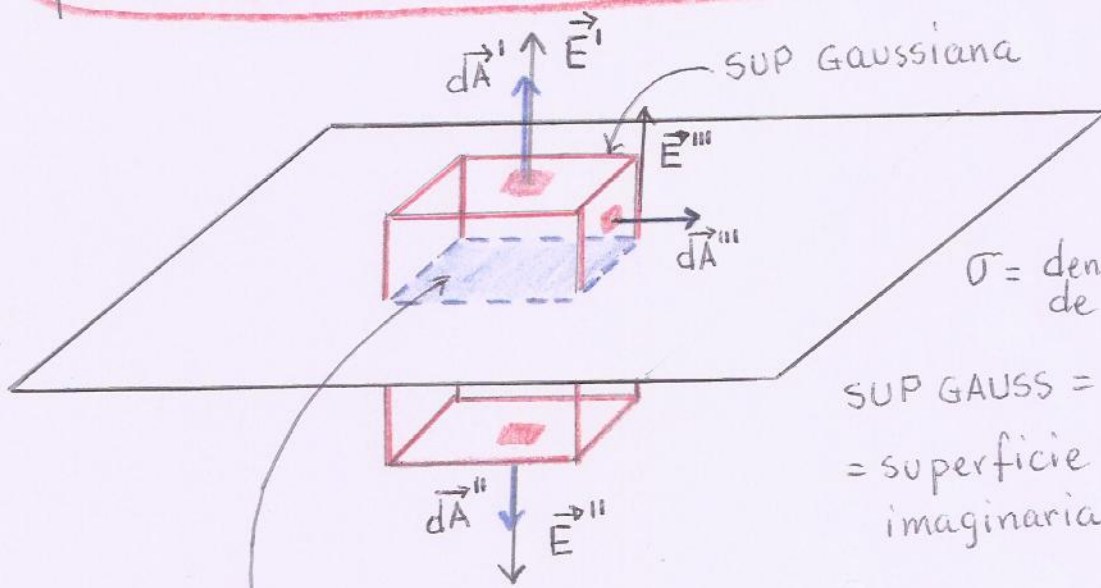


Determinación del campo eléctrico producido por un plano infinito cargado uniformemente ($\sigma = \text{constante}$)



$$\sigma > 0$$

$$\sigma = \frac{dq}{dA} \quad (1)$$

σ = densidad superficial de carga eléctrica

SUP GAUSS = Superficie cerrada = superficie de la caja imaginaria (roja)

$$Q_{\text{enc}} = \int dq = \int \sigma dA = \sigma \int dA = \sigma A \quad (2)$$

A = área azul

carga eléctrica contenida en la región azul

"carga eléctrica encerrada por la SUP GAUSSIANA"

Integral realizada en la superficie azul

Ley de Gauss $\Rightarrow \oint_{\text{SUP}} \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{Q_{\text{enc}}}{\epsilon_0} ; Q_{\text{enc}} = \sigma A \quad (3)$

$$\oint_{\text{SUP}} \vec{E} \cdot d\vec{A} = \int \vec{E}' \cdot d\vec{A}' + \int \vec{E}'' \cdot d\vec{A}'' + \left(\int + \int + \int + \int \right) \quad (4)$$

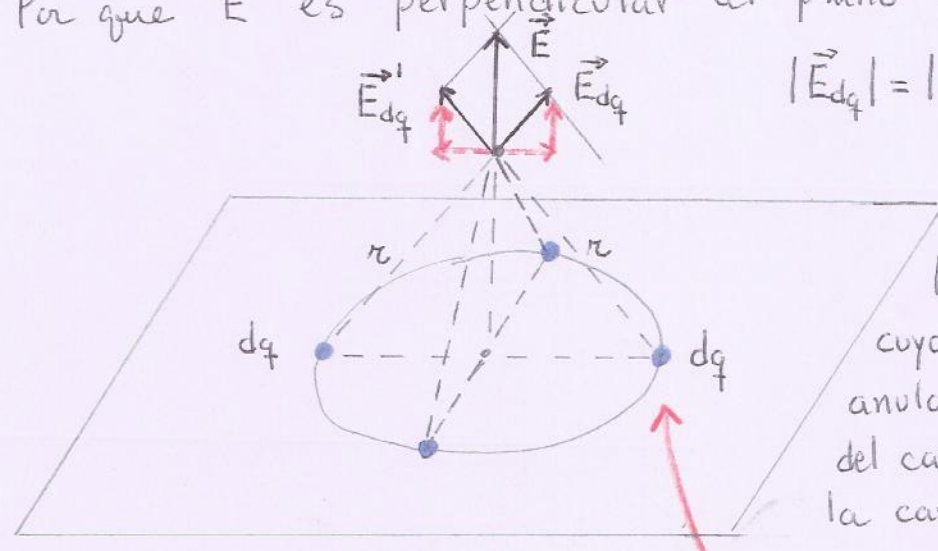
TAPA HORIZONTAL SUPERIOR TAPA HORIZONTAL INFERIOR TAPAS VERTICALES

Porque el campo eléctrico es perpendicular a los vectores área

(B)

¿ Por qué $\vec{E}$ es perpendicular al plano infinito ?

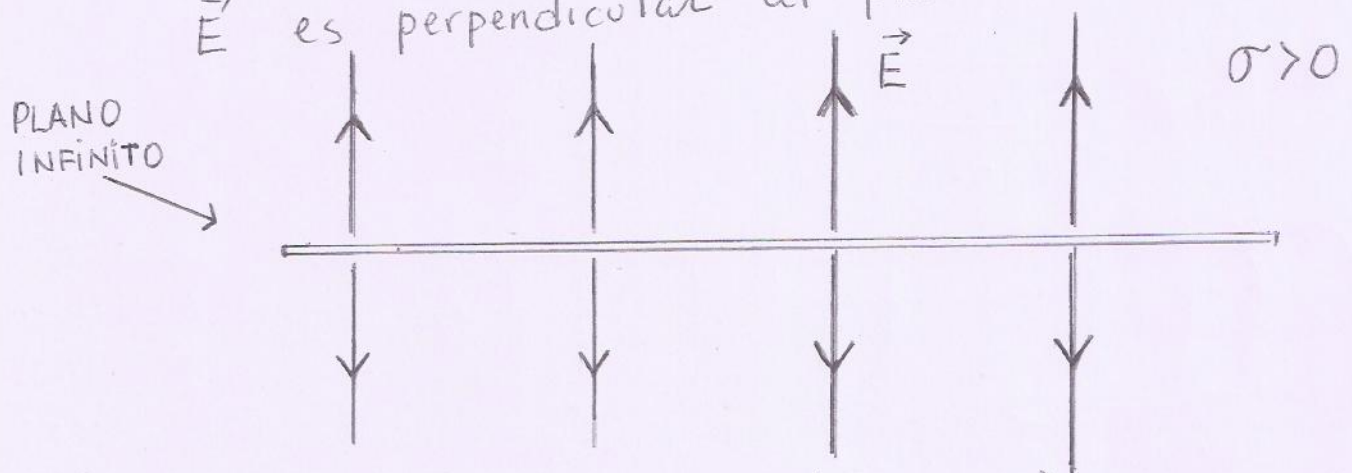
$$|\vec{E}_{dq}| = |\vec{E}'_{dq}| \quad (5)$$



✓ La carga dq izquierda produce un campo $\vec{E}_{dq}$ cuya componente horizontal anula la componente horizontal del campo $\vec{E}'_{dq}$ producido por la carga dq derecha,

✓ En este caso, por cada carga dq contenida en el plano, existe otra carga dq simétrica que anula la componente horizontal del campo eléctrico producido por la primera.

⇒ El campo eléctrico total en cualquier punto cercano a un plano cargado infinito no tiene componente horizontal, por lo tanto $\vec{E}$ es perpendicular al plano infinito



- ✓ Campo Eléctrico uniforme (constante)
- ✓ Líneas del campo son paralelas y equidistantes

(C)

Lo que tenemos hasta ahora es:

$$\Phi_E = \int_{\text{TAPA SUPERIOR}} \vec{E}' \cdot d\vec{A}' + \int_{\text{TAPA INFERIOR}} \vec{E}'' \cdot d\vec{A}'' = \frac{Q_{\text{enc}}}{\epsilon_0} \quad (6)$$

$$Q_{\text{enc}} = \sigma A \quad (7)$$

$$\vec{E}' \parallel d\vec{A}' ; \vec{E}'' \cdot d\vec{A}'' ; |\vec{E}'| = |\vec{E}''| ; |d\vec{A}'| = |d\vec{A}''| \quad (8)$$

$$|\vec{E}'| = |\vec{E}''| = E \quad (9)$$

$$|d\vec{A}'| = |d\vec{A}''| = dA \quad (10)$$

$$(6), (7), (8), (9) \text{ y } (10) \Rightarrow \Phi_E = \int_{TS} E dA + \int_{TI} E dA = \frac{\sigma A}{\epsilon_0}$$

$$\Rightarrow 2 \int_{TS} E dA = \frac{\sigma A}{\epsilon_0} \Rightarrow 2E \int_{TS} dA = \frac{\sigma A}{\epsilon_0} \Rightarrow 2EA = \frac{\sigma A}{\epsilon_0}$$

$$\Rightarrow E = \frac{\sigma}{2\epsilon_0} \quad (11)$$

✓ Ver clase 1, página (14), 02 Oct 2025