



Ciencia en su PC

ISSN: 1027-2887

manuela@megacen.ciges.inf.cu

Centro de Información y Gestión Tecnológica de Santiago
de Cuba

Cuba

Uranga-Pozo, Blanca Laura; Correoso-Calzado, Reinier Fidel; Tomacen-Mustelier, Yarinet

Sistema de gestión informática SAO-SIS para el registro y
procesamiento de los gases refrigerantes de Santiago de Cuba

Ciencia en su PC, vol. 1, núm. 4, 2021, Octubre-Diciembre, pp. 13-21

Centro de Información y Gestión Tecnológica de Santiago de Cuba

Santiago de Cuba, Cuba

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181371071011>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc

Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso
abierto

Sistema de gestión informática SAO-SIS para el registro y procesamiento de los gases refrigerantes de Santiago de Cuba

SAO computer management system to register and process refrigerant gases in Santiago de Cuba

Autores:

Blanca Laura Uranga-Pozo, blanca@megacen.ciges.inf.cu. Orcid

<https://orcid.org/0000-0001-8704-7650>¹

Reinier Fidel Correoso-Calzado, reinier@megacen.ciges.inf.cu. Orcid

<https://orcid.org/0000-0002-4056-7074>¹

Yarinnet Tomacen-Mustelier, yarinet@megacen.ciges.inf.cu. Orcid

<https://orcid.org/0000-0003-2745-5235>¹

Centro de Información y Gestión Tecnológica (Megacen) de Santiago de Cuba. Santiago de Cuba, Cuba.

RESUMEN

La ausencia de algún registro informático para controlar los equipos refrigerantes y sus gases dificulta la recopilación de información sobre su cantidad, tipos de equipos, estado técnico, gases que utilizan y otras variables de interés. El objetivo de esta investigación fue diseñar un sistema informático que permitiera la gestión de la información de los equipos de refrigeración y climatización de la provincia y de las empresas que los reparan, para que sirviera de apoyo a la toma de decisiones oportunas. Para ello, a través de una guía que proporcionó la obtención de información actualizada, se censaron 187 instituciones, se identificaron variables principales, tales como tipo de organización (consumidora o reparadora), categorías de equipos y tipos de gases. Además, se identificaron los requisitos funcionales y no funcionales del sistema. Se utilizaron como herramientas NetBeans v8.4 como IDE de desarrollo, servidor web Apache, como Gestor de Base de datos MySQL, framework de trabajo Symfony v3.0.0, modelador de base de datos Navicat v11.0.6. Como resultado se diseñó e implementó una plataforma web, denominada SAO-SIS, que permite un rápido procesamiento de la información para apoyar la toma de decisiones.

Palabras clave: sustancias agotadoras de la capa de ozono, sistema informático, medioambiente.

ABSTRACT

In the absence of any computerized record to control refrigerant equipment and its gases, it is difficult to collect information on their quantity, types of equipment, technical status, gases used and other variables of interest. It is then when this investigation arises, with the objective of designing a computer system that allows the management of the information of the refrigeration and air conditioning equipment of the province; as well as those that repair this equipment, also supporting timely decision-making. To do this, through a guide that provided the obtaining of updated information, 187 institutions were surveyed, identifying main variables such as the type of organization (consumer or repairer), equipment categories and type of gases. In addition, the functional and non-functional requirements of the system were identified, for which NetBeans v8.4 was used as development IDE, Apache web server, as MySQL Database Manager, Symfony framework v3.0.0, database modeler Navicat data v11.0.6. As a result, a web platform, called SAO-SIS, was designed and implemented, which allows rapid information processing and supports timely decision-making.

Keywords: ozone-depleting substances, computer system, environment.

INTRODUCCIÓN

En todo el mundo muchas naciones están tomando medidas concretas para reducir y eliminar las emisiones de las sustancias que agotan la capa de ozono (SAO), sustancias químicas producidas por el hombre con potencial para reaccionar con las moléculas de ozono de la estratosfera y provocar su rompimiento y destrucción a través de una reacción fotoquímica en cadena (Dirección de Gestión de Calidad Ambiental (Digeca), 2019).

Las SAO son básicamente hidrocarburos clorinados, fluorinados o brominados e incluyen: clorofluorocarbonados (CFC), hidroclorofluorocarbonos (HCFC), halones, hidrobromofluorocarbonos (HBFC), bromoclorometano, metilcloroformo o tetracloruro de carbono y bromuro de metilo (López, 2006).

Sin duda alguna, el sector más grande que aún continúa empleando SAO es el de refrigeración y aires acondicionados; mayoritariamente en los países en vías de desarrollo son utilizados los CFC y HCFC como refrigerantes en los circuitos de enfriamiento.

Cuba, firmante del Protocolo de Montreal desde el año 1992, ha eliminado un grupo de sustancias importantes desde entonces. Asimismo, ha confirmado su vocación ambientalista y las capacidades en el ámbito de la aplicación de las nuevas tecnologías, al ratificar la Enmienda de Kigali en 2019. En estos momentos está enfrascada en la eliminación gradual de los gases HFC.

Hasta el momento en el país no se conoce la existencia de un registro informático para controlar los equipos refrigerantes y sus gases, por lo que se dificulta la recopilación de información sobre su cantidad, tipos de equipos, estado técnico, gases utilizados y otras variables de interés.

Por eso el objetivo de la investigación fue diseñar un sistema informático que permitiera la gestión de la información de los equipos de refrigeración y climatización de la provincia, su estado técnico y las sustancias agotadoras de la capa de ozono que emplean, para poder agilizar la obtención y el análisis de los datos aportados por las empresas y unidades presupuestadas del territorio, así como de aquellas que reparan estos equipos; lo cual permitiría la toma de decisiones oportunas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se identificaron las variables necesarias para la confección de una guía que proporcionó la obtención de información actualizada, relacionada con las categorías de equipos, estado técnico, tipos de gases utilizados y años de explotación.

Mediante esta guía se identificaron los requisitos funcionales y no funcionales del sistema, para el cual se utilizó NetBeans v8.4 como IDE de desarrollo, servidor web Apache, como Gestor de Base de datos MySQL, framework de trabajo Symfony v3.0.0, modelador de base de datos Navicat v11.0.6.

Coincidiendo con Molina (2018), las aplicaciones web son cada vez más populares y su uso ha acaparado diferentes ámbitos, esto debido fundamentalmente a los múltiples beneficios que el usuario tiene respecto a los programas de escritorio. Entre otras, algunas de sus ventajas son: sistema operativo multiplataforma, ejecutado por cualquier dispositivo informático que tenga conexión a Internet; no requieren de la instalación de programas, sino solo de un navegador, como refiere Torres (2002), donde las copias de seguridad son almacenadas en los servidores; la información que se genera puede ser compartida de forma simultánea por varias personas y, de acuerdo con Saldívar y Carrión (2019), el espacio ocupado por los datos está a cargo del servidor y es de fácil uso.

Partiendo de lo descrito por Torres (2002), se desarrolló un sistema informatizado que utiliza el flujo de diseño e implementación según las pautas de la metodología XP. Según Coll (2015), esta metodología es ágil, está centrada en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito en desarrollo de *software* y promueve el trabajo en equipo. Al mismo tiempo, va enfocada principalmente hacia proyectos pequeños que sean desarrollados a corto plazo, con desarrollo iterativo e incremental, además de tener tiempos cortos de diseño e implementación por sus cortas iteraciones.

Es necesario señalar que durante la elaboración del sistema informático se priorizó garantizar la integridad de los datos que serían almacenados. Conscientes de que esta información debe ser consistente, se coincide con Coll (2015) cuando refiere que se utilizan validaciones que limitan la entrada de datos irreales que produzcan estados frágiles de la información, por lo cual puede ser utilizada por los usuarios en cualquier momento.

RESULTADOS

Tras un estudio de las variables necesarias para la confección de una guía que proporcionara la obtención de información actualizada, quedaron definidas las siguientes, como se muestra en la Figura 1.

Figura 1. Guía de censo provincial de equipos que emplean sustancias agotadoras de la capa de ozono (SAO)

[illegible]

Fuente: autores

- Datos generales de la empresa (nombre, municipio, dirección, teléfono, e-mail, organismo, Organizaciones superiores de Dirección Empresarial (OSDE), fecha de confección).
- Categoría (refrigeración doméstica, comercial, industrial, móvil; Aire acondicionado doméstico, comercial, móvil, industrial o de procesos tecnológicos; otros equipos no contenidos en la clasificación anterior).
- Descripción de los equipos expuestos en la categoría.
- Cantidad de equipos en existencia.
- Cantidad de gas utilizado (kg/tl).
- Años de explotación (0-5; 6-15 y > 15).
- Estado técnico del equipo (bueno, regular, malo, no reparable).
- Gases refrigerantes (CFC, HCFC, HFC, naturales, otros).

Características del producto obtenido

Desarrollado en el *framework* de desarrollo *Symfony* v3.0.0, el sistema informático SAO es multiplataforma en cuanto a sistema operativo, por lo que está disponible para cualquier distribución de Linux, versión de *Windows* y *Solaris*; lo que logra la interacción necesaria para brindarle al usuario un sistema que responda a sus necesidades.

Se utilizó como arquitectura la plantada por Coll (2015), el paradigma MVC (modelo/vista/controlador), que separa la interfaz que presenta al usuario (vista), la lógica del negocio (controlador) y los datos almacenados (modelo). Esta separación permite a la interfaz o visualización adoptar diferentes formas con una leve modificación al código de la aplicación (Patzner, 2002).

Tres cuestiones fundamentales fueron evaluadas al desarrollar SAO SIS: usabilidad, capacidad de uso, y satisfacción; con las cuales las personas realizan sus tareas gracias al uso del producto con el que están trabajando, factores que descansan en las bases del diseño centrado en el usuario.

Módulo de gestión de usuario

A través de este módulo se conceden los permisos necesarios para que los distintos tipos de usuarios accedan al sistema y tengan acceso a la información contenida en él. El acceso es controlado mediante un usuario y contraseña, que dan la autorización de acuerdo con el rol que funge en el momento de su acceso la persona que está accediendo a los registros.

Son utilizados tres grupos de usuarios en los roles de administrador, gestor e invitados.

- Invitados: tienen acceso a los datos para utilizar la base de datos como fuente para investigaciones, recopilación de datos, etc.
- Gestor: tienen acceso a los datos, puede ingresar datos al sistema y utilizar la base de datos.
- Administrador: es el grupo creador de la plataforma, el cual tiene autorización para actualizar y utilizar el *software*.

Módulo de gestión de la información SAO

Es el encargado de gestionar la información de los equipos de refrigeración de las organizaciones del territorio santiaguero. El usuario autorizado debe insertar las variables requeridas en cada uno de los campos, de acuerdo con las

salidas del sistema. Mediante este módulo se pueden realizar diversos análisis, ya que se pone a disposición de los usuarios invitados en forma tabular y ordenada la información de todas las variables, se facilita la búsqueda, el filtrado y la combinación de variables, a partir de lo cual se obtiene un cuadro resumen con indicadores seleccionados para cualquier estudio. El resultado alcanzado puede ser guardado de forma digital en formatos PDF y Excell o se puede realizar su impresión (Figura 2, 3 y 4).

Figura 2. Entrada de información de nuevas empresas

Empresa

Entrada al sistema

localhost:8080/1SAO1/agregarEmpresa.jsp

70%

GoogleSearch CMKC DY

Agregar Empresa

Nombre Empresa:

Nombre de la empresa

Dirección

Calle o Apto o Reparto

Municipio

Escribir municipio

Organismo

Escribir organismo

OSDE

Escribir OSDE

Email

Escribir correo@midominio.com

Teléfono

Escribir telefono ** * *

[Guardar](#) [Regresar](#)

Fuente: autores

Figura 3. Entrada de información de gases refrigerantes

Agregar HCFC

Equipos:

Nombre del equipo

Cantidad(R22):

Introduzca la cantidad(u) de R22

Cantidad(R123):

Introduzca la cantidad(u) de R123

Cantidad(R401):

Introduzca la cantidad(u) de R401

Cantidad(R402):

Introduzca la cantidad(u) de R402

Cantidad(R408):

Introduzca la cantidad(u) de R408

Cantidad(R409):

Introduzca la cantidad(u) de R409

Cantidad kg(R22):

Introduzca la cantidad(kg) de R22

Cantidad kg(R123):

Introduzca la cantidad(kg) de R123

Cantidad kg(R401):

Introduzca la cantidad(kg) de R401

Fuente: autores

Figura 4. Entrada de información de nuevas empresas

SAO-SIS								
Empresa ▾ Equipos ▾ Gases refrigerantes ▾ Acerca de Contátenos Ayuda ▾								
Listado de empresas								
ID	Nombre	Dirección	Municipio	Organismo	OSDE	Email	Teléfono	Acciones
1	MEGACEN	carnice	santiago	IDICT	CITMA	direccion@megacen.ciges.inf.cu	22627070	Editar Borrar

Fuente: autores

Módulo de ayuda

Para la mejor comprensión del sistema y su fácil manejo, se pone a disposición de los usuarios un manual de ayuda que les permite comprender la utilización de la plataforma.

Se puede acceder a ella desde cualquier módulo; además, se elaboró el manual de procedimiento para el llenado del registro.

CONCLUSIONES

Se diseñó e implementó una plataforma web capaz de registrar y procesar la información de los equipos de refrigeración y climatización de la provincia, su estado técnico y las sustancias agotadoras de la capa de ozono que emplean. Asimismo, el sistema posee un control de acceso para los usuarios con el objetivo de proporcionar los roles correspondientes a cada miembro que consulte la herramienta, permite un rápido procesamiento de la información y apoya la toma de decisiones oportunas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Coll Muñoz, Y. (2015). Sistema informático para la gestión de la información hospitalaria del infarto agudo de miocardio (RHIMA). *CorSalud*, 7(3), 181-186, <http://www.revcorsalud.sld.cu/index.php/cors/article/view/56/93>.
- Dirección de Gestión de Calidad Ambiental (Digeca). (2019). *Gestión de Sustancias Químicas Sustancias agotadoras de la capa de ozono. Protocolo de Montreal - Oficina Técnica del Ozono*. <http://www.digeca.go.cr/areas/sustancias-agotadoras-de-la-capade-ozono-protocolo-de-montreal-oficina-tecnica-del-ozono>
- López, Guzmán, N. H. (2006). *Control nacional del comercio de sustancias agotadoras de la capa de ozono convenio dian-mavdt* (Proyecto de Grado). Universidad Industrial de Santander, Facultad de Ingenierías Físico Químicas. Bogotá.
- Molina Ríos, J. R. (2018). Comparación de metodologías en aplicaciones Web. *3C Tecnología. Glosas De innovación Aplicadas a La Pyme*, 7(1), 1–19. <https://ojs.3ciencias.com/index.php/3c-tecnologia/article/view/596>
- Patzer, A. (2002). *JSP Ejemplos prácticos*. Madrid: Anaya Multimedia.
- Saldívar Robles, A. L. y Carrión Ventura, A. (2019). *Implementación de un sistema web, para el trámite documentario en la corporación Aurelio Baldor, 2019*. Universidad privada del Norte. Lima, Perú. <https://es.scribd.com/document/425584024/ProIN2-2>
- Torres, P. L. (2002). *Desarrollo de Software Orientado a Objeto usando UML*. Universidad Politécnica de Valencia, España. <http://profesores.elo.utfsm.cl/~agv/elo329/1s03/UML/CursoOOconUML.ppt>

Recibido: 21 de febrero de 2021

Aprobado: 15 de junio de 2021