

# Resistencia eléctrica en función de la geometría de líneas impresas con una impresora de chorro de tinta

José Luis Greco<sup>1</sup> y María Luisa Luoni<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Colegio San Lucas, Olivos, Buenos Aires, [clarac@iam.com.ar](mailto:clarac@iam.com.ar)*

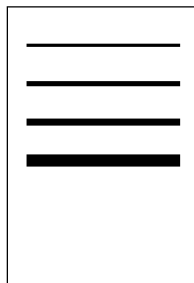
<sup>2</sup> *E. G. B. 6, Vicente López, Buenos Aires, [mluoni@iafe.uba.ar](mailto:mluoni@iafe.uba.ar)*

## Resumen

Estudiamos la resistencia eléctrica de tiras impresas con una impresora de chorro de tinta sobre una hoja de papel en función de la longitud y del ancho de las tiras.

## Introducción

Sobre una hoja de papel, como se muestra en la Figura 1, se imprimieron con tinta negra de una impresora de chorro varias líneas de diversos anchos, sobre las cuales se midió la resistencia eléctrica utilizando un multímetro. Se registraron los valores modificando la posición de las puntas de prueba a lo largo de cada tira.



**Figura 1:** Hoja de papel con líneas impresas de distinto espesor

De acuerdo con la ley experimental, la resistencia eléctrica se modifica en función de la longitud y la sección transversal en función de:

$$R = \frac{\rho l}{A}$$

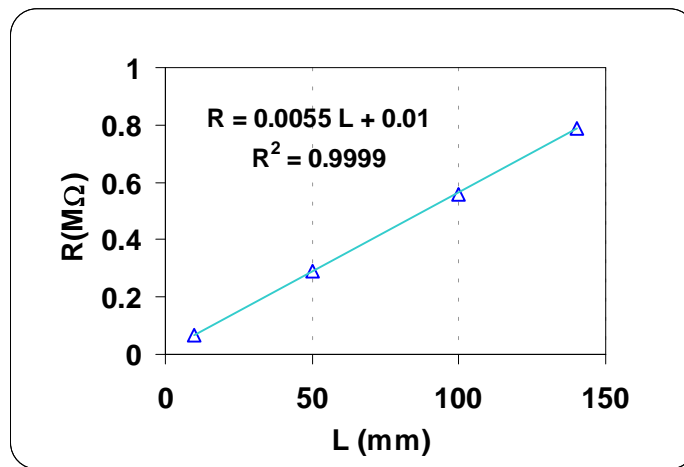
donde:

- $\rho$  representa la resistividad del material,
- $l$  representa la longitud del conductor,
- $A$  representa la sección del conductor.

En nuestro caso, no podemos determinar la sección transversal de las tiras en virtud de que no conocemos el espesor de la tinta depositada sobre el papel. Por ello, realizaremos el análisis de la resistencia eléctrica por unidad de espesor de la tira.

## Resultados

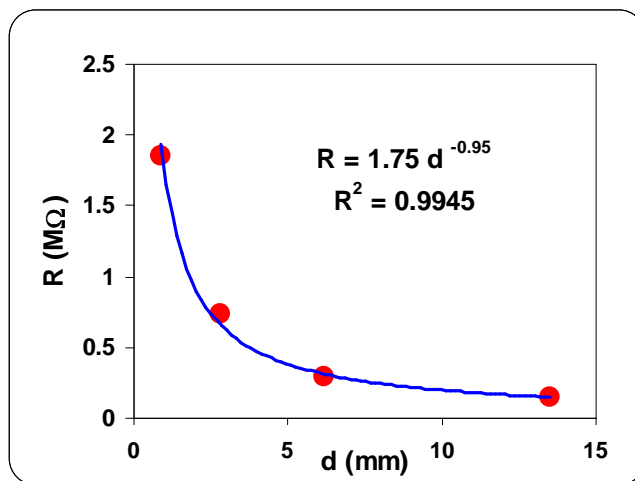
Considerando la experiencia realizada para cada tira, observamos que la resistencia eléctrica se modifica en forma lineal respecto del incremento de la longitud, tal como se puede apreciar en la figura 2.



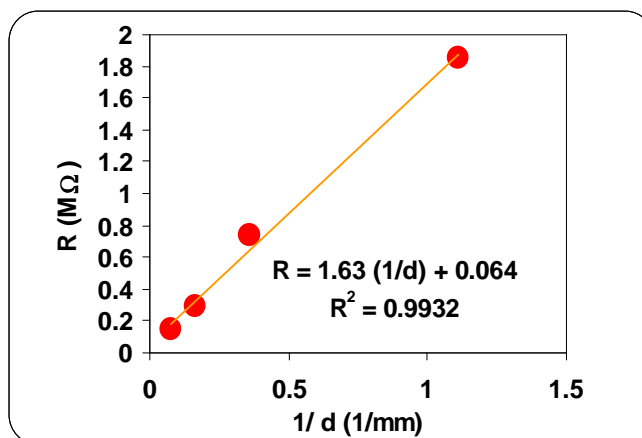
**Figura 2:** Resistencia eléctrica en función de las distintas longitudes a lo largo de una misma tira.

Posteriormente, realizamos mediciones en tiras de distinto ancho manteniendo constante la longitud, para verificar la evolución de la resistencia con la sección. Los datos se muestran en la figura 3, donde puede apreciarse que la relación entre las variables responde a una función potencial decreciente.

Podemos observar que el exponente obtenido es  $\approx -1$ , lo que indica que la resistencia eléctrica en función de la inversa del ancho guarda una correlación lineal tal como se observa en la figura 4.



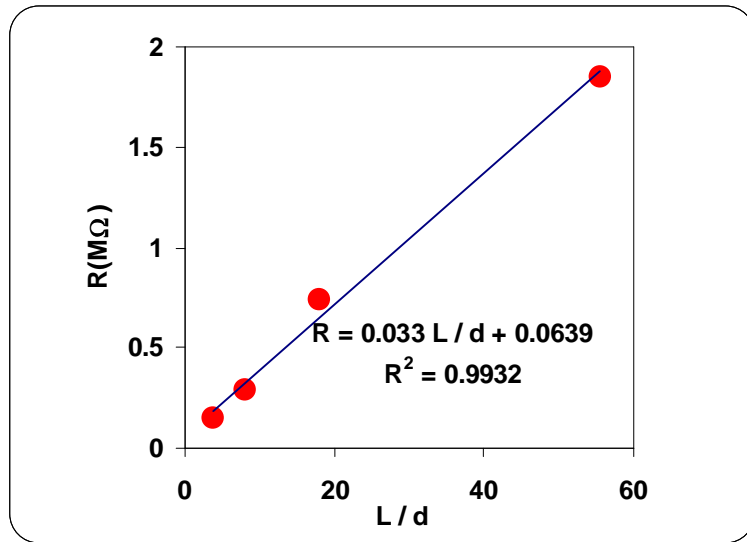
**Figura 3:** Resistencia eléctrica en función del ancho de las tiras, utilizando valores de distintas líneas impresas de la misma longitud.



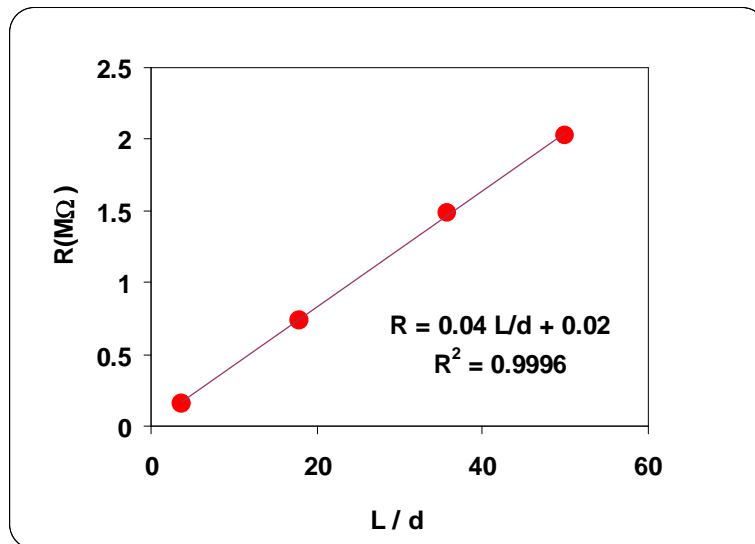
**Figura 4:** Relación entre la resistencia eléctrica y la inversa del ancho de las líneas de tinta.

Esta dependencia de la resistencia eléctrica con la longitud y el ancho responde a lo planteado en la introducción, teniendo en cuenta las consideraciones ya manifestadas respecto del área y el espesor.

Si realizáramos la proyección sobre el total de tiras y longitudes evaluadas, podríamos obtener del gráfico pertinente el valor de la resistividad de la tinta utilizada por la impresora. Esto queda determinado en la figura 5, donde dejamos fijo el valor de la longitud, y en la figura 6, donde dejamos fijo el valor del ancho.



**Figura 5:** Resistencia en función de la longitud dividida por el ancho, para tiras de la misma longitud.



**Figura 6:** Resistencia en función de la longitud dividida por el ancho, para tiras del mismo ancho.

## Conclusiones

La dependencia de la resistencia se ha verificado en forma directamente proporcional al incremento de la longitud de las tiras de tinta y en forma inversamente proporcional al

incremento del ancho de las tiras, obteniendo en ambos casos una resistividad por unidad de espesor de tinta sobre el papel del mismo orden.