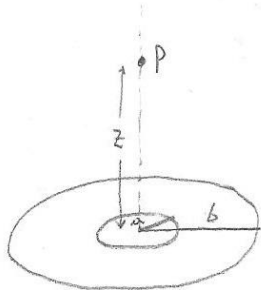


Punto P1, C1

a) • Usando coord. cilíndricas $(\hat{r}, \hat{\phi}, \hat{z}) \rightarrow \vec{r} = z \hat{z}, \vec{r}' = r' \hat{r}'$
 $\Rightarrow dS' = r' dr' d\phi'$



• Luego:
$$\vec{E}(z) = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int_0^b \int_0^{2\pi} \frac{z \hat{z} - r' \hat{r}'}{(z^2 + r'^2)^{3/2}} \sigma r' dr' d\phi'$$

• La parte de $\hat{r}'$ se anula al integrar de 0 a 2π .

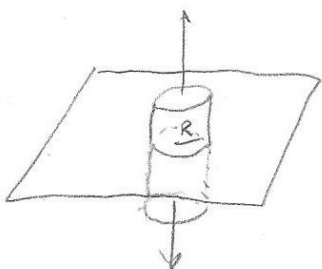
$$\Rightarrow \vec{E}(z) = \frac{\sigma}{4\pi\epsilon_0} 2\pi z \hat{z} \int_a^b \frac{r' dr'}{(z^2 + r'^2)^{3/2}} = \frac{-\sigma z \hat{z}}{2\epsilon_0} \left[\frac{1}{(z^2 + r'^2)^{1/2}} \right]_a^b$$

$$\Rightarrow \boxed{\vec{E}(z) = \frac{\sigma}{2\epsilon_0} z \hat{z} \left[\frac{1}{\sqrt{z^2 + a^2}} - \frac{1}{\sqrt{z^2 + b^2}} \right]} \quad (1)$$

b) • En (1) hacemos $a=0$ y $b \rightarrow \infty \Rightarrow \vec{E}(z) = \frac{\sigma}{2\epsilon_0} z \hat{z} \left[\frac{1}{(\sqrt{z})^2} - 0 \right]$

$$\Rightarrow \vec{E}(z) = \frac{\sigma}{2\epsilon_0} \frac{z}{|z|} \hat{z} \Rightarrow \boxed{\vec{E}(z) = \frac{\sigma}{2\epsilon_0} \text{sgn}(z) \hat{z}}$$

• Esto es homólogo a un plano infinito, el cual se puede ver por ley de Gauss no hay fleja en el punto.
 con un cilindro de Gauss.



$$\oint \vec{E}(z) \cdot d\vec{S} = \frac{Q_{\text{enc}}}{\epsilon_0} \Rightarrow \begin{matrix} \oplus & \ominus & \Downarrow \end{matrix} \quad \int \vec{E} \cdot d\vec{S} + \int \vec{E} \cdot d\vec{S} + \int \vec{E} \cdot d\vec{S} = \frac{\pi R^2 \sigma}{\epsilon_0}$$

$$\Rightarrow E \pi R^2 - (-E \pi R^2) = \frac{\pi R^2 \sigma}{\epsilon_0} \Rightarrow \boxed{E(z) = \frac{\sigma}{2\epsilon_0}}$$

• apunta hacia arriba sobre el plano (+) y hacia abajo bajo el plano (-).