

# SEMICONDUCTORES ELECTRÓNICA de POTENCIA

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

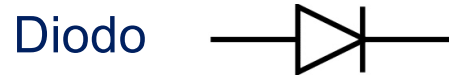
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

INDUSTRIALES

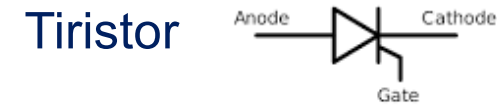


# Resumen de dispositivos

## No controlable

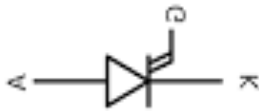


## Semicontrolado

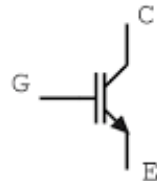


## Totalmente controlados

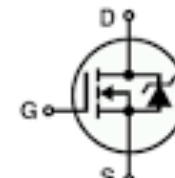
GTO



IGBT



MOSFET



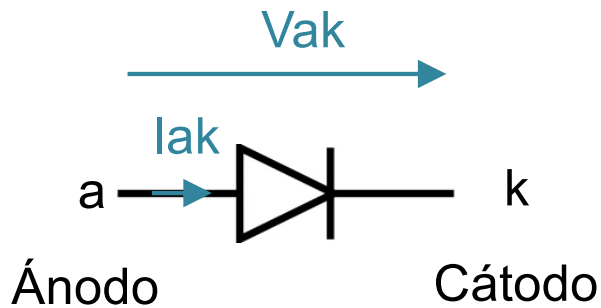
**Cartagena99**

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

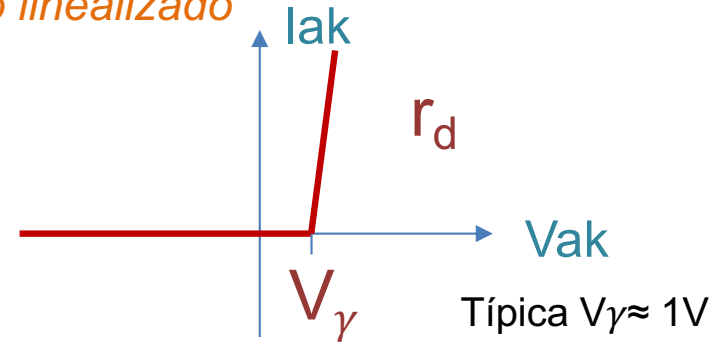
---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

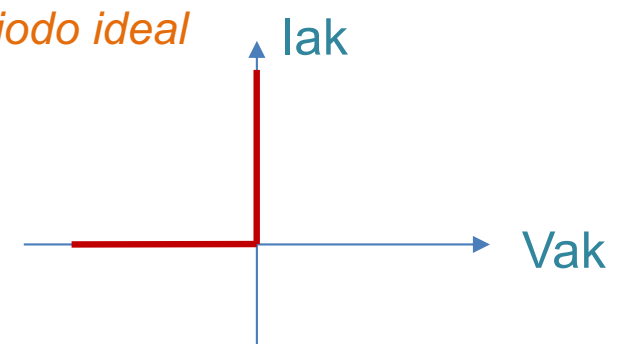
# Diodo de potencia



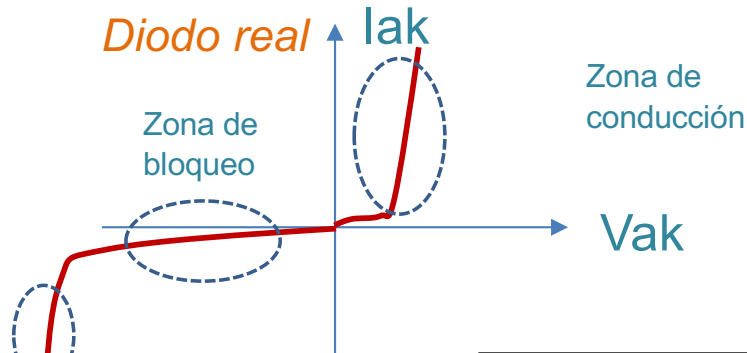
*Diodo linealizado*



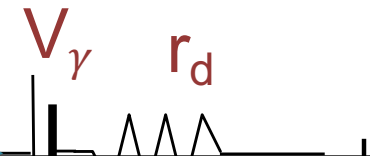
*Diodo ideal*



*Diodo real*



Circuito equivalente en conducción



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

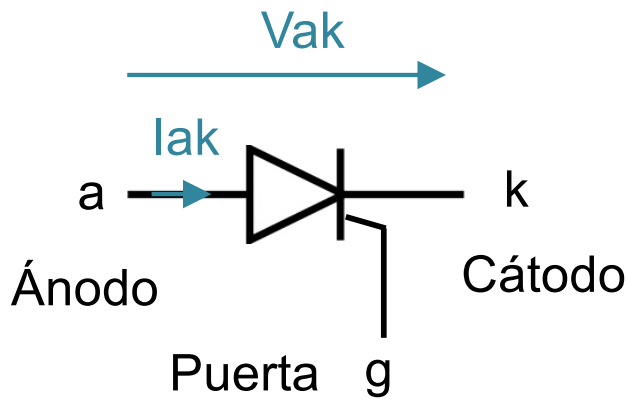
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

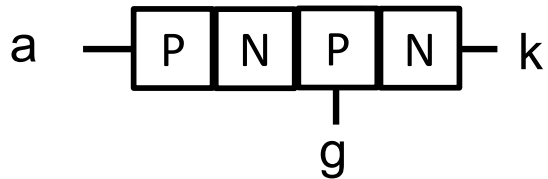
INDUSTRIALES



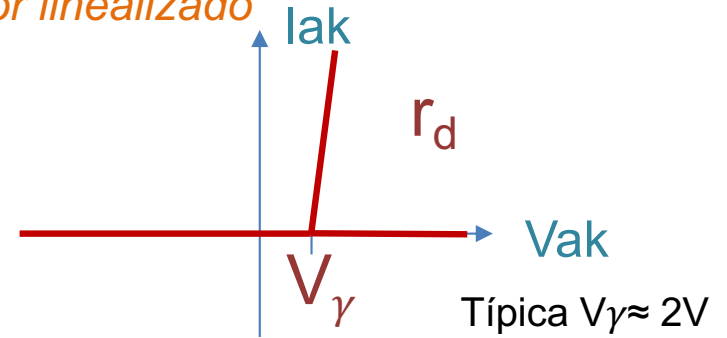
# Tiristor SCR (Silicon controlled rectifier)



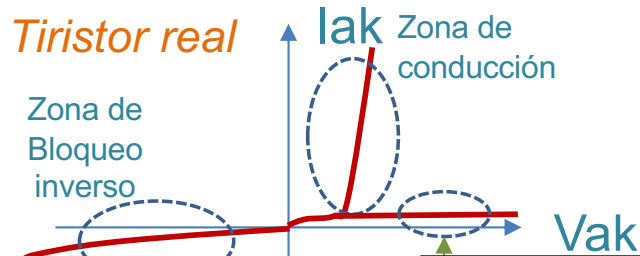
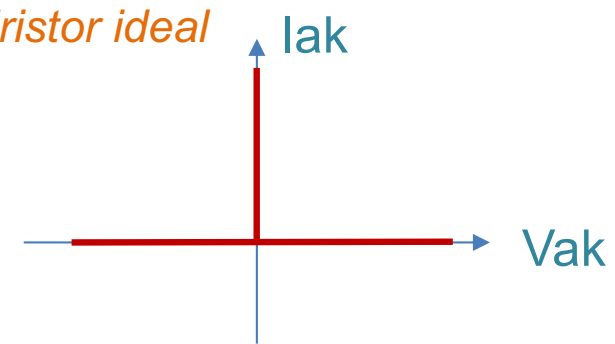
Se controla el encendido con la corriente de puerta  $I_g$



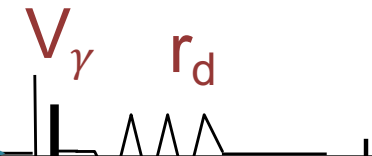
*Tiristor linealizado*



*Tiristor ideal*



Circuito equivalente en conducción

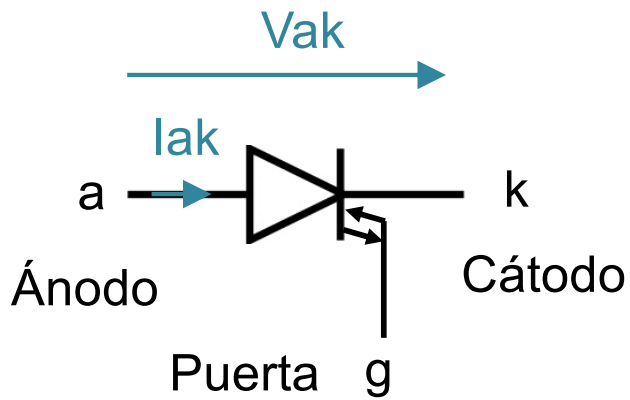


CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

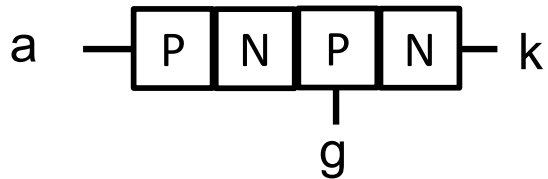
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

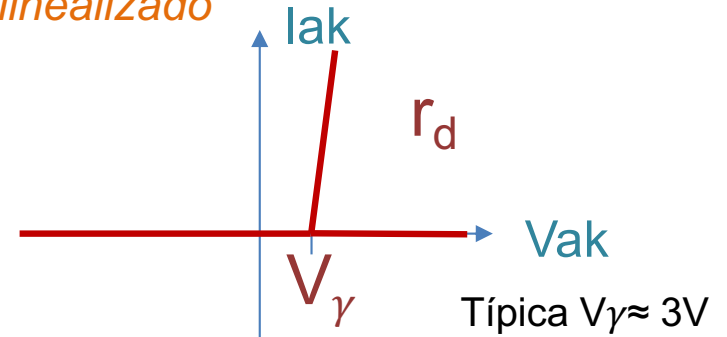
# GTO (Gate turn-off thyristor)



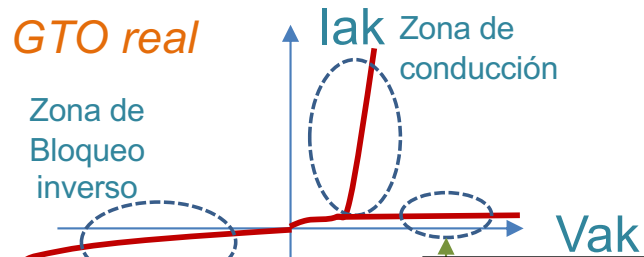
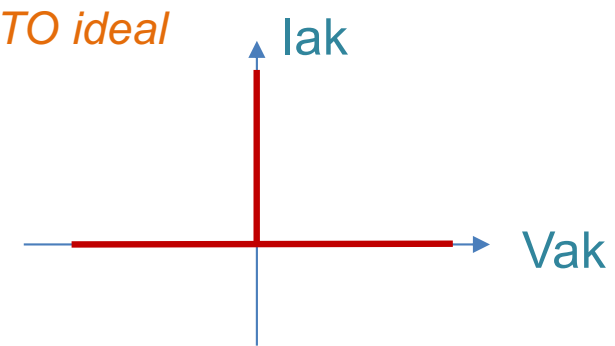
Se controlan el encendido y el apagado con la corriente de puerta  $I_g$



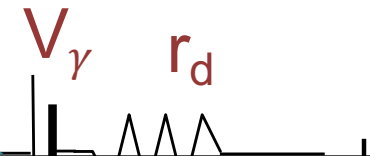
*GTO linealizado*



*GTO ideal*



Circuito equivalente en conducción



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

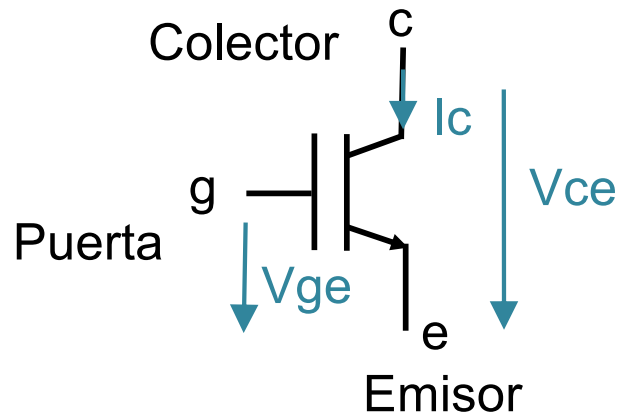
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

INDUSTRIALES

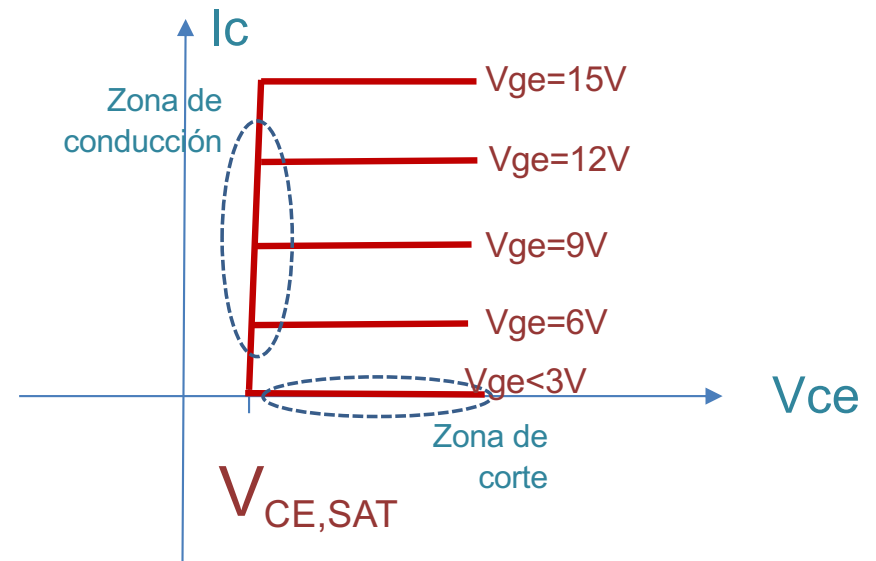


# IGBT (Isolated Gate Bipolar Transistor)

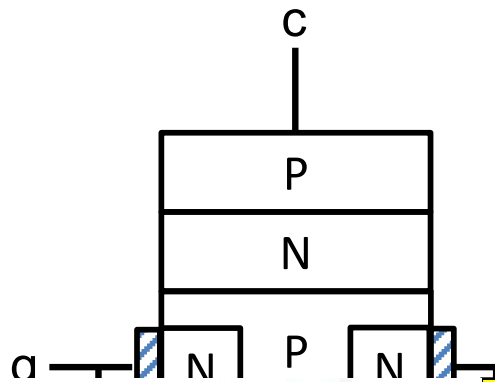


La corriente entre el colector y el emisor ( $I_c$ ) se controla mediante la tensión puerta-emisor ( $V_{ge}$ )

IGBT linealizado



Típica  $V_{CE,SAT} \approx 3V$



Circuito equivalente en conducción

$V_{CE,SAT}$

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

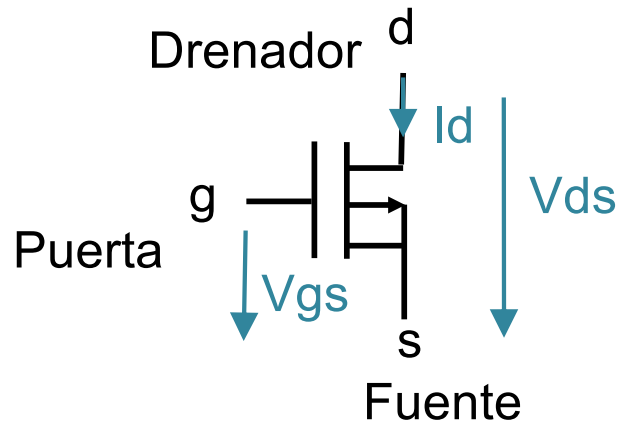
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

INDUSTRIALES

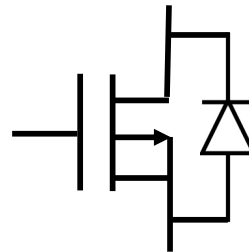
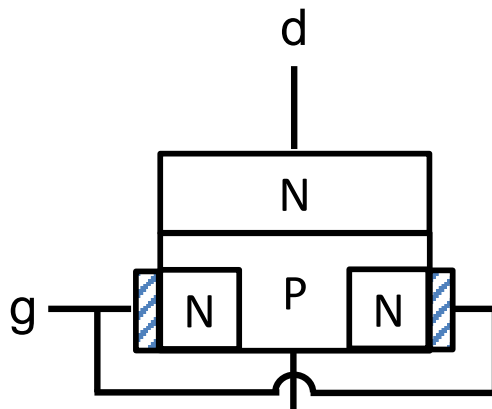
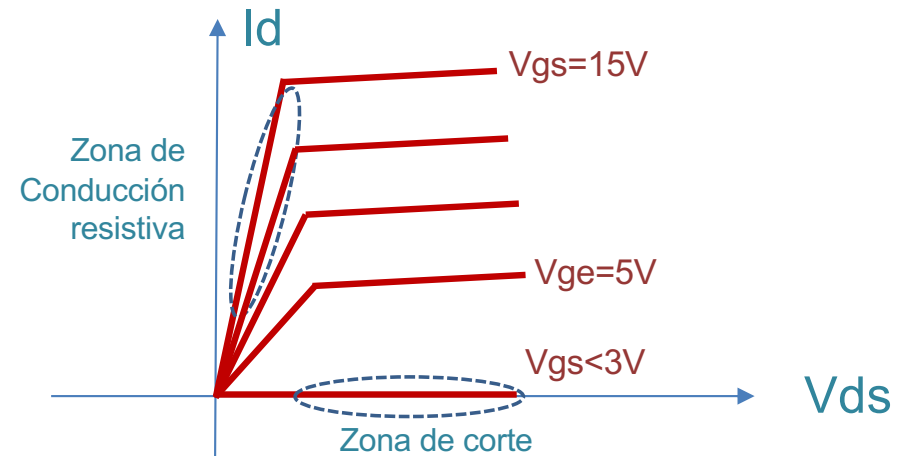


# Transistor MOSFET



La corriente entre el drenador y la fuente ( $I_d$ ) se controla mediante la tensión fuente ( $V_{gs}$ )

MOSFET linealizado



Circuito equivalente en conducción



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70



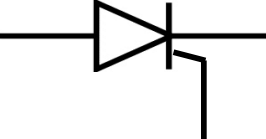

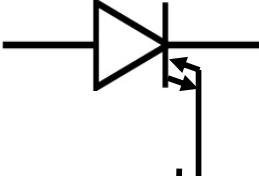

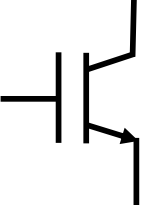
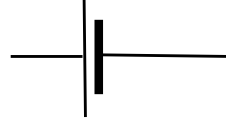
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

INDUSTRIALES



# Resumen de dispositivos

		Frecuencia de operación	Sentido de la corriente	Equiv. En Conducción
Diodo		Baja/alta	Unidireccional	
Tiristor		Baja	Unidireccional	
GTO		Baja	Unidireccional	
IGBT		Media	Unidireccional	

Cartagena99

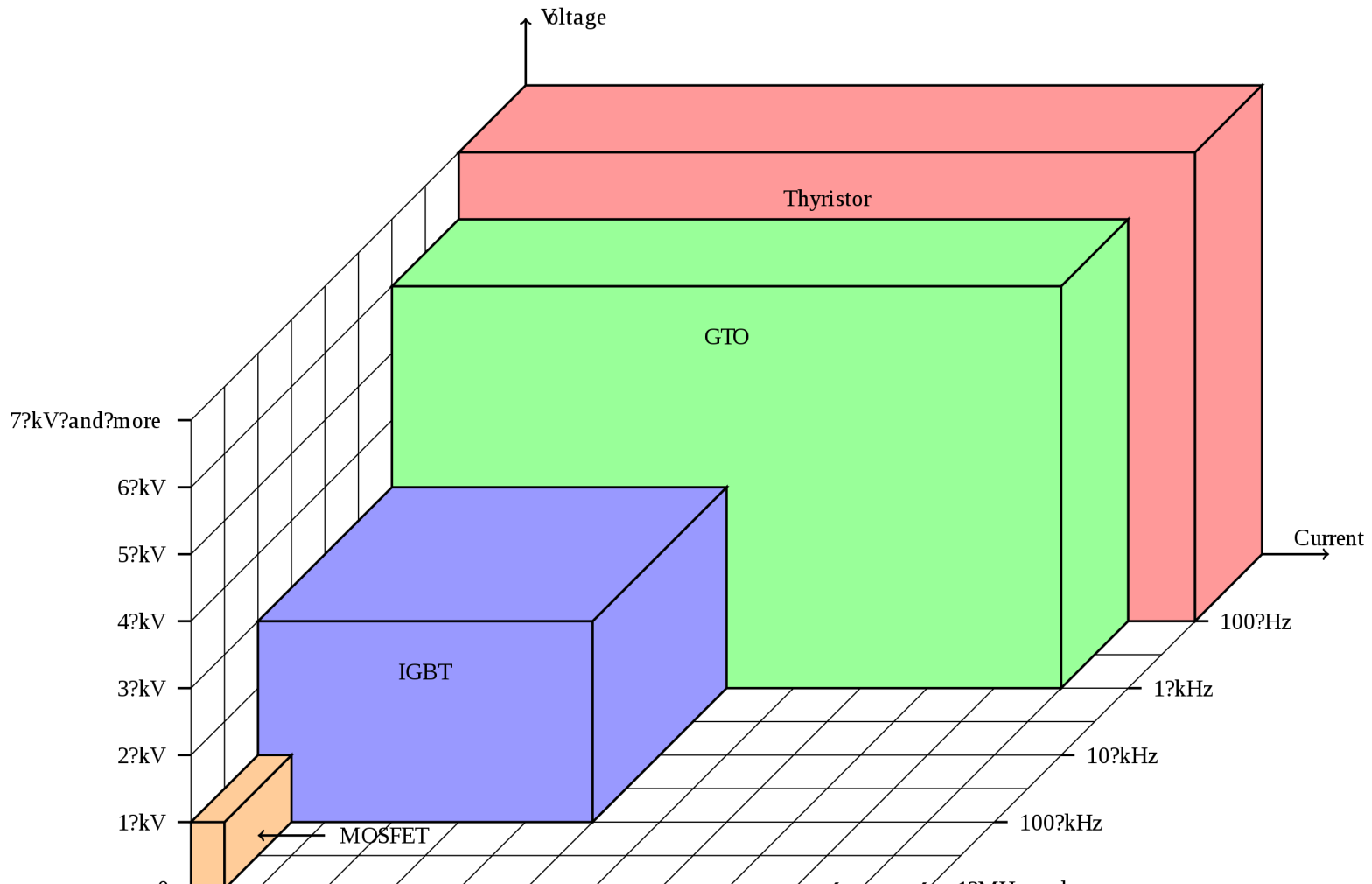
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



# Resumen de dispositivos



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

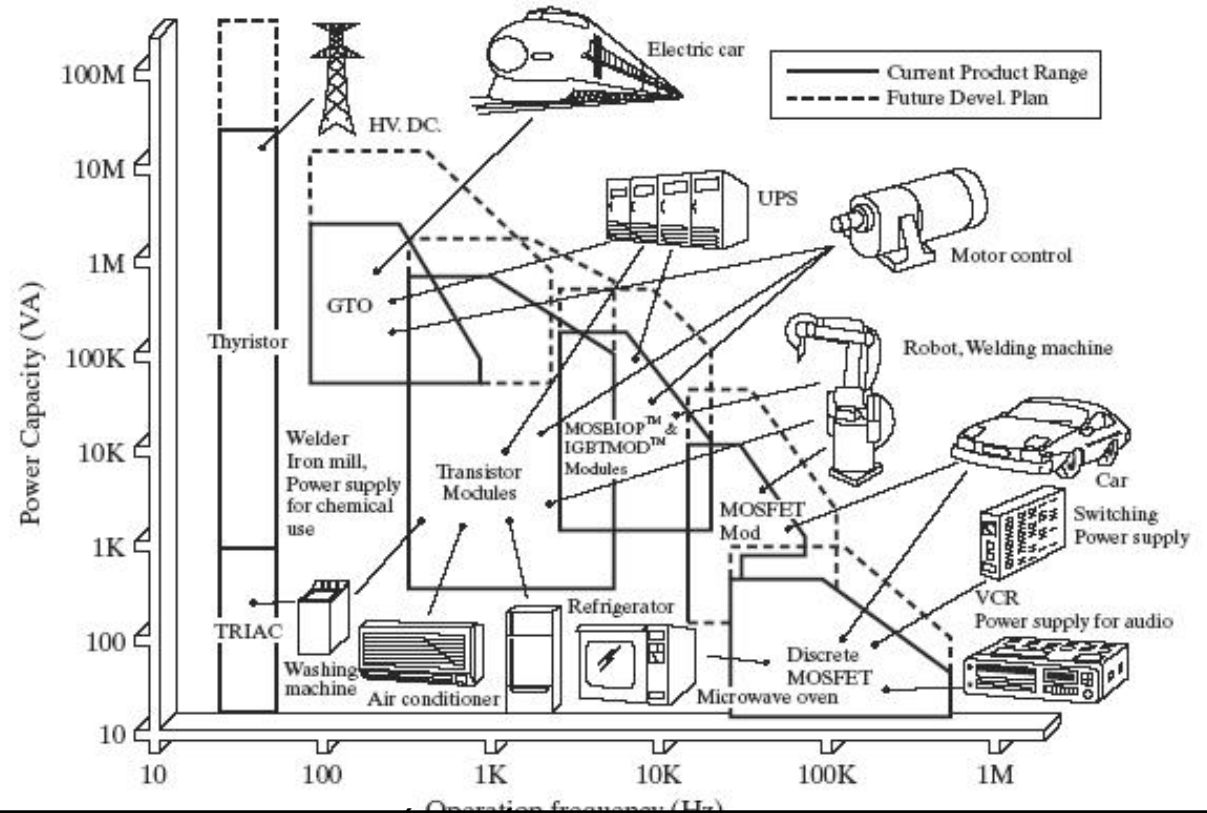
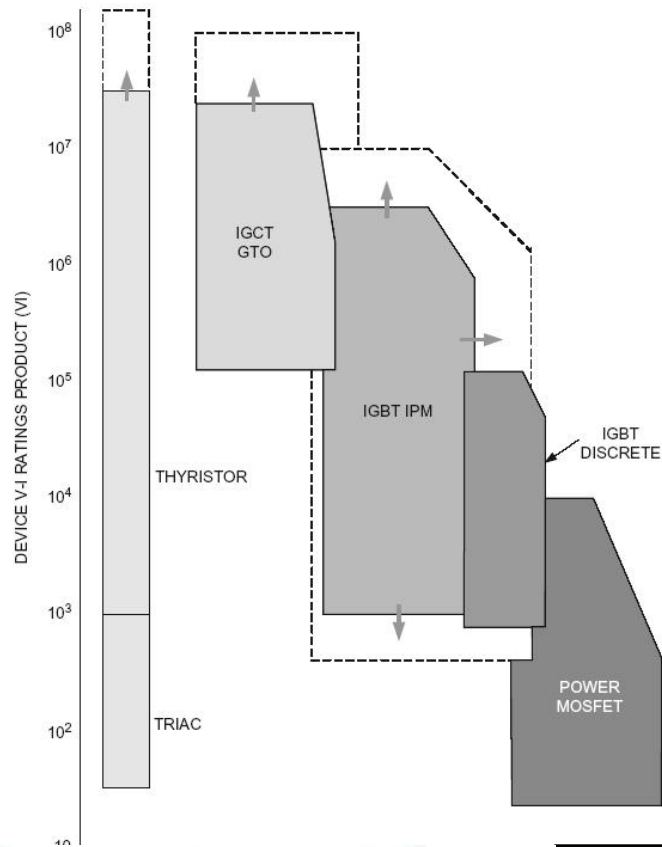
---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99



# Campo de aplicación



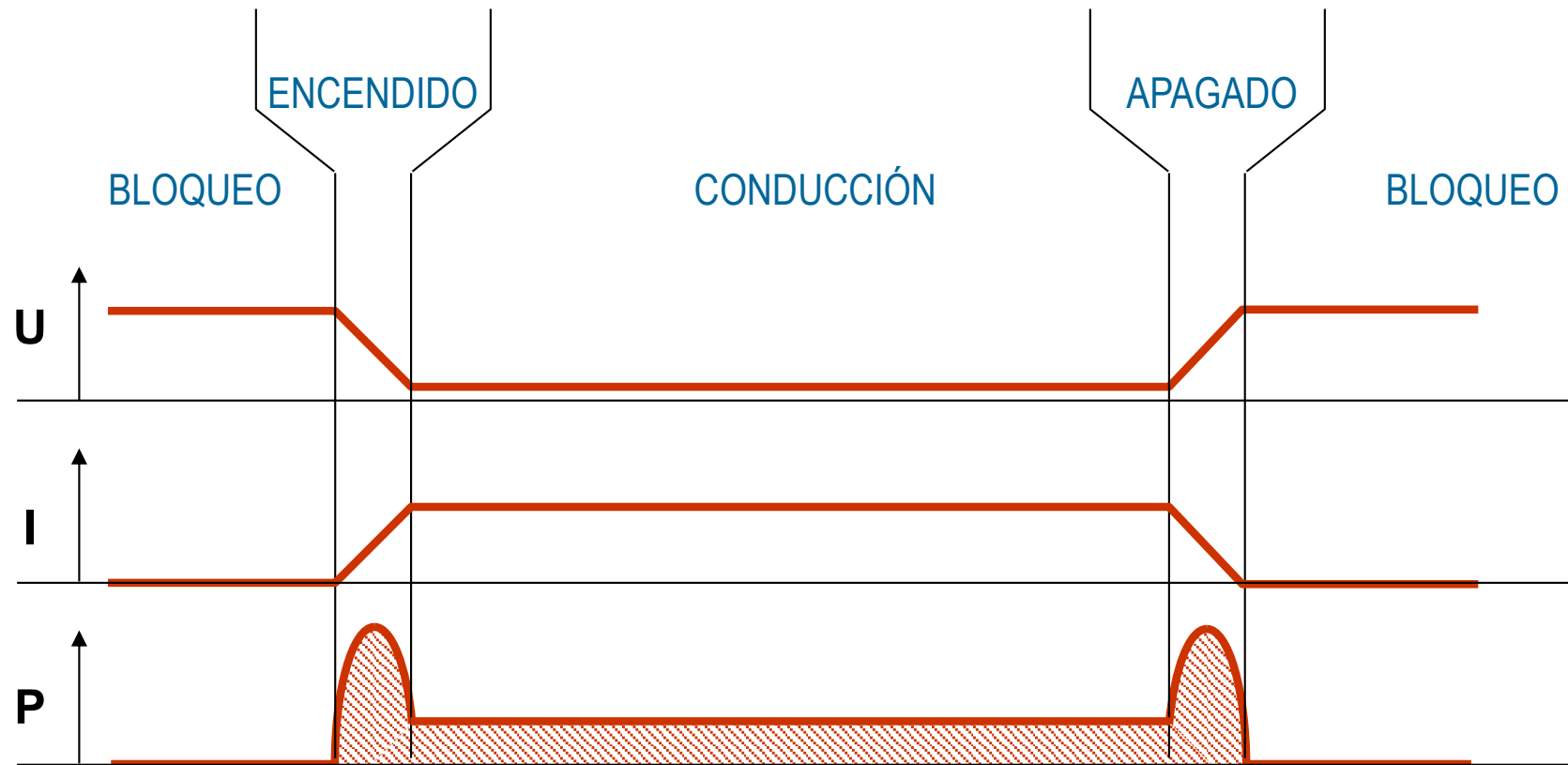
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE  
 LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

# Dispositivos de potencia

## Formas de onda típicas



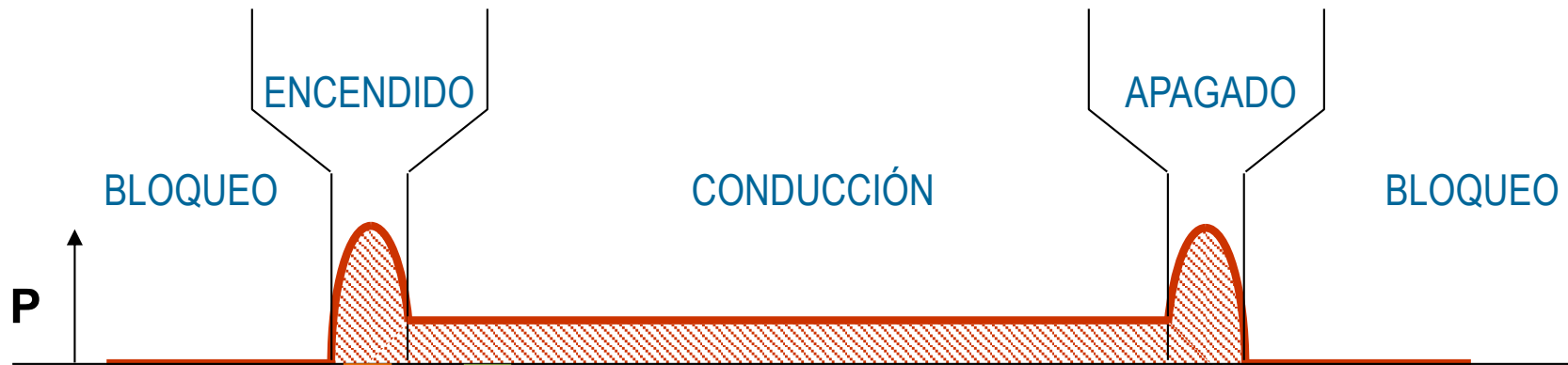
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Cálculo de pérdidas de potencia en semiconductores



Las pérdidas en conducción son muy importantes y fáciles de calcular

Las pérdidas en conmutación (encendido y apagado) son importantes sólo en altas frecuencias de operación. Su cálculo preciso es muy difícil

Las pérdidas en bloqueo pueden ser despreciables

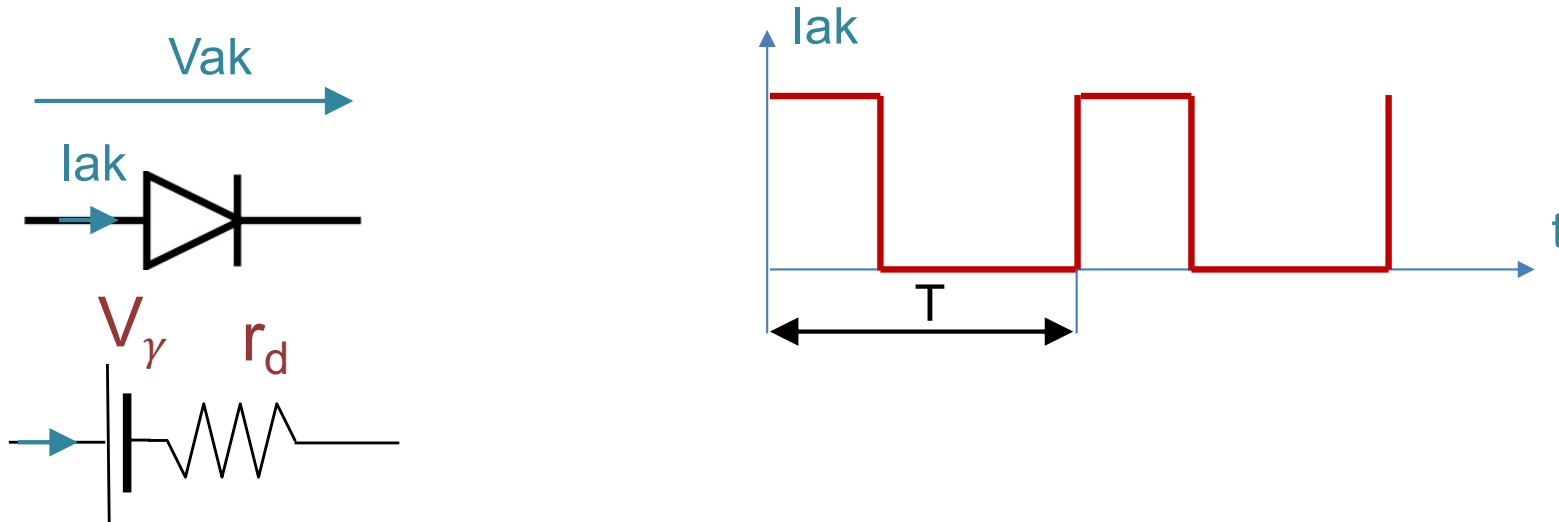
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

# Cálculo de pérdidas de potencia en semiconductores



$$P(t) = i_{AK}(t) \cdot V_{AK}(t)$$

Normalmente no nos interesa la potencia instantánea sino la potencia media en un ciclo de conmutación

$$P = \frac{1}{T} \int_0^T P(t) dt$$

Cartagena99

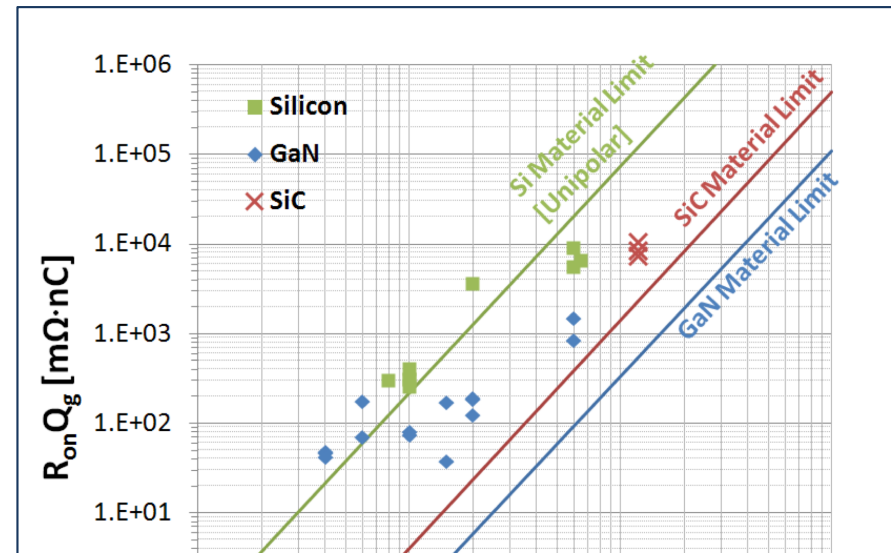
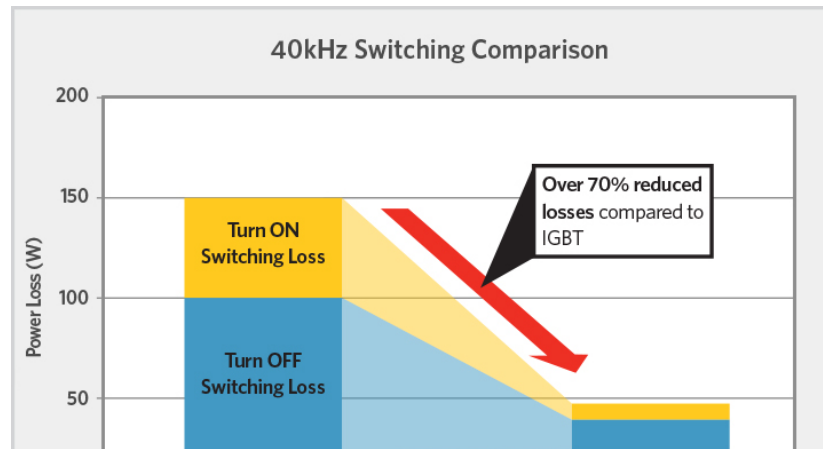
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Tecnología de semiconductores

- Actualmente, la mayor parte de los semiconductores de potencia están contruidos de **silicio (Si)**. Es la tecnología más madura y está muy optimizada.
- Sin embargo, los nuevos semiconductores basados en **carburo de silicio (SiC)** y **nitruro de galio (GaN)** son potencialmente mejores, especialmente en cuanto a las pérdidas de potencia en conmutación (son más rápidos y producen menos pérdidas)



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cartagena99

www.appliedmaterials.com

[catreue2013]