

Capítulo VI

CONCLUSIONES GENERALES Y TRABAJOS FUTUROS.

1. Conclusión General

Al finalizar el análisis de resultados obtenidos de la simulación, la única desventaja que presentan actualmente las celdas de combustible es el costo. A pesar de que se están realizando nuevas investigaciones que prometen reducir el costo de producción del hidrógeno, las tecnologías disponibles son caras, en comparación al sistema fotovoltaico que se dispone actualmente. Comparadas por ejemplo contra una batería convencional, el costo es mayor en la celda de combustible, se estudiaron diferentes alternativas de poder suministrar la energía requerida por el sistema concluyendo que las celdas de combustible tienen un campo de aprovechamiento muy grande en los sistemas de comunicaciones como respaldo principalmente en los repetidores centrales donde se concentra gran cantidad de información. De igual forma se decidió utilizar una celda tipo PEMFC porque ésta presenta buenos niveles de eficiencia y es la que se encuentra con mayores desarrollos hoy en día.

Adicionalmente, el electrolizador requerido para efectuar la producción de hidrógeno localmente, tiene un alto costo, por lo que las tecnologías relacionadas al hidrógeno aún representan una inversión considerable. Actualmente se cuenta con muchas empresas dedicadas a la innovación tecnológica del hidrógeno como fuente alternativa al petróleo, y que ya desarrollan celdas de combustible comerciales en países en desarrollo como lo es el nuestro, las celdas de combustible se encuentran por precios mucho más superiores que en otras regiones del mundo. En nuestro país ya se tienen celdas tipo PEMFC disponibles en el mercado, esa fue otra razón por la que se decidió utilizar a este tipo de celdas, la producción de hidrógeno en el país es buena, pero resulta aún complicado el poder comprar hidrógeno como se compra cualquier otro tipo de combustible.

Además de requerir un abastecimiento constante de hidrógeno que involucre las medidas de seguridad necesarias para el usuario junto con precios competitivos que promuevan la utilización de este como una alternativa energética, dadas esas condiciones lo que conviene en el caso del Sistema de Alerta Sísmica, es generar su propio hidrógeno localmente y que además el sistema de alimentación este acompañado de un sistema secundario de respaldo, para compensar las posibles fallas en el suministro, se describieron formas alternas que podrían trabajar en conjunto con un sistema de celdas de combustible logrando un sistema redundante y con alta eficiencia.

Sin embargo, es importante recordar que la acción de compromiso con el mejoramiento en el suministro energético no debe estar limitada por el costo de un sistema de hidrógeno, pues es mucho más costoso no contar con un sistema de alertamiento temprano confiable y operativo al cien por ciento. Se justificó la necesidad de mantener operando correctamente

el sistema por la inminente concurrencia de un sismo derivado de las fallas geológicas que envuelven a parte del país y que pueden verse reflejadas de forma negativa en la Ciudad de México y área conurbada.

Finalmente, el factor medio ambiente, pues las celdas de combustible tienen bajas o nulas emisiones de gases contaminantes a la atmósfera. Algunos beneficios más es que ofrecen una alta eficiencia y confiabilidad, durabilidad, y fácil mantenimiento.

Con la utilización de un sistema de celdas de combustible se elimina el elevado costo relacionado con el cambio de baterías, se incrementa la productividad, se reduce considerablemente el mantenimiento y reparación asociado con las baterías, se beneficia al medio ambiente, rápida y fácil recarga y voltaje constante, invariablemente la inversión inicial para un sistema de celdas de combustible es considerable, sin embargo será un proyecto sustentable a mediano y largo plazo.

Lo que no hay que perder de vista es el objetivo que se desea alcanzar con la implementación de este tipo de sistemas, a saber:

1. Contar con una fuente de alimentación energética constante.
2. Que no se vea afectada por las condiciones ambientales locales.
3. Que no requiera de múltiples y costosos mantenimientos.
4. Que garantice la operación continua del Sistema de Alerta Sísmica de Oaxaca.
5. Que sean amigables con el ambiente.
6. Que promueva la investigación tecnológica en México.

La implementación de un sistema de celdas de combustible atiende a todas las justificaciones que se plantearon, además es una necesidad que traspasa más allá de la índole tecnológica, impacta directamente en la sociedad. El éxito del sistema se refleja directamente sobre la población civil, pues con trabajos e innovaciones como las que presenta el Sistema de Alerta Sísmica se tiene un compromiso social que no puede ser demeritado o señalado como deficiente cuando se llegue a presentar una falla relacionada con el suministro energético de sus estaciones sensoras.

2. Trabajos Futuros

En el corto o mediano plazo se propone como trabajo futuro la instalación de una celda de combustible como un proyecto piloto en una de las estaciones repetidoras del SASO. Otro trabajo futuro es evaluar otras tecnologías para el suministro con los sistemas híbridos, donde se pueda aprovechar los recursos renovables como sol y viento. Para esto será necesario realizar estudios donde se puedan medir las velocidades del viento y recabar información histórica de las regiones del Estado de Oaxaca, donde se presentan las mejores cantidades de radiación solar.

Trabajos futuros deberán realizar la simulación de sistemas híbridos integrados por un sistema fotovoltaico, micro-generadores eólicos, electrolizador y celdas de combustible. La integración de un sistema como éste requerirá el estudio del comportamiento dinámico de cada elemento, para obtener el mejor modelo de control que permita al sistema operar con la máxima eficiencia.

Otra área de interés y posible nicho de investigaciones futuras son estudiar nuevos procesos de obtención de hidrógeno, que resulten ser viables en la implementación de un sistema híbrido para el Sistema de Alerta Sísmica Mexicano, el cual se podrá instalar no sólo es una estación de campo, sino que además se podrá implementar en una central de registro donde puede ser aprovechado al máximo un sistema de celdas de combustible.

Como trabajo futuro inmediato está la documentación resumida del presente trabajo y presentarla en los foros correspondientes como: conferencias, mesas redondas y espacios donde se pueda dar a conocer el presente trabajo realizado que ayude a promover nuevas formas de alimentar el suministro eléctrico en estaciones de comunicaciones que necesiten estar siempre en operación.