En 1924, un ingeniero de AT&T llamado Henry Nyquist se dio cuenta de que incluso un canal perfecto tiene una capacidad de transmisión finita y dedujo una ecuación para expresar la tasa de datos máxima para un canal sin ruido con un ancho de banda finito. En 1948, Claude Shannon retomó el trabajo de Nyquist y lo extendió al caso de un canal sujeto a ruido aleatorio (es decir, termodinámico) (Shannon, 1948). Este documento es el más importante en toda la teoría de la información. Aquí sólo resumiremos brevemente sus resultados, que ahora son clásicos. Nyquist demostró que si se pasa una señal cualquiera a través de un filtro pasa-bajas con un ancho de banda B, la señal filtrada se puede reconstruir por completo tomando sólo 2B muestras (exactas) por segundo. No tiene caso muestrear la línea más de 2B veces por segundo, ya que los componentes de mayor frecuencia que dicho muestreo pudiera recuperar ya se han filtrado. Si la señal consiste en V niveles discretos, el teorema de Nyquist establece lo siguiente: Tasa de datos máxima 5 2B log2 V bits/seg (2-2) Por ejemplo, un canal sin ruido de 3kHz no puede transmitir señales binarias (de dos niveles) a una velocidad mayor de 6000 bps.