TRANSFORMADA DE *LAPLACE*:

$$\mathcal{L}\{f(t)\} = F(s) = \int_0^\infty f(t)e^{-st}dt$$

TRANSFORMADA INVERSA DE *LAPLACE*:

$$\mathcal{L}^{-1}\{F(s)\} = f(t); \quad t > 0$$

PROPIEDADES DE LA TRANSFORMADA DE *LAPLACE*:

1	Linealidad	$\mathcal{L}\{a_1 f_1(t) + a_2 f_2(t)\} = a_1 F_1(s) + a_2 F_2(s)$
2	Desplazamiento en s	$\mathcal{L}\{f(t)e^{at}\} = F(s-a)$
3	Desplazamiento en t	$\mathcal{L}\{f(t-a)u(t-a)\} = F(s)e^{-as}$
		$\mathcal{L}\{f(t)u(t-a)\} = e^{-as}\mathcal{L}\{f(t+a)\}$
4	Multiplicación	$\mathcal{L}\{tf(t)\} = -\frac{dF(s)}{ds}$
		$\mathcal{L}\{t^n f(t)\} = (-1)^n \frac{d^{(n)}F(s)}{ds^n}$
5	División	$\mathcal{L}\{\frac{1}{t}f(t)\} = \int_s^\infty F(s)ds$
6	Derivadas	$\mathcal{L}\{f'(t)\} = sF(s) - f(0)$
		$\mathcal{L}\{f''(t)\} = s^2F(s) - f(0)s - f'(0)$
		$\mathcal{L}\{f'''(t)\} = s^3F(s) - f(0)s^2 - f'(0)s - f''(0)$
7	Integrales	$\mathcal{L}\{\int_0^t f(t)dt\} = \frac{1}{s}F(s)$

PROPIEDADES DE LA TRANSFORMADA INVERSA DE *LAPLACE*:

1	Linealidad	$\mathcal{L}^{-1}\{a_1F_1(s) + a_2F_2(s)\} = a_1f_1(t) + a_2f_2(t)$
2	Desplazamiento en s	$\mathcal{L}^{-1}\{F(s-a)\} = f(t)e^{at}$
3	Desplazamiento en t	$\mathcal{L}^{-1}\{F(s)e^{-as}\} = f(t-a)u(t-a)$
4	División por s	$\mathcal{L}^{-1}\left\{\frac{F(s)}{s}\right\} = \int_0^t f(t)dt$
		$\mathcal{L}^{-1}\left\{\frac{F(s)}{s^n}\right\} = \int_0^t \int_0^t \cdots \int_0^t f(t)dt\ldots dtdt$
5	Derivada	$\mathcal{L}^{-1}\{F'(s)\} = -tf(t)$
		$\mathcal{L}^{-1}\{F^{(n)}(s)\} = (-1)^n t^n f(t)$

FUNCIÓN *GAMMA*:

$$\Gamma(n) = \int_0^\infty x^{n-1}e^{-x}dx$$

PROPIEDADES DE LA FUNCIÓN *GAMMA*:

1	Propiedad 1	$\Gamma(n) = (n-1)\Gamma(n-1)$
		$\Gamma(n) = (n-1)(n-2)(n-3)\ldots(n-r)\Gamma(n-r)$
2	Propiedad 2	$\Gamma(n) = \frac{\Gamma(n+1)}{n}$
3	Propiedad 3	$\Gamma(n) = (n-1)!$
		$0! = 1$
4	Propiedad 4	$\Gamma\left(\frac{1}{2}\right) = \sqrt{\pi}$
		$\Gamma\left(-\frac{1}{2}\right) = -2\sqrt{\pi}$

TABLA DE TRANSFORMADAS DE *LAPLACE*:

	$f(t)$	$F(s) = \mathcal{L}\{f(t)\}$
1	k	$\frac{k}{s}$
2	t^n	$\frac{\Gamma(n+1)}{s^{n+1}}$
		$\frac{n!}{s^{n+1}}; \quad n \in \mathbb{N}$
3	e^{at}	$\frac{1}{s-a}$
4	$\operatorname{sen}(at)$	$\frac{a}{s^2+a^2}$
5	$\cos(at)$	$\frac{s}{s^2+a^2}$
6	$\operatorname{senh}(at)$	$\frac{a}{s^2-a^2}$
7	$\cosh(at)$	$\frac{s}{s^2-a^2}$
8	$u(t-a)$	$\frac{1}{s}e^{-as}$
9	$\delta(t-a)$	e^{-at}
10	$\frac{1}{t}\operatorname{sen}(at)$	$\arctan\left(\frac{a}{s}\right)$

TABLA DE TRANSFORMADAS INVERSAS DE *LAPLACE*:

	$F(s)$	$f(t) = \mathcal{L}^{-1}\{F(s)\}; t > 0$
1	$\frac{k}{s}$	k
2	$\frac{1}{s^n}$	$\frac{t^{n-1}}{\Gamma(n)}$
		$\frac{t^{n-1}}{(n-1)!}; \quad n \in \mathbb{N}$
3	$\frac{1}{s-a}$	e^{at}
4	$\frac{1}{s^2+a^2}$	$\frac{1}{a}\operatorname{sen}(at)$
5	$\frac{s}{s^2+a^2}$	$\cos(at)$
6	$\frac{1}{s^2-a^2}$	$\frac{1}{a}\operatorname{senh}(at)$
7	$\frac{s}{s^2-a^2}$	$\cosh(at)$
8	$\arctan\left(\frac{a}{s}\right)$	$\frac{1}{t}\operatorname{sen}(at)$
9	k	$k\delta(t)$
10	e^{-as}	$\delta(t-a)$

TEOREMA DEL VALOR INICIAL Y FINAL:

$$f(0) = \lim_{t\to 0} f(t) = \lim_{t\to\infty} sF(s)$$

$$f(\infty) = \lim_{t\to\infty} f(t) = \lim_{t\to 0} sF(s)$$

TRANSFORMADA DE *LAPLACE* Y CONVOLUCIÓN:

$$\mathcal{L}\{f_1(t) * f_2(t)\} = F_1(s)F_2(s)$$

$$\mathcal{L}^{-1}\{F_1(s)F_2(s)\} = f_1(t) * f_2(t)$$

APLICACIONES DE LA TRANSFORMADA DE *LAPLACE*:

$$\mathcal{L}\{f'(t)\} = sF(s) - f(0)$$

$$\mathcal{L}\{f''(t)\} = s^2F(s) - f(0)s - f'(0)$$

$$\mathcal{L}\{f'''(t)\} = s^3F(s) - f(0)s^2 - f'(0)s - f''(0)$$

DESCOMPOSICIÓN EN FRACCIONES PARCIALES:

$$\frac{P(s)}{(s-a_1)(s-a_2)\ldots(s-a_n)} = \frac{A_1}{s-a_1} + \frac{A_2}{s-a_2} + \cdots + \frac{A_n}{s-a_n}$$

$$\frac{P(s)}{(s-a)^m(s-b)^n} = \frac{A_1}{s-a} + \frac{A_2}{(s-a)^2} + \cdots + \frac{A_m}{(s-a)^m} + \frac{B_1}{(s-b)} + \frac{B_2}{(s-a)^2} + \cdots + \frac{B_n}{(s-b)^n}$$

$$\frac{P(s)}{(s^2+a_1s+b_1)(s^2+a_2s+b_2)} = \frac{A_1s+B_1}{s^2+a_1s+b_1} + \frac{A_2s+B_2}{s^2+a_2s+b_2}$$