Tabla 1

En adelante se considerarán ϕ, φ y $\vec{A}$ funciones escalares y vectoriales bien definidas, *V* es un volumen tridimensional con elemento de volumen d^3x, *S* es la superficie cerrada dos dimensional que es el contorno de *V*, con elemento de área da y normal saliente $\vec{n}$.

$$\int_V \nabla \cdot \vec{A}\, d^3x = \int_S \vec{A} \cdot \vec{n}\, da \qquad \text{(Teorema de la divergencia)}$$

$$\int_V \nabla \psi\, d^3x = \int_S \psi\, \vec{n}\, da$$

$$\int_V \nabla \times \vec{A}\, d^3x = \int_S \vec{n} \times \vec{A}\, da$$

$$\int_V \left(\phi \nabla^2 \psi + \nabla \phi \cdot \nabla \psi\right) d^3x = \int_S \phi\, \vec{n} \cdot \nabla \psi\, da \qquad \text{(Primer identidad de Green)}$$

$$\int_V \left(\phi \nabla^2 \psi - \psi \nabla^2 \phi\right) d^3x = \int_S \left(\phi \nabla \psi - \psi \nabla \phi\right) \cdot \vec{n}\, da \qquad \text{(Teorema de Green)}$$

En adelante se considerarán *S* es una superficie abierta y *C* el contorno de la misma, con elemento de línea $d\vec{l}$. La normal $\vec{n}$ a *S* es definida por la regla de la mano derecha en relación con la dirección de la integral de línea alrededor de *C*.

$$\int_S \left(\nabla \times \vec{A}\right) \cdot \vec{n}\, da = \oint_C \vec{A} \cdot d\vec{l} \qquad \text{(Teorema de Stokes)}$$

$$\int_S \vec{n} \times \nabla \psi\, da = \oint_C \psi\, d\vec{l}$$

Tabla 2

Si $\vec{x}$ es la coordenada de un punto con respecto a cierto origen, con magnitud $r = |\vec{x}|$, y $n = \vec{x}/r$ es un vector radial unitario, entonces

$$\nabla \cdot \vec{x} = 3 \qquad \nabla \times \vec{x} = 0 \qquad \nabla \cdot \vec{n} = \frac{2}{r} \qquad \nabla \times \vec{n} = 0 \qquad \left(\vec{a} \cdot \nabla\right)\vec{n} = \frac{1}{r}\left[\vec{a} - \vec{n}\left(\vec{a} \cdot \vec{n}\right)\right] \equiv \frac{\vec{a}_\perp}{r}$$

Tabla 3

Constantes Físicas.

Permitividad del vacío	$\varepsilon_0 = 8{,}854 \times 10^{-12}\ F/m$
Permeabilidad del vacío	$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\ Hy/m$
Carga del electrón	$e = 1{,}6021 \times 10^{-19}\ C$
Masa del electrón en reposo	$m_0 = 9{,}1091 \times 10^{-31}\ kg$
Relación carga masa del electrón	$e/m_0 = 1{,}758796 \times 10^{11}\ C/kg$
Masa del protón en reposo	$m_p = 1{,}67252 \times 10^{-27}\ kg$
Velocidad de la luz en el vació	$c = 2{,}997925 \times 10^{8}\ m/s$
Conductividad del cobre	$\sigma_{Cu} = 5{,}88 \times 10^{7}\ mhos/m$

Tabla 4

	Cartesianas	*Cilíndricas*	*Esféricas*
$grad\,\psi = \nabla\psi$	$\frac{\partial\psi}{\partial x}\hat{i} + \frac{\partial\psi}{\partial y}\hat{j} + \frac{\partial\psi}{\partial z}\hat{k}$	$\frac{\partial\psi}{\partial\rho}\hat{\rho} + \frac{1}{\rho}\frac{\partial\psi}{\partial\varphi}\hat{\varphi} + \frac{\partial\psi}{\partial z}\hat{z}$	$\frac{\partial\psi}{\partial r}\hat{r} + \frac{1}{r}\frac{\partial\psi}{\partial\theta}\hat{\theta} + \frac{1}{r\,sen\theta}\frac{\partial\psi}{\partial\varphi}\hat{\varphi}$
$div\,A = \nabla\cdot A$	$\frac{\partial A_x}{\partial x} + \frac{\partial A_y}{\partial y} + \frac{\partial A_z}{\partial z}$	$\frac{1}{\rho}\frac{\partial(\rho A_\rho)}{\partial\rho} + \frac{1}{\rho}\frac{\partial A_\varphi}{\partial\varphi} + \frac{\partial A_z}{\partial z}$	$\frac{1}{r^2}\frac{\partial(r^2 A_r)}{\partial r} + \frac{1}{r\,sen\theta}\frac{\partial(sen\theta A_\theta)}{\partial\theta} +$ $+ \frac{1}{r\,sen\theta}\frac{\partial A_\varphi}{\partial\varphi}$
$rot\,A = \nabla\times A$	$\left[\frac{\partial A_z}{\partial y} - \frac{\partial A_y}{\partial z}\right]\hat{i} +$ $+\left[\frac{\partial A_x}{\partial z} - \frac{\partial A_z}{\partial x}\right]\hat{j} +$ $+\left[\frac{\partial A_y}{\partial x} - \frac{\partial A_x}{\partial y}\right]\hat{k}$	$\left[\frac{1}{\rho}\frac{\partial A_z}{\partial\varphi} - \frac{\partial A_\varphi}{\partial z}\right]\hat{\rho} +$ $+\left[\frac{\partial A_\rho}{\partial z} - \frac{\partial A_z}{\partial\rho}\right]\hat{\varphi} +$ $+\frac{1}{\rho}\left[\frac{\partial(\rho A_\varphi)}{\partial\rho} - \frac{\partial A_\rho}{\partial\varphi}\right]\hat{k}$	$\frac{1}{r\,sen\theta}\left[\frac{\partial(sen\theta\,A_\varphi)}{\partial\theta} - \frac{\partial A_\theta}{\partial\varphi}\right]\hat{r} +$ $+\left[\frac{1}{r\,sen\theta}\frac{\partial A_r}{\partial\varphi} - \frac{1}{r}\frac{\partial(r A_\varphi)}{\partial r}\right]\hat{\theta} +$ $+\frac{1}{r}\left[\frac{\partial(r A_\theta)}{\partial r} - \frac{\partial A_r}{\partial\theta}\right]\hat{\varphi}$
$Lapl\,\psi = \nabla^2\psi =$ $= div\,(grad\,\psi)$	$\frac{\partial^2\psi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2\psi}{\partial y^2} + \frac{\partial^2\psi}{\partial z^2}$	$\frac{1}{\rho}\frac{\partial}{\partial\rho}\left[\rho\frac{\partial\psi}{\partial\rho}\right] + \frac{1}{\rho^2}\frac{\partial^2\psi}{\partial\varphi^2} + \frac{\partial^2\psi}{\partial z^2}$	$\frac{1}{r^2}\frac{\partial}{\partial r}\left[r^2\frac{\partial\psi}{\partial r}\right] + \frac{1}{r^2\,sen\theta}\frac{\partial}{\partial\theta}\left[sen\theta\frac{\partial\psi}{\partial\theta}\right] +$ $+ \frac{1}{r^2\,sen^2\theta}\frac{\partial^2\psi}{\partial\varphi^2}$

Tabla 5

$$\nabla(\phi+\psi) = \nabla\phi + \nabla\psi$$
$$\nabla.(A+B) = \nabla.A + \nabla.B$$
$$\nabla(\phi\psi) = \phi\nabla\psi + \psi\nabla\phi$$
$$\nabla.(\psi A) = A.\nabla\psi + \psi\nabla.A$$
$$\nabla.(A\times B) = B.\nabla\times A - A.\nabla\times B$$
$$\nabla\times(\phi A) = \nabla\phi\times A + \phi\nabla\times A$$
$$\nabla(A.B) = (A.\nabla)B + (B.\nabla)A + A\times(\nabla\times B) + B\times(\nabla\times A)$$
$$\nabla\times(A\times B) = A\nabla.B - B\nabla.A + (B.\nabla)A - (A.\nabla)B$$

$$\nabla.\nabla\phi = \nabla^2\phi$$
$$\nabla.\nabla\times A = 0$$
$$\nabla\times\nabla\phi = 0$$
$$\nabla\times\nabla\times A = \nabla(\nabla.A) - \nabla^2 A$$
$$\nabla^2 A = \nabla(\nabla.A) - \nabla\times\nabla\times A$$
$$A.B\times C = B.C\times A = C.A\times B$$
$$A\times(B\times C) = B(A.C) - C(A.B)$$