

PROYECTO DE ANÁLISIS DE REDES ELÉCTRICAS

II PAO 2021-2022

FLYBACK CONVERTER

INTRODUCCIÓN

El **Flyback converter** o **convertidor de retroceso** es un convertidor DC-DC con una topología de fuente de alimentación que utiliza un inductor acoplado mutuamente para almacenar energía cuando pasa la corriente y liberar la energía cuando se corta la alimentación. Los convertidores Flyback son similares a los convertidores de refuerzo en arquitectura y rendimiento (de igual estructura a un convertidor reductor-elevador, pero con sus dos bobinas acopadas en lugar de una sola).

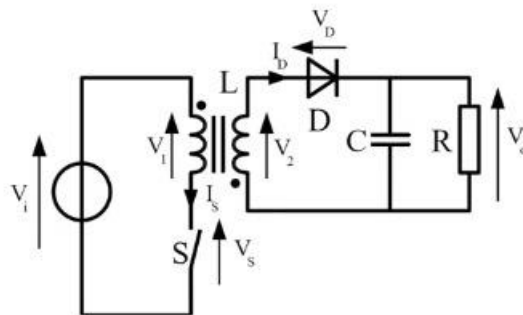


Ilustración 1 - Flyback Converter

Funcionamiento:

- Cuando el interruptor está activado (diagrama superior de la Ilustración 2), la bobina primaria está conectada directamente a la fuente de alimentación. Esto provoca un incremento del flujo magnético en el núcleo. La tensión en el secundario es negativa, por lo que el diodo está en inversa (bloqueado). El condensador de salida es el único que proporciona energía a la carga.
- Cuando el interruptor está abierto (diagrama inferior de la Ilustración 2) la energía almacenada en el núcleo magnético es transferida a la carga y al condensador de salida.

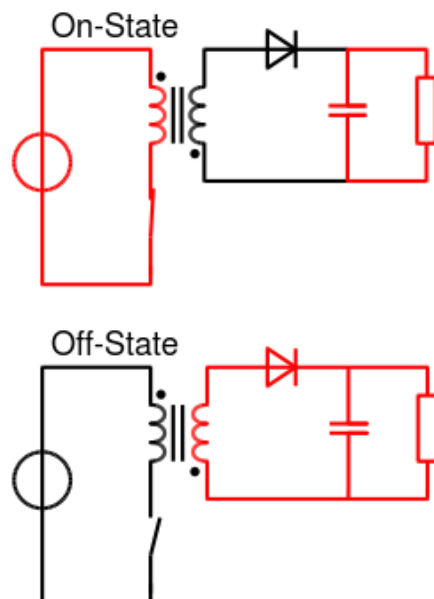


Ilustración 2 - Funcionamiento de un Flyback Converter

ACTIVIDADES

1. Funcionamiento de un Flyback converter.

SIMULACIÓN CCM

- Diagrama $t=0.25$

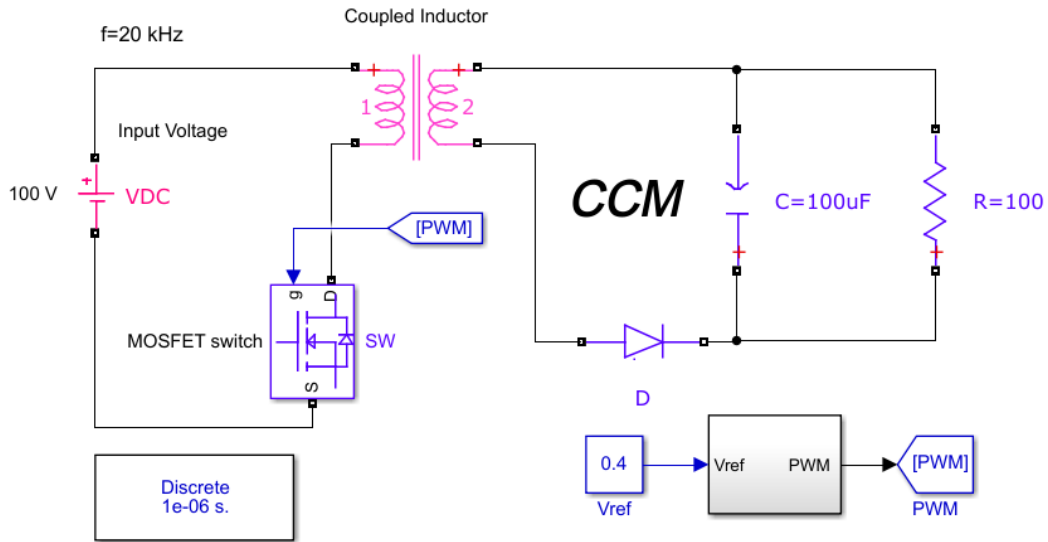


Ilustración 3 - Simulación en CCM

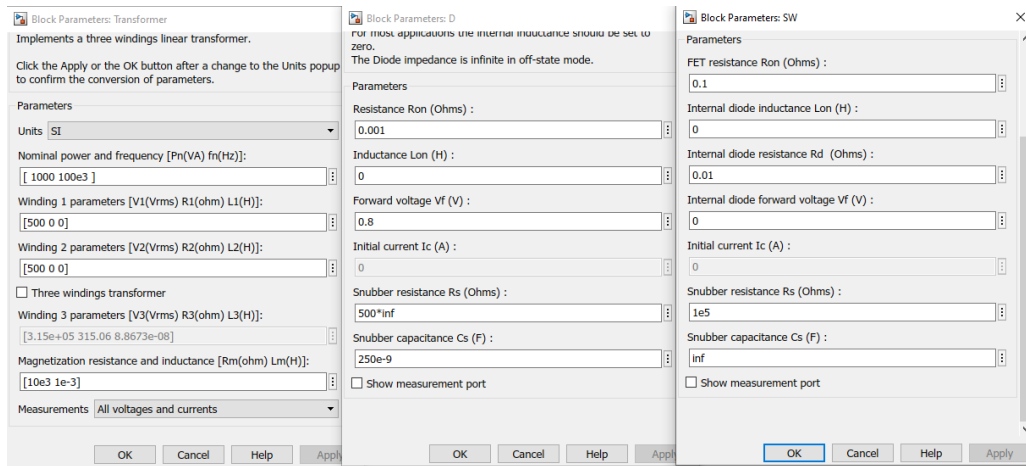


Ilustración 4 - Configuración de los bloques [Transformador, Diodo y Switch]

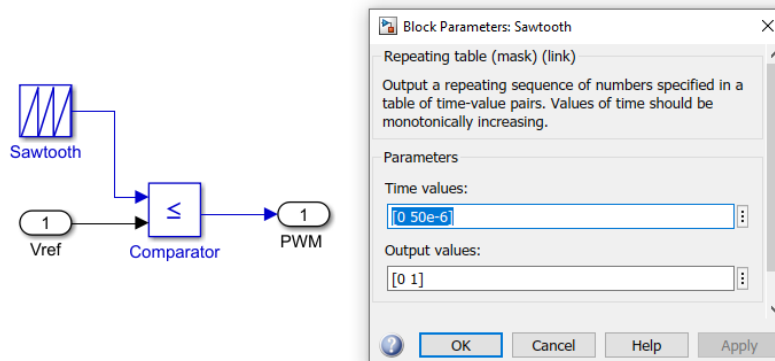


Ilustración 5 - Configuración del Subsystem Vref y PWM

- Curvas a replicar

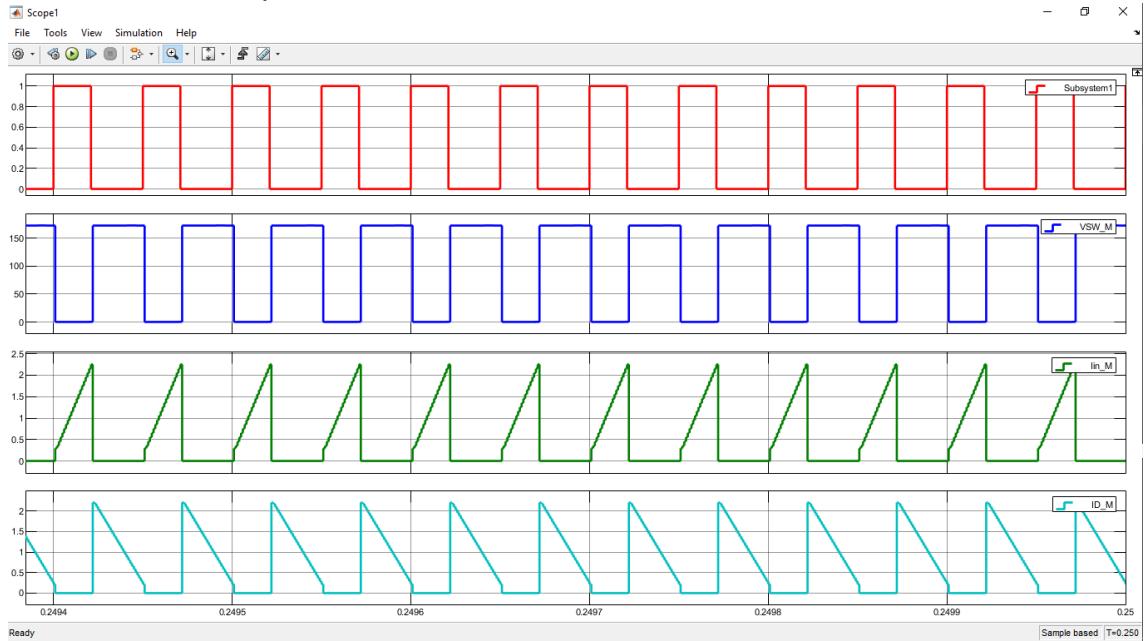


Ilustración 6 - Primer conjunto de curvas en CCM

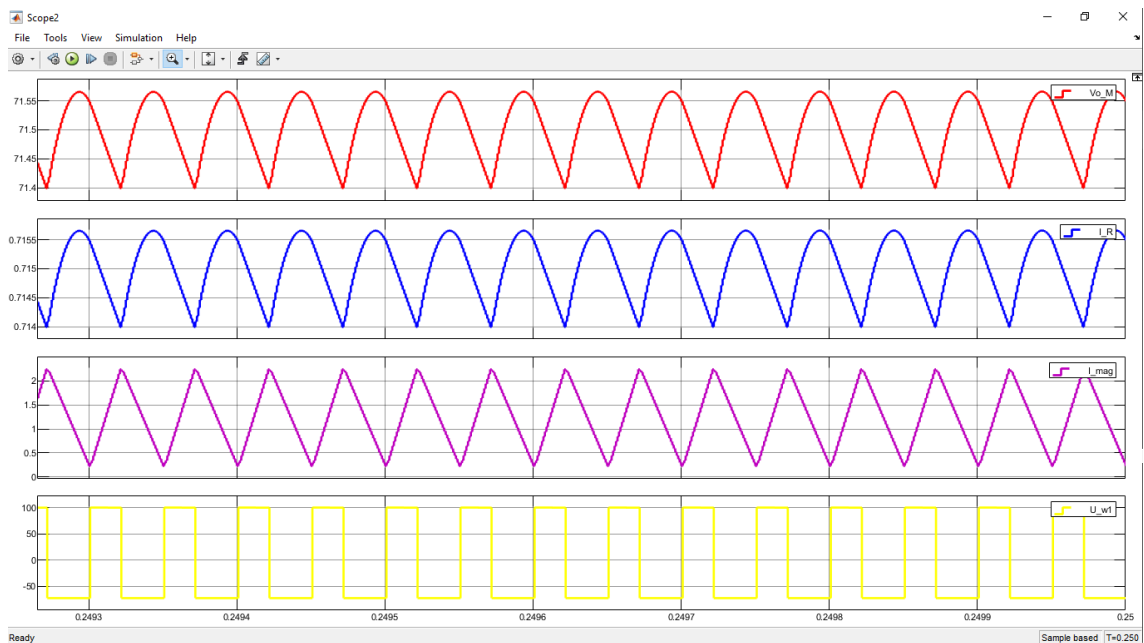


Ilustración 7 - Segundo conjunto de curvas en CCM

2. Cálculos analíticos CCM

- Voltaje de salida.
- Corriente de entrada (cuando el switch está cerrado).
- Corriente que pasa por el diodo (cuando el switch se abre).
- Corriente que pasa por la resistencia.

SIMULACIÓN DCM

- Diagrama $t=0.25$

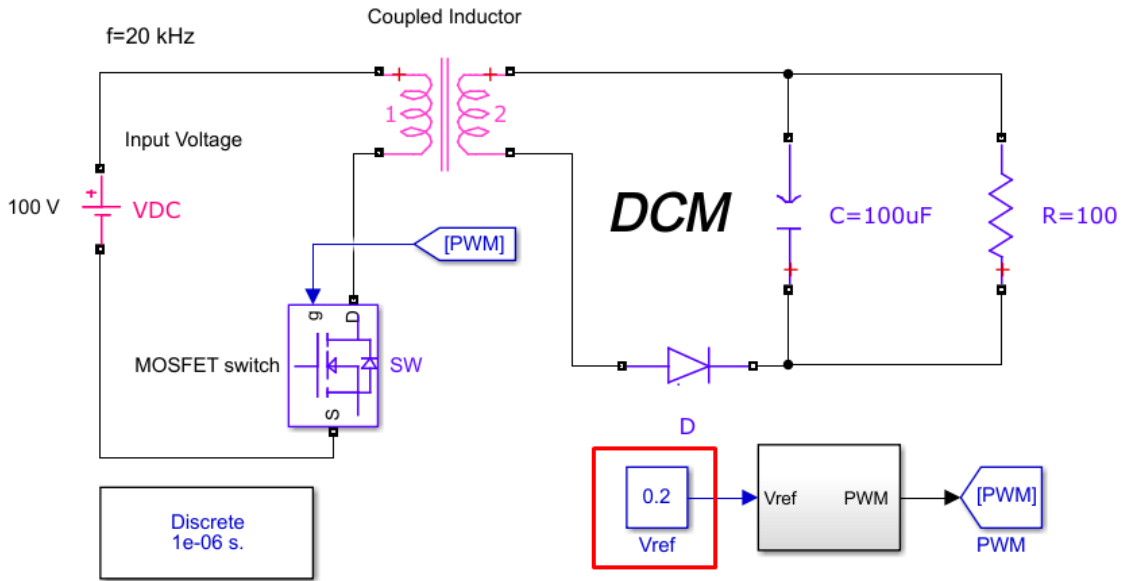


Ilustración 8 - Simulación en DCM

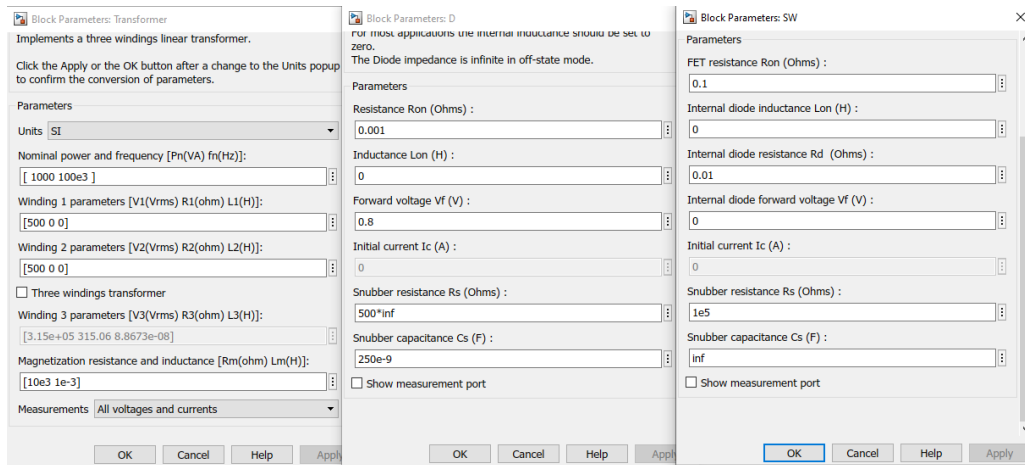


Ilustración 9 - Configuración de los bloques [Transformador, Diodo y Switch]

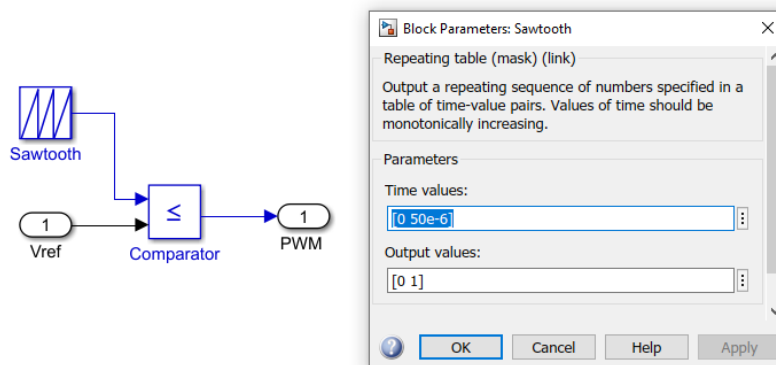


Ilustración 10 - Configuración del Subsystem Vref y PWM

- Curvas a replicar

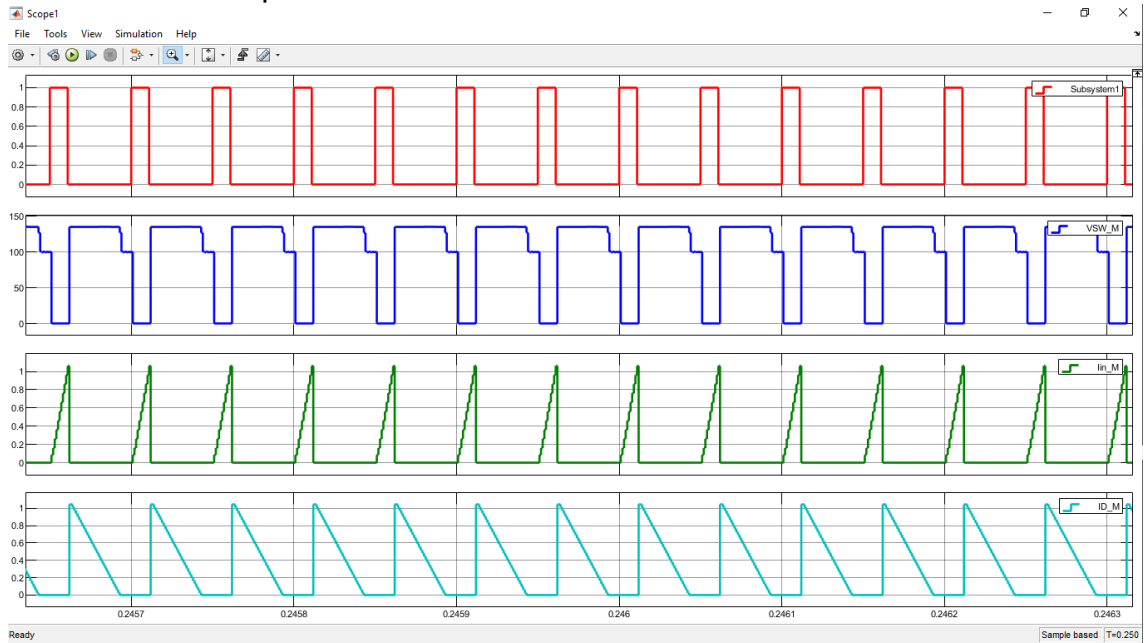


Ilustración 11 – Primer conjunto de curvas en DCM

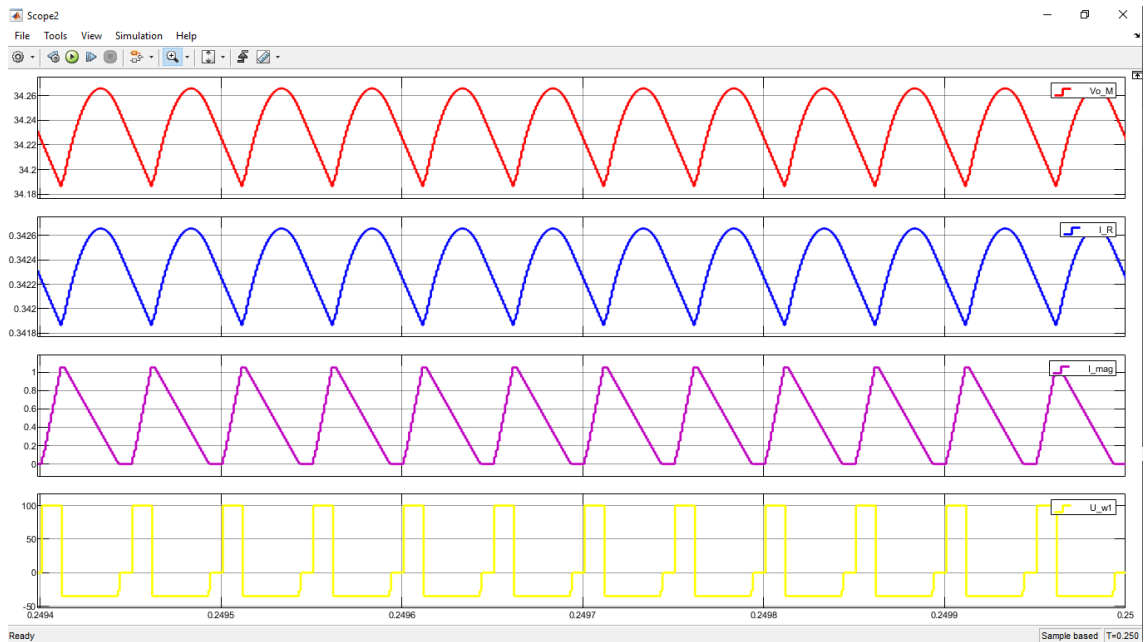


Ilustración 12 - Segundo conjunto de curvas en DCM

3. Cálculos analíticos DCM

- a. Voltaje de salida.
- b. Corriente de entrada (cuando el switch está cerrado).
- c. Corriente que pasa por el diodo (cuando el switch se abre).
- d. Corriente que pasa por la resistencia.

SIMULACIÓN PROPIA

- Simule uno de los modelos presentados sin mosfet. ¿Qué componentes usaría en lugar del mosfet? Realice todas las mejoras que crea prudentes y explique detalladamente la razón de cada una.
- Presente su diagrama de Simulink y señale con un recuadro rojo los nuevos componentes.
- Presente las curvas de las corrientes y voltaje de salida obtenidas a partir de su diagrama de Simulink.
- Realice los cálculos teóricos que validen los resultados de la simulación.

ESPECIFICACIONES DE LOS CONJUNTOS DE CURVAS:

i. Primer conjunto:

1. *Subsystem:*
2. *Voltaje del Switch*
3. *Corriente que ingresa al transformador*
4. *Corriente que pasa por el diodo.*

ii. Segundo conjunto:

1. *Voltaje de magnetización*
2. *Corriente que pasa por la resistencia*
3. *Corriente de magnetización*
4. *Potencia de la bobina 1. (U_w)*

ANÁLISIS

4. Análisis de resultados

- a. Analice las curvas obtenidas en la simulación CCM y en base a las mismas explique con sus propias palabras el funcionamiento de un FBC en CCM.
- b. Analice las curvas obtenidas en la simulación DCM y en base a las mismas explique con sus propias palabras el funcionamiento de un FBC en DCM.
- c. Compare las curvas obtenidas y explique sus principales diferencias.
- d. Analice las curvas obtenidas en su modelo propio y explique si son o no las correspondientes a un FBC correctamente logrado, anote además que le funcionó y que no, al momento de probar los cambios y nuevos componentes que usó.
- e. Anote tres aplicaciones específicas donde se utilizan los convertidores elevadores y explíquelas detalladamente.

5. Conclusiones y Recomendaciones

- a. Presente mínimo 6 conclusiones (dos por simulación) y 3 recomendaciones.
- b. Recuerde que sus objetivos deben estar en tercera persona, ligados a los objetivos planteados y afines a los resultados tanto teóricos como analíticos.

GLOSARIO

CCM: Continuous conduction mode (modo de conducción continua).

DCM: Discontinuous conduction mode (modo de conducción discontinua).

FBC: Flyback Converter (convertidor de retroceso).

BIBLIOGRAFÍA

Discontinuous conduction mode (DCM). (2015, 13 noviembre). EFRAM. <https://m.blog.naver.com/PostView.naver?isHttpsRedirect=true&blogId=framkang&logNo=220530994712>

Elliot, S. (2020, 9 enero). *LCM Series Bluetooth Mesh LED Driver*. Sunpower UK. <https://www.sunpower-uk.com/glossary/what-is-a-flyback-converter/>

Betten, J. (2020, 7 mayo). *Power Tips #76: Flyback converter design considerations*. EDN. <https://www.edn.com/power-tips-76-flyback-converter-design-considerations/>

MATERIAL DE APOYO.

PARA EL FUNCIONAMIENTO CONTINUO Y DISCONTINUO:

<https://youtu.be/tAvxV9MZTts>

https://youtu.be/kwL3U_uH6cA

LISTA DE REPRODUCCIÓN CON VIDEOS DE INTERÉS:

https://youtube.com/playlist?list=PLLEyOUE9M5G6hi_Z1hy7VAcqRcb8zQKII

PUEDEN ADEMÁS CONSULTAR LOS LINKS PRESENTES EN LA BIBLIOGRAFÍA.