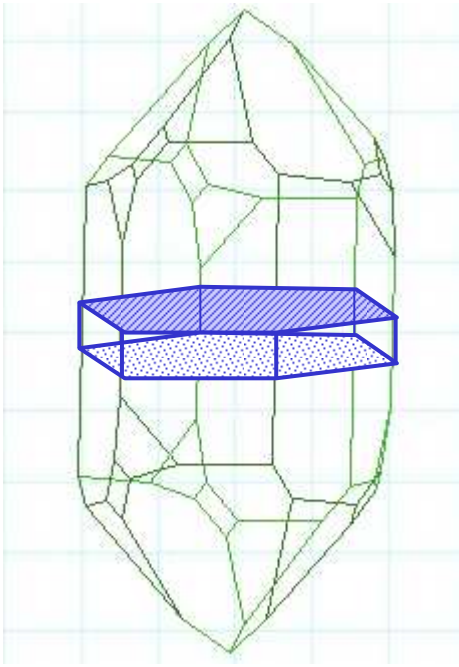


# Problema 08\_02\_01

Un cristal de un material cerámico, cristalizado del fundido en el laboratorio, se muestra la sección marcada en la figura para usarla como sensor piezoeléctrico en un puente de Wheatstone, de manera que reaccione a compresión en las caras sombreadas. Con base en las figuras que se adjuntan, determinar:

1. ¿A qué clase cristalográfica pertenece este material cerámico?  
2. ¿En qué caras de la sección tendrá que medirse la señal eléctrica?

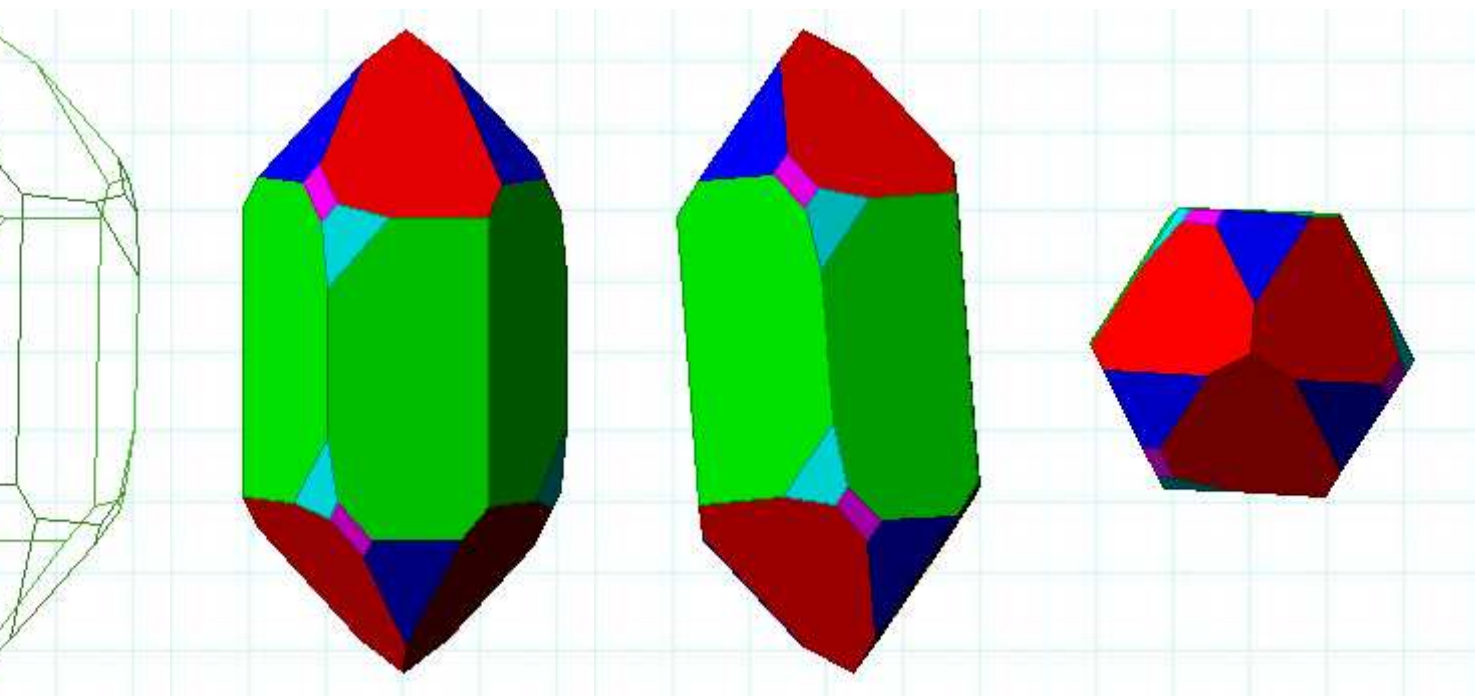


Cartagena99

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



# Problema 08\_02\_01



b)

c)

d)

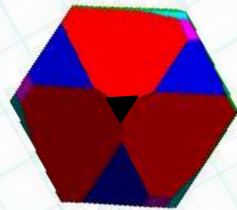
Cartagena99

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

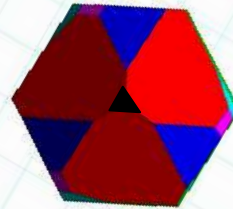


# Problema 08\_02\_01

eje ternario: giramos 1/3 de vuelta y el cristal es indistinguible del original



$60^\circ$



$120^\circ$

De la figura d) se deduce inmediatamente que el cristal **tiene un eje ternario** (marcado con su símbolo en negro en la figura de la izquierda).

De las figuras a), b) o c) se comprueba también que **no** tiene un plano de simetría perpendicular al ternario (habría sido hexagonal en ese caso).

Por tanto posee los elementos característicos del sistema **trigonal**.

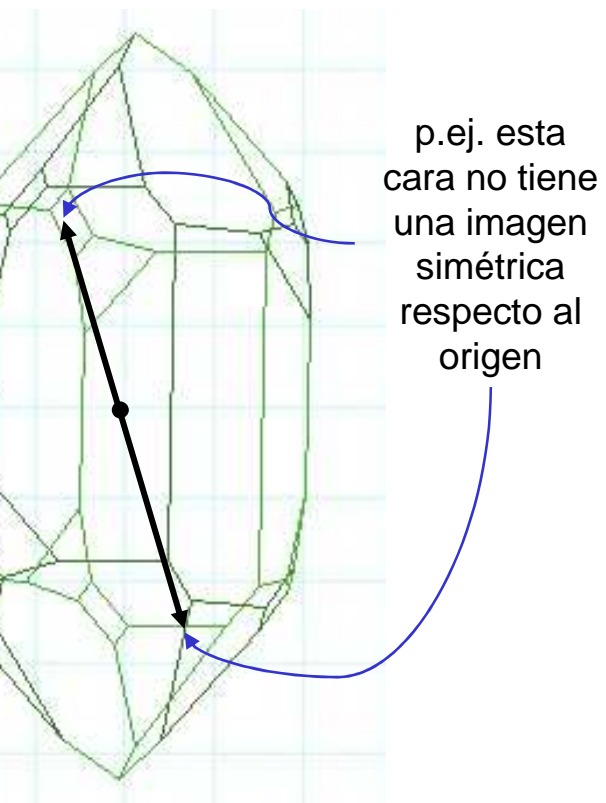
no es plano de simetría

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



# Problema 08\_02\_01



En la figura a) se observa que **no posee tampoco un centro de inversión** (no es centrosimétrico)



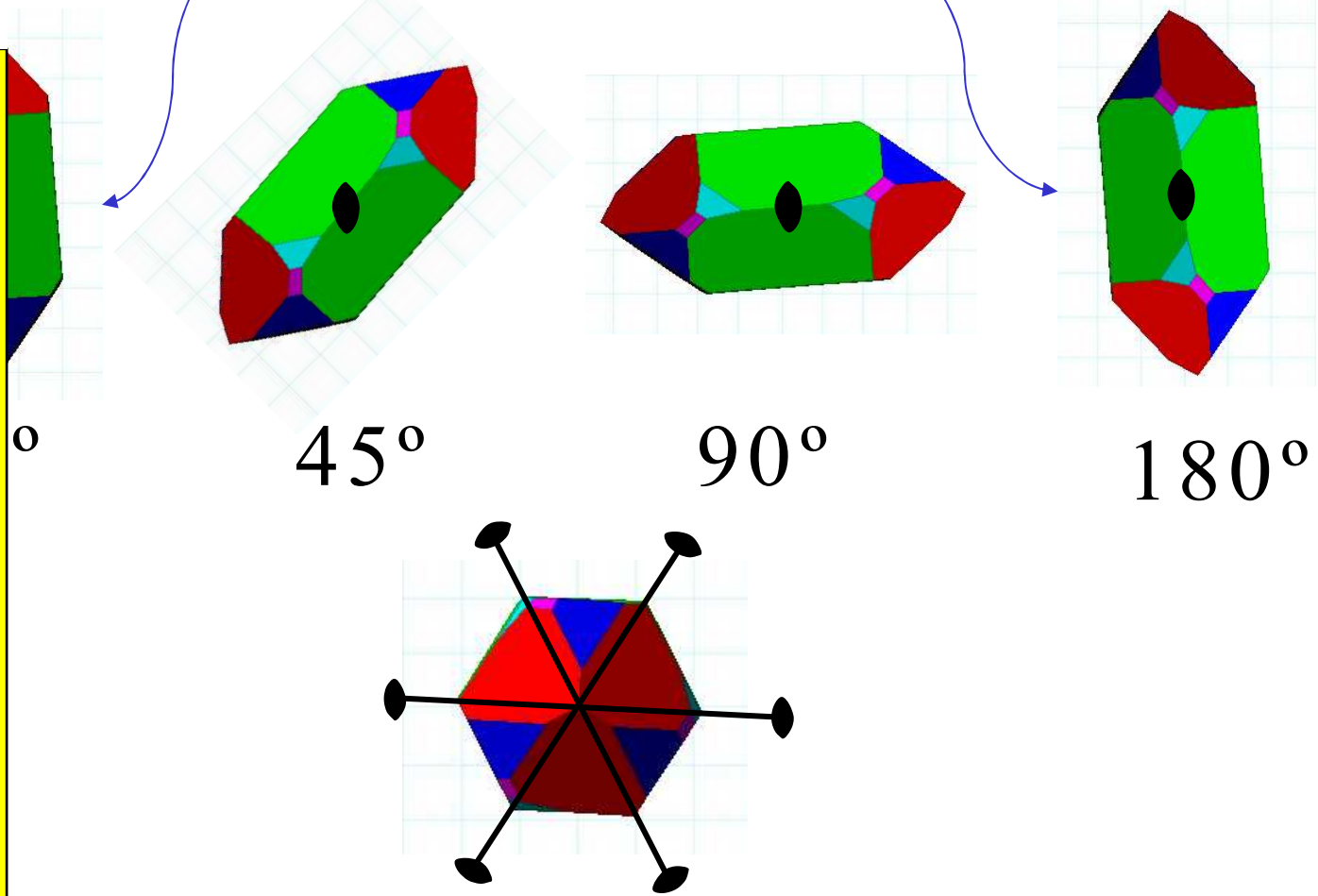
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
--  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



# Problema 08\_02\_01

¿El cristal sí posee ejes binarios, como se indica:

Si giramos 1/2 vuelta y el cristal es indistinguible del original



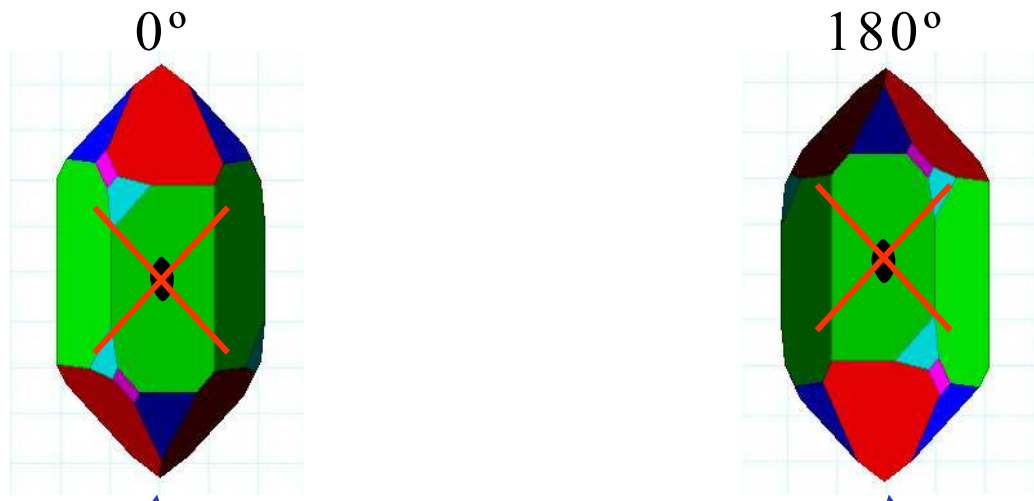
Cartagena99

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



# Problema 08\_02\_01

es, puesto que los ejes perpendiculares a las caras que se indican no son binarios



giramos 1/2 vuelta y el cristal se distingue del original

Dados estos elementos, la clase cristalográfica a la que pertenece es exactamente la 32.

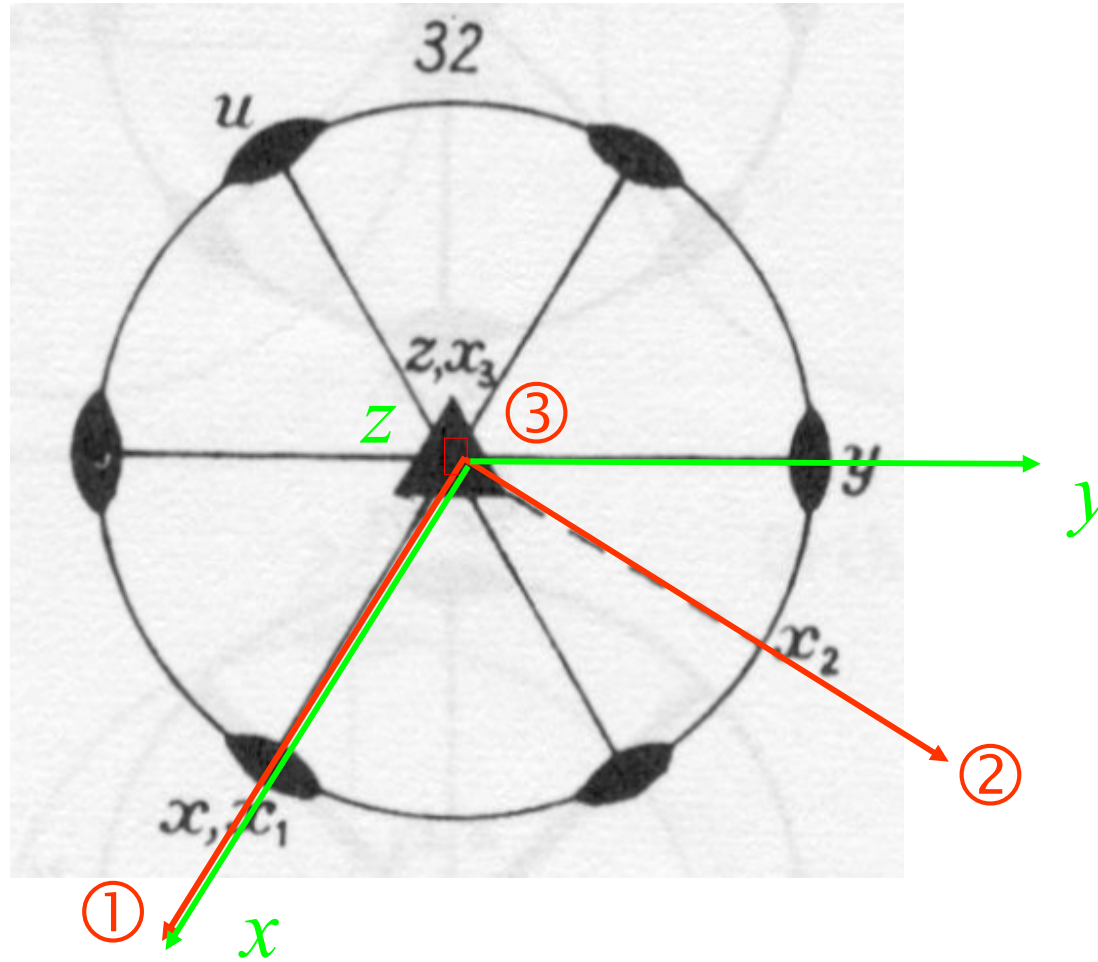


CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
-- --  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

www.cartagena99.com no se hace responsable de la información contenida en el presente documento en virtud al Artículo 17.1 de la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico, de 11 de julio de 2002. Si la información contenida en el documento es ilícita o lesiona bienes o derechos de un tercero háganoslo saber y será retirada.

# Problema 08\_02\_01

ón de los ejes (cristalográficos en verde, cartesianos en rojo) para esta á indicada en el estereograma correspondiente (ver 03\_01\_01):



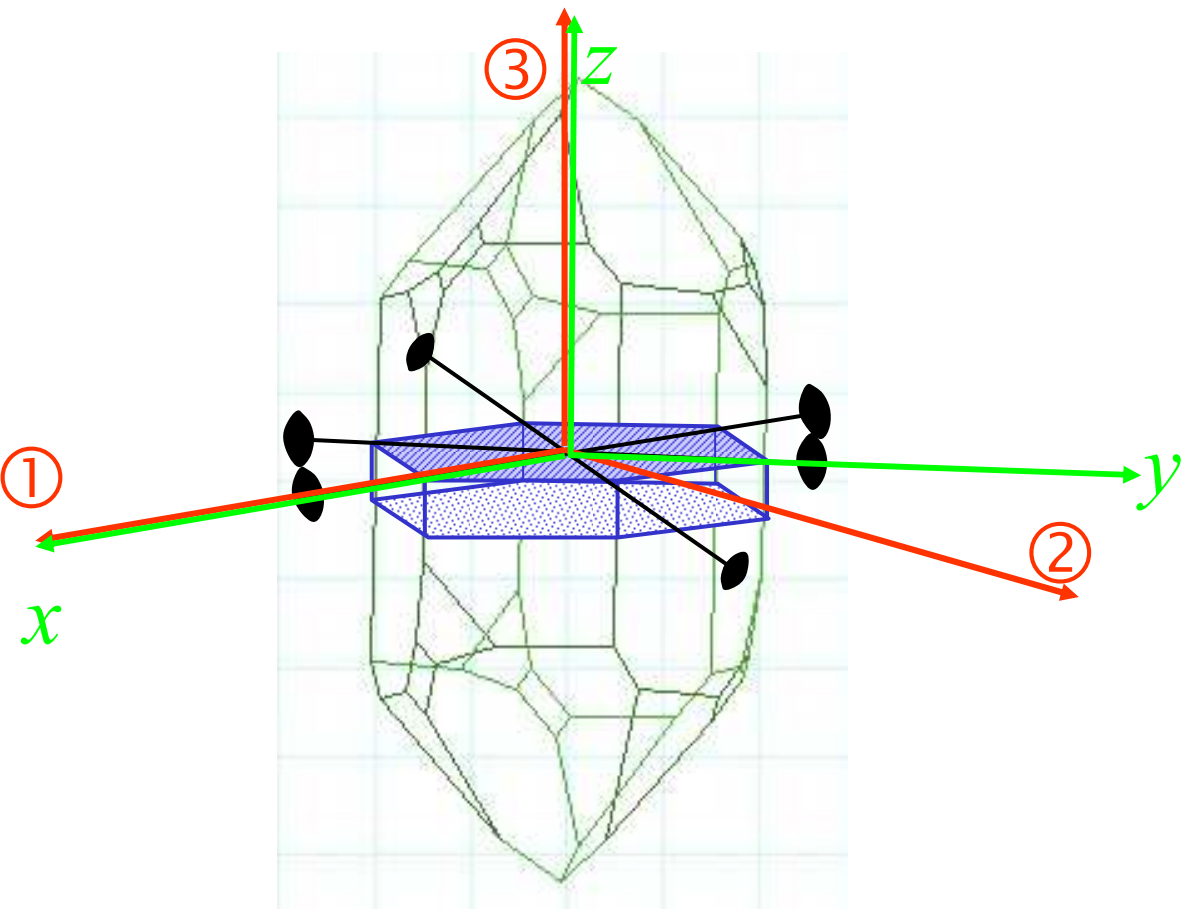
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cartagena99



# Problema 08\_02\_01

on del cristal respecto a los ejes es por tanto:



Cartagena99

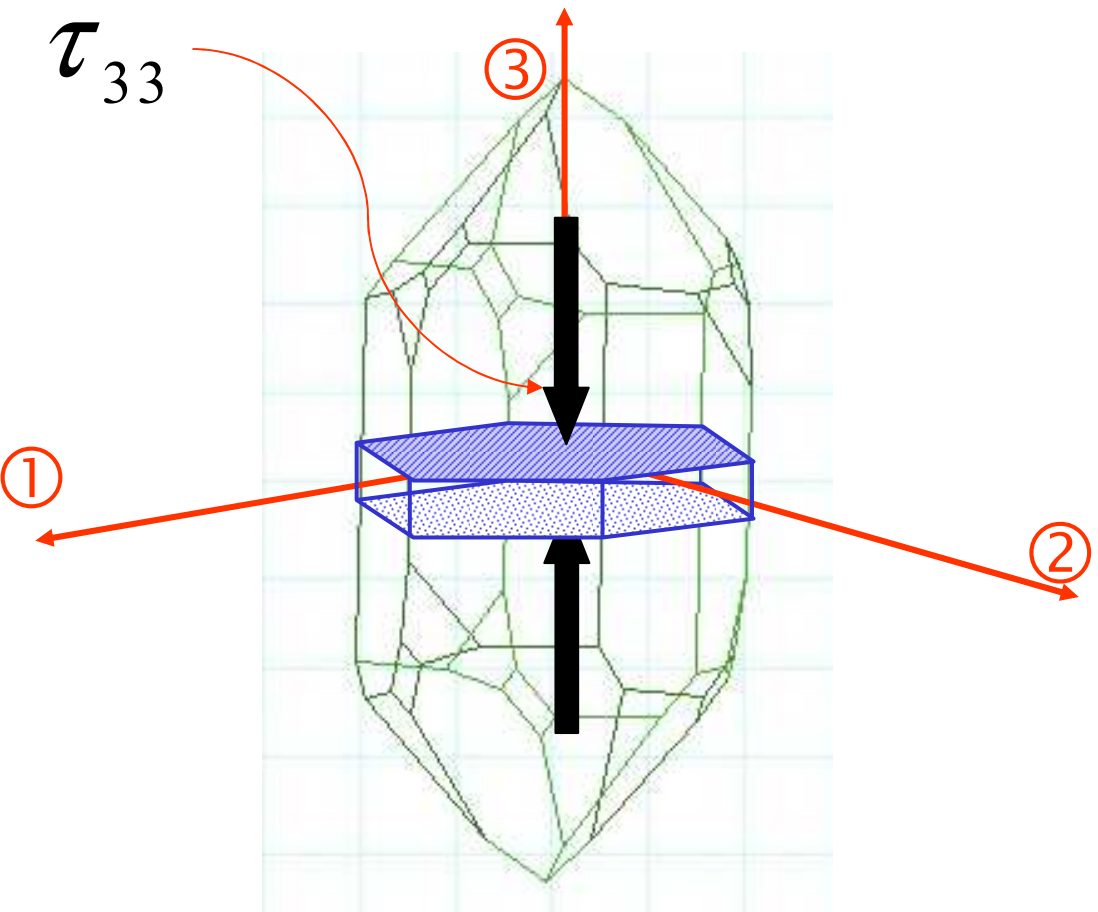
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
--  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70





# Problema 08\_02\_01

cuencia, la sección del cristal usada como sensor va a estar sometida a  
zo:



Cartagena99

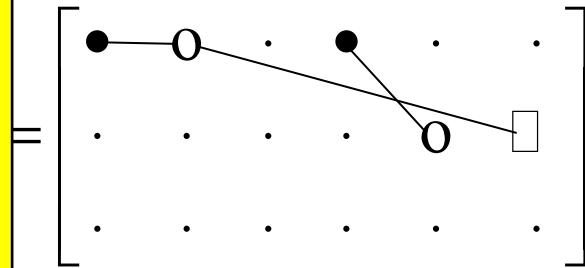
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
--  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



# Problema 08\_02\_01



De acuerdo con la tabla en 2\_01\_02, la estructura de los módulos piezoeléctricos para esta clase cristalográfica es:



El esfuerzo tiene la estructura:

$$str(\vec{\tau}) = \begin{bmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \bullet \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{bmatrix}$$

$\tau_{33} \rightarrow \tau_3$   
en notación de Voigt

Cuando  $\underline{P} = d \vec{\tau}$  se obtiene una polarización cuya estructura es:  $str(\underline{P}) = \begin{bmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{bmatrix}$

que **no produce ninguna señal**. Es decir, la sección elegida es adecuada para producir una señal eléctrica (polarización) al ser sometida a un esfuerzo.

¿Qué tipos de esfuerzo sí daría una señal la lámina que se ha cortado?

Este ejemplo corresponde a la forma R- (dextrógira) del cuarzo.

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

