

Capítulo 0: Estudio de los ciclos de la vida  
como sistemas de control automático naturales.

1. Introducción

Los sistemas naturales son controlados, o cíclicos, de manera que los subproductos de un paso son las materias primas de los siguientes, los procesos ocurren compensando todos los efectos surgidos en cada caso. Los recursos naturales son reciclados uno a uno, sin excepción, de forma que la tierra puede pasar años, milenios, millones de años, ciclando y ciclando generaciones de todas las formas vivas que habitan el planeta.

Los sistemas artificiales, con influencia humana, son en muchos casos aleatorios, por tanto erráticos y de consecuencias imprevisibles a largo plazo, por ello necesitan establecer rutinas sistemáticas de control de procesos/NATURALIZACION para cerrar los ciclos de la vida.

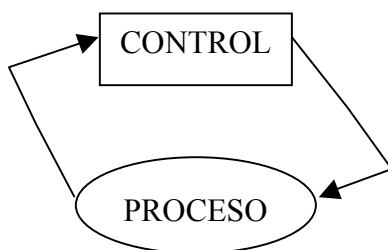
En definitiva se trata tanto de mejorar rendimientos de procesos de producción, como para conservar la vida tal como la conocemos en la tierra, en lo que debe ser el principio de toda actuación ambiental que permita mantener a la vez la actividad industrial y los ciclos naturales dentro de unos márgenes estables de comportamiento que aseguren la diversidad de todas las especies.

Si aceptamos que LA TECNOLOGIA AMBIENTAL trata de compensar las actuaciones humanas sobre el medio natural cerrando los ciclos de la vida en el

respeto al desarrollo humano, la biodiversidad de las especies y los sistemas naturales, para cerrar ciclos y no diseñar procesos de forma aleatoria, que puedan introducir nuevos factores de inestabilidad de peores a medio y largo plazo.

- La naturaleza trabaja en sistemas de lazo cerrado, o de control automático, son los que toman información del propio proceso y actúan en consecuencia, en base a un objetivo previo introducido en la herramienta de control.
- **Características del Control de Procesos en lazo cerrado o de control automático.**

El control automático es un problema de:



1. Sensor el proceso y Transmitir señales desde y hacia el proceso.

2. Regulación: elaboración de órdenes a partir de ciertos datos del sistema.

2.1.- Comparar Entrada (sistema actual) con la Salida (sistema naturalizado)

2.2.- Actuar en consecuencia (mandar orden al actuador)

En un proceso en tres pasos consecutivos:

1.A CAPTACIÓN de señal desde el proceso, sensor.

2.B CIRCULACIÓN de la misma hasta el controlador.

3.C ENVÍO de la señal elaborada hacia el proceso, a través del actuador.

Un lazo de control típico está formado por el proceso, el sensor, el transmisor, el controlador y la válvula de control (actuador).

RESUMIENDO:

.

El controlador permite al proceso cumplir su objetivo de transformación del material y realiza dos funciones esenciales:

- i.- Compara la variable medida con la de referencia o deseada (punto de consigna) para determinar el error.
- ii.- Estabiliza el funcionamiento dinámico del lazo de control mediante una orden al actuador para reducir o eliminar el error.
- i.- Se busca COMPENSAR los impactos negativos que se producen en los procesos con actuaciones que propicien la mejora y el cambio hacia un sistema climático integral, SCI.
- ii.- La viabilidad del SCI se basa en conseguir balances económicos positivos a corto, medio y largo plazo de las diferentes actuaciones propuestas, de modo que se posibilite más fácilmente su implementación.
- iii.- La base de esta propuesta viene dada por el reconocimiento de que es la naturaleza la que menos “gasta” en manejar los sistemas vivos. Grandes y pequeñas aglomeraciones de especies en

diversos espacios, con todo tipo de especificaciones son gestionados por la madre tierra CON LOS MENORES COSTES POSIBLES, asumidos en todos los casos por la energía que el sol nos envía cada día.

- iv.- El proyecto crea un plan de acciones o “patrones” a seguir para lograr el balance  $CO_2 = 0$ , que engloba actividades que ya puedan estar llevándose a cabo, como las de eficiencia energética de las instalaciones, con la naturalización progresiva de los procesos que aumente la diversidad ecológica, con una gestión de recursos y residuos en ciclos cerrados que genere, a su vez, un desarrollo local cercano.

En nuestro grupo se ha establecido empíricamente la siguiente ecuación:

El Limite de los costes del proceso, cuando la naturalización tiende a infinito, tiende a cero.

Por ello se ha desarrollado el Sistema climático integral, SCI, que es aquel que, naturalizando los procesos progresivamente, va limitando efectos nocivos en el entorno cercano y disminuye su tasa final de emisión de  $CO_2$  a la atmosfera hasta conseguir, al menos, un balance cero  $CO_2$ .

Punto 1 = Ahorro energético.

Punto 2 = Producción de energía.

Punto 3 = Captura de  $CO_2$ .

Punto 4 = Aumento de la biodiversidad.

Punto 5 = Optimización de la gestión de los recursos y los residuos.

Punto 6 = Desarrollo profesional posible.



Se trata en definitiva de la aplicación de todos los puntos vistos anteriormente para llegar a un SISTEMA CLIMÁTICO INTEGRAL, SCI, cuyo balance de CO2 sea minimizado continuamente en el tiempo.

En la asignatura de Tecnología ambiental de cuarto curso de los grados de ingeniería química, mecánica, eléctrica, electrónica y de diseño industrial de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Sevilla se introducen teóricamente estos conceptos novedosos y se plantea su aplicación en la solución de problemas reales llevados a cabo por nuestro grupo de ingeniería del agua y ambiental en diferentes entornos