, V. (1998). *Environmental management system implementation by SMEs: EU experience and perspectives*. Italia: Greenleaf Publishing in association with GSE Research.
- Cartín, D. (2004). *Concentración de los Mercados de Exportación. Análisis de las PYMES*. Programa de Maestría en Economía, Universidad de Costa Rica.
- CCAD. (2008). *Herramienta de Autoevaluación, Taller de Formación de Consultores en Sistemas de Gestión Ambiental ISO 14001*. San José.
- Chaves, C. (junio, 2014). Elaboración de un protocolo de gestión ambiental para pymes de turismo rural comunitario en Costa Rica que facilite el proceso de reducción de la huella de carbono en sus actividades. *TURyDES*, 7(16). Obtenido de <http://www.eumed.net/rev/turydes/16/huellas-carbono.html>
- Escobar, J. & Cuervo, A. (2008). Validez del contenido y juicio de expertos. Una aproximación a su utilización. *Avances en Medición*, 6(1), 27-36. Obtenido de [http://www.humanas.unal.edu.co/psicometria/files/7113/8574/5708/Articulo3\\_Juicio\\_de\\_expertos\\_27-36.pdf](http://www.humanas.unal.edu.co/psicometria/files/7113/8574/5708/Articulo3_Juicio_de_expertos_27-36.pdf)
- INTECO. (2011). INTE 12-06-01:2011, Norma nacional para demostrar las C-Neutralidad, requisitos. (2 ed.). San José.
- INTECO. (2013). INTE 01-01-09: 2013, Sistema integrado de gestión para micro, pequeñas y medianas empresas (PYME). Requisitos con orientación para su uso. San José.
- Lawshe, C. (1975). *A quantitative approach to content validity*. *Personnel Psychology*. Obtenido de <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.460.9380&rep=rep1&type=pdf>
- Polit, D. & Hungler, B. (2000). *Investigación científica en Ciencias de la Salud: principios y métodos*. (6 ed.). México: McGraw Hill.
- Proyecto PROCALIDAD. (2014). *Metodología para la implementación de un Sistema de Gestión Integrado de Calidad y Ambiente para pymes con potencial exportador*. San José.
- Rubio, V. (2008). *La gestión ambiental en la pequeña y mediana empresa*. Obtenido de <http://www.ces.gva.es/pdf/conferencias/02/3.pdf>
- Tristán, A. (2008). Modificación al modelo de Lawshe para el dictamen cuantitativo de la validez de contenido de un instrumento objetivo. *Avances En Medición*, 6(1), 37-48.