



Universidad de Huelva



MÁSTER EN TECNOLOGÍA AMBIENTAL

TRABAJO FIN DE MÁSTER

TENDENCIAS DE LA CALIDAD DEL AIRE EN TENERIFE 2004-2015 Y SU RELACIÓN CON LA COMBUSTIÓN DE HIDROCARBUROS PESADOS

Autor: Luis Ismael Rosales Rodríguez

Tutores: Dra. Ana María Sánchez de la Campa Verdoná

Dr. Sergio Rodríguez González

Resumen:

La industria representa la fuente más significativa de las emisiones de dióxido de azufre en Tenerife. Al respecto, la Red de Vigilancia y Monitoreo de la Calidad del Aire de Canarias ha crecido con el paso de los años, para mantener mejor vigilado este contaminante, y cumplir con la legislación vigente en España en términos de Calidad del Aire, la cual se ha tornado más estricta con el paso de los años.

Se ha realizado el análisis de los datos horarios de dióxido de azufre de las estaciones vigentes de la Red, de Tenerife, para los años de 2004 a 2015 (periodo de estudio). Estas quedaron estratégicamente distribuidas y próximas a las fuentes de emisión más significativas en Tenerife, por zonas definidas: Zona Aglomeración Santa Cruz de Tenerife-San Cristóbal de la Laguna, Zona Sur y Zona Norte de Tenerife, lo que quedó demostrado por la estimación de las direcciones de procedencia de SO₂ a través de rosas de viento y concentración.

Se ha observado que las concentraciones de azufre en el aire ambiente han disminuido, gracias a los planes de reducción de emisiones emprendidos por la Refinería de Tenerife (en Zona Aglomeración Santa Cruz de Tenerife-San Cristóbal de la Laguna) y las Centrales Térmicas de La Candelaria y Granadilla (en Zona Sur de Tenerife).

A principios del periodo de estudio de este trabajo (2004-2015), se pudo apreciar que, en el caso de la Zona Aglomeración Santa Cruz de Tenerife-San Cristóbal de La Laguna y Zona Sur, específicamente en la región de la Central Térmica de la Candelaria, se registraron los impactos de mayor concentración, situación que se tradujo en superaciones de los valores límite horarios y de 24 horas en la legislación española. El cambio de la legislación respecto al valor límite de 24 horas, de 2004 a 2005, trajo consigo un aumento de superaciones del valor límite horario.



Es a partir de los años 2009, 2010 y 2011, que, dependiendo de las zonas, cuando las concentraciones disminuyen, hasta llegar al 2015. Para demostrarlo se realizó el análisis de la información proporcionada por la Refinería de Tenerife y de las Centrales Térmicas, a través de sus declaraciones ambientales, declaraciones de emisiones contaminantes, sus Autorizaciones Ambientales Integradas (AAI) y los Planes de Calidad del Aire implantados, donde las acciones clave fueron la sustitución de combustibles por otros con bajo o nulo contenido de azufre, el uso de nuevas tecnologías de desulfuración durante o después de la combustión, técnicas como bajas en la operatividad ante escenarios de mayores emisiones, etc.

Dichas acciones permitieron que en el caso de la Refinería las emisiones disminuyeran de 2,745 toneladas de SO₂ en 2005, a sólo 252 toneladas en 2015, una disminución del 91%; en la Central Térmica de Candelaria, de 4,329.50 toneladas en 2005, a 1,229.79 toneladas en 2015, equivalente a una reducción del 72%; y en el caso de la Central Térmica de la Granadilla que, aunque en 2015 produjo 6 veces más energía eléctrica que la Central de la Candelaria, ambas generaron emisiones de SO₂ del orden de 1,200-1,400 toneladas anuales, lo cual se debió al uso de unidades de 5 desulfuración mediante agua de mar, instaladas en los grupos de vapor de Granadilla, las cuales permiten eliminar hasta un 90.87% de SO₂ de los gases de combustión.

Sin embargo, otras acciones como la producción de energía eléctrica a partir de las energías renovables (la fotovoltaica y eólica principalmente, y en menor proporción, la de origen minihidráulica y la producida a partir del biogás), fueron también puntos clave para una disminución en las emisiones del SO₂ y de otros gases. El crecimiento de la producción de energía renovable en Tenerife fue de 2% en 2004 del total de energía eléctrica generada (que incluye la generada a partir de derivados de petróleo) hasta un 8% en 2015.

Los esfuerzos han resultado ser los bastante grandes, a tal grado que para los últimos años del periodo no se han presentado superaciones de los valores límites horarios ni de 24 horas para el SO₂, según la legislación española. Sin embargo, si consideramos las Directrices sobre Calidad del Aire de la Organización Mundial de la Salud del año 2005, al 2015 aún se presentaron días de incumplimiento en la Zona Aglomeración Santa Cruz de Tenerife-San Cristóbal de la Laguna y en la Zona Sur, en la región próxima a la Central de la Candelaria.



Abstract:

The industry represents the most significant source of sulfur dioxide emissions in Tenerife. In this regard, the Canary Islands Air Quality Monitoring Network has grown over the years to keep this pollutant under better surveillance and to comply with current legislation in Spain in terms of Air Quality, which has become stricter over the years.

The hourly data analysis of sulfur dioxide of the current stations of the Network, of Tenerife, was carried out for the years 2004 to 2015 (study period). These stations were strategically distributed and close to the most significant emission sources in Tenerife, by defined zones: Santa Cruz de Tenerife-San Cristóbal de la Laguna Agglomeration Zone, Southern Zone and Northern Zone of Tenerife. This fact has been demonstrated by the estimation of the directions of SO₂ origin through wind roses and concentration.

It has been observed that the sulfur concentrations in the ambient air have decreased, thanks to the emission reduction plans undertaken by the Tenerife Refinery (in the Santa Cruz de Tenerife-San Cristóbal de la Laguna Agglomeration Zone) and the La Candelaria and Granadilla Thermal Power Plants (in the Southern Zone of Tenerife).

At the beginning of the study period of this work (2004-2015), it could be seen that, in the case of the Santa Cruz de Tenerife-San Cristóbal de La Laguna Agglomeration Zone, and Southern Zone, specifically in the region of the Thermal Power Plant of La Candelaria, the impacts of higher concentration were registered, a situation translated into exceedances of the hourly and 24-hours 6 limit values in Spanish legislation. The change in legislation with respect to the 24-hour limit value, from 2004 to 2005, brought with it an increase in exceedances of the hourly limit value.

It is from the years 2009, 2010 and 2011, depending on the areas, when the concentrations decrease, until 2015. To demonstrate this, the analysis of the information provided by the Tenerife Refinery and the Thermal Power Plants was carried out. through its environmental declarations, statements of polluting emissions, Integrated Environmental Authorizations (IEA) and the implemented Air Quality Plans, where the key actions were the replacement of fuels by others with low or no sulfur content, the use of new desulfurization technologies during or after combustion, techniques such as low operating levels in the face of higher emissions scenarios, etc

These actions allowed that in the case of the Refinery the emissions decreased from 2,745 tons of SO₂ in 2005, to only 252 tons in 2015, a decrease of 91%; at the Candelaria Thermal Power Plant, from 4,329.50 tons in 2005, to 1,229.79 tons in 2015, equivalent to a reduction of 72%; and in the case of the La Granadilla Thermal Power Plant, which, although in 2015 it produced 6 times more electrical energy than the La Candelaria Power Plant, both generated SO₂ emissions in the order of 1,200-1,400 tons per year, which was due to the use of desulfurization units using seawater, installed in La Granadilla steam groups, which allow up to 90.87% of SO₂ to be removed from the combustion gases.



However, other actions such as the production of electricity from renewable energies (photovoltaic and wind mainly, and to a lesser extent, those of mini-hydraulic origin and those produced from biogas) were also key points for a decrease in the emissions of SO₂ and other gases. The growth of renewable energy production in Tenerife was 2% in 2004 of the total electric power generated (which includes that generated from petroleum derivatives) up to 8% in 2015.

The efforts have turned out to be big enough, that for the last years of the period there have been no exceedances of the hourly or 24-hours limit values for SO₂, according to Spanish legislation. However, if we consider the World Health Organization (WHO) Air Quality Guidelines-Global Update 2005, by 2015 there were still days of non-compliance in the Santa Cruz de Tenerife-San Cristóbal de la Laguna Agglomeration Zone and in the Southern Zone, in the region near the La Candelaria Power Plant.