

## Diseño y optimización de un sistema de reformado mejorado de CH<sub>4</sub> con procesos Chemical Looping (SE-CLR)

J. González-Torrijo\*, A. Abad, M. de las Obras Loscertales, T. Mendiara, F. García-Labiano

Instituto de carboquímica (ICB), CSIC

\*jgonzalez@icb.csic.es

Palabras clave: SE-CLR, reformado, metano, captura CO<sub>2</sub>, óxido de níquel, óxido de calcio

Actualmente, uno de los retos más importantes que afronta nuestra sociedad es la producción de energía limpia, de forma que pueda llegar a alcanzar las Emisiones Netas Cero de CO<sub>2</sub>. Estas acciones están en concordancia con los objetivos marcados en el Acuerdo de París de 2015. Una de las vías marcadas para lograr esto es la generación de hidrógeno a partir de biocombustibles renovables como el biometano o residuos como puede ser el aceite de cocina. De esta forma, si el combustible utilizado tiene un origen renovable, se lograrían unas emisiones neutras de carbono. Adicionalmente, si se captura el carbono del combustible como CO<sub>2</sub> se lograría producir hidrógeno con emisiones de carbono negativas, es decir, reducir la cantidad de CO<sub>2</sub> en la atmósfera siguiendo el concepto de bioenergía con captura y almacenamiento de CO<sub>2</sub> (BECCS).

En este trabajo se va a evaluar el potencial del proceso de reformado mejorado de bio-metano con captura inherente de CO<sub>2</sub> como una tecnología BECCS. Este proceso es conocido como Sorption Enhanced Chemical Looping Reforming (SE-CLR) y consta de 3 reactores de lecho fluidizado interconectados. En la se puede ver un esquema de este sistema. En el Reactor de Reducción (RR) se lleva a cabo el reformado de CH<sub>4</sub> mediante el aporte de oxígeno en forma de NiO, obteniendo así una corriente gaseosa de H<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>O. El carbono en el CH<sub>4</sub> lo capta el CaO en forma de CaCO<sub>3</sub>, el cual se regenera en el reactor de calcinación (RC), donde se lleva a cabo la separación del CO<sub>2</sub>, y regenerando el CaO. Una parte de los sólidos salientes del RC vuelve al RR para mantener el proceso de separación de CO<sub>2</sub> con el CaO, mientras que otra parte se envía al tercer reactor, el Reactor de Oxidación (RO). En el RO el Ni reducido en el RR se oxida con aire a NiO con el propósito de proporcionar el calor necesario en el RC y suministrar el oxígeno consumido durante el reformado de CH<sub>4</sub> en el RR.

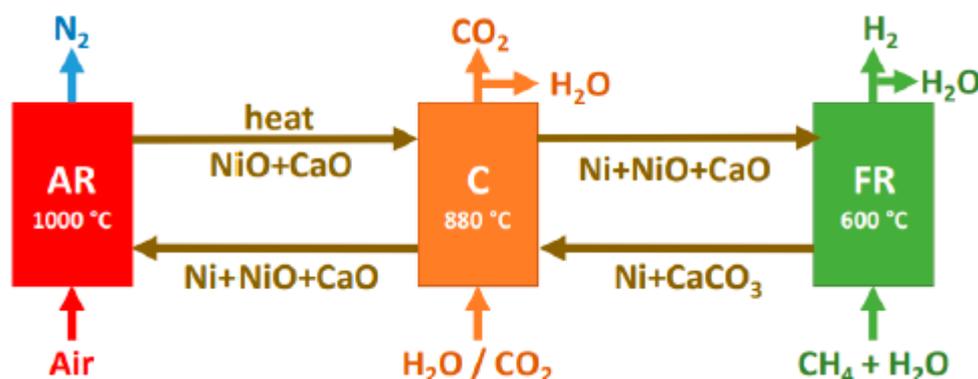


Figura 1. Sistema SE-CLR.

El objetivo de este trabajo es la evaluación de la operatividad del sistema SE-CLR de forma autotérmica. Para ello se realizarán los correspondientes balances de materia y energía al sistema. Se ha considerado la integración energética entre los 3 reactores de lecho fluidizado de los que consta el sistema SE-CLR, a través de los cuales circula un material bifuncional. Este material estará compuesto de un inerte, cuya función será de darle resistencia y durabilidad al conjunto, óxido de níquel, encargado de transportar el oxígeno para que se lleve a cabo el reformado de CH<sub>4</sub> y suministrar la energía necesaria para la autotermicidad del proceso, y óxido de calcio, el cual atraparé el CO<sub>2</sub>, para poder liberarlo en el reactor de calcinación. Se ha determinado que las propiedades de este material afectan de forma significativa a las condiciones de operación para mantener energéticamente autónomo el sistema SE-CLR, y por lo tanto, es un factor a evaluar para maximizar la producción de H<sub>2</sub>.