ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO

CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA

ANÁLISIS DE IMPACTO Y CONTROL AMBIENTAL EN BASE A LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LOS GASES DE COMBUSTIÓN PROVENIENTES DE MAQUINAS Y EQUIPOS DE USO INDUSTRIAL UTILIZANDO EL ANALIZADOR DE GASES TESTO 335 DEL LABORATORIO DE CONVERSIÓN DE ENERGÍA DE LA ESPE.

PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TITULO DE INGENIERO MECÁNICO

DUQUE ABALCO VIVIANA MARGARITA

JIMÉNEZ CAJAS ISMAEL ALEJANDRO

DIRECTOR: ING. RAFAEL ESPINOZA

CODIRECTOR: ING. OSWALDO MARIÑO

Sangolquí, 2012-08

ANÁLISIS DE IMPACTO Y CONTROL AMBIENTAL EN BASE A LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LOS GASES DE COMBUSTIÓN PROVENIENTES DE MAQUINAS Y EQUIPOS DE USO INDUSTRIAL UTILIZANDO EL ANALIZADOR DE GASES TESTO 335 DEL LABORATORIO DE CONVERSIÓN DE ENERGÍA DE LA ESPE.

RESUMEN

El presente proyecto trata sobre el análisis de impacto y control ambiental con la utilización del analizador de gases TESTO 335 que adquirió el Laboratorio de Conversión de Energía de la Escuela Politécnica del Ejército.

Se elaboró una guía de procedimientos y un manual de usuario que describe todas las funciones necesarias para el funcionamiento y configuración.

Una vez familiarizados con el manejo total del equipo se elaboró un protocolo de pruebas que reúne todos los parámetros esenciales para una toma de datos que garantice la seguridad del operario y la veracidad de los resultados. Este protocolo se basa en documentos, normativas y experiencia de profesionales que trabajan en el ámbito de la eficiencia energética.

Las primeras pruebas se las realizó en el caldero del Laboratorio de Termodinámica del Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica de la Escuela Superior Politécnica del Ejército, en donde se efectuaron mediciones durante 3 días en distintos puntos del conducto de salida de gases y variando el modo de operación. Después del análisis se concluyó que el caldero se encontraba en óptimas condiciones de funcionamiento.

Se realizaron las mediciones en la chimenea del caldero de la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Central del Ecuador en las empresas ADELCA S.A., ANDEC y en el Aeropuerto Internacional Mariscal Sucre

Puesto que el analizador de gases sólo reporta información de O_2, CO y CO_2 se seleccionaron las ecuaciones químicas y termodinámicas para la determinación de los

valores de NO_x y SO_2, necesarios para la comparación con las tablas descritas en el LIBRO VI ANEXO 3 del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (Edición Especial N° 2, 31/3/2003).

Se elaboró un cuadro comparativo para evaluar que equipos no cumplen con la norma ambiental del Ecuador y como resultado se apreció que el caldero de la Universidad Central tuvo un excedente del 33% de NO_x por encima del límite permitido. Del análisis de gases de los otros equipos descritos se concluyó que están dentro del intervalo permitido.

SUMMARY

This project is about the analysis of environmental impact and control with using of the gas analyzer testo 335 which was acquired by the Energy Conversion Laboratory of the Army Polytechnic School.

It was developed a procedural guide and a user manual describing all the necessary functions to operate and configure.

Once familiarized with the total equipment management, it was developed a test protocol that brings together all the essential parameters to collect data and to ensure for the operator safety and reliability of the results. This protocol is based on documents, regulations and experience of professionals working in the field of energy efficiency.

The first tests were performed in the boiler of Thermodynamics Laboratory, Department of Energy Sciences and Mechanics of the Polytechnic School of the Army, where measurements were made during three days in different parts of the exhaust duct and changing the operation mode. After analysis it was concluded that the boiler was in top working conditions.

Measurements were performed in the chimney of the boiler at the Faculty of Chemical Engineering at the Central University of Ecuador then in companies such as: ADELCA, ANDEC and Mariscal Sucre International Airport

Because the gas analyzer only reports information of O2, CO and CO2, it were selected chemical and thermodynamic equations for determining the values of NOx and SO2, needed for comparison with the tables described in Book VI ANNEX 3 Unified Text Secondary Legislation of the Ministry of Environment (Special Issue No. 2, 31/03/2003).

It was developed a comparative table to evaluate that industrial equipment do not comply with the environmental standard of Ecuador and as a result it was found that the boiler of the Central University had a surplus of 33% of NOx over the limit. Gas analysis of the other equipment which are described are completed within the allowable range.