

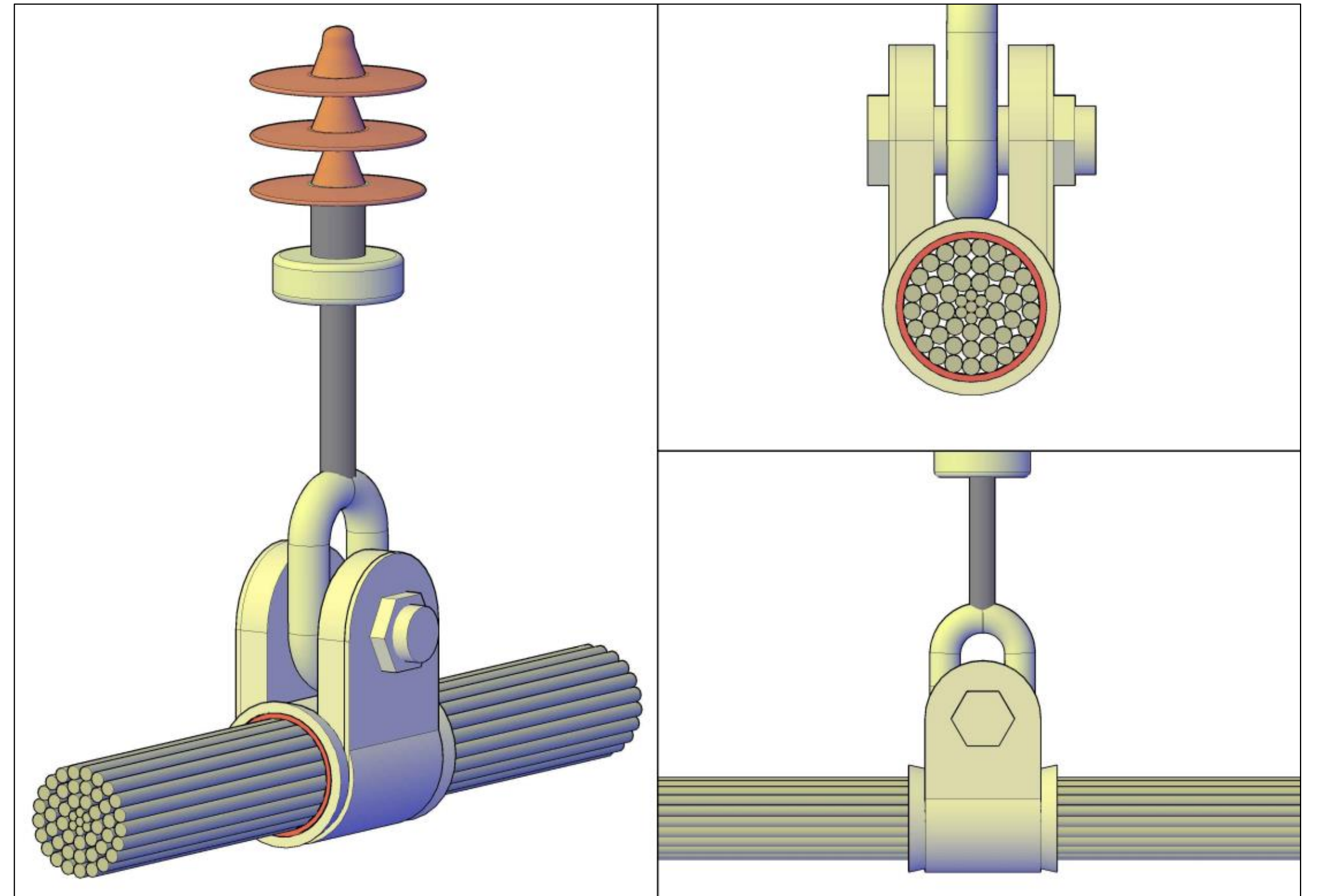
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL ACEITE DIELECTRICO PARA MEJORAR LOS PARÁMETROS ELÉCTRICOS DE LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

PROBLEMA

Los sistemas de transmisión de alta tensión experimentan pérdidas de potencia significativas a lo largo de su recorrido debido a fenómenos eléctricos. Sin embargo, los métodos tradicionales involucran mejoras en las propiedades de los materiales o cambios en su disposición geométrica lo cual implica una elección entre mayor costo del proyecto o mayor costo de operación.

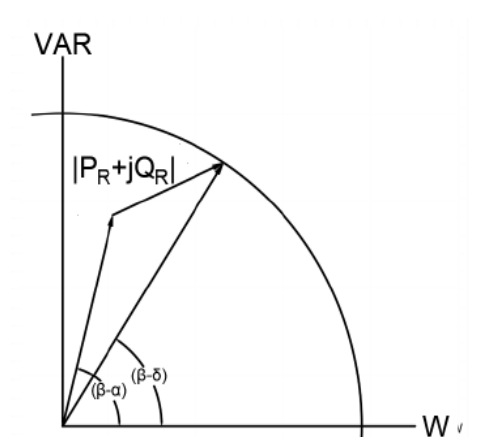
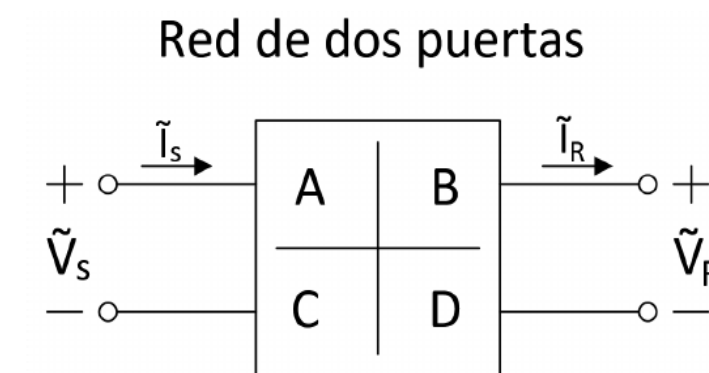
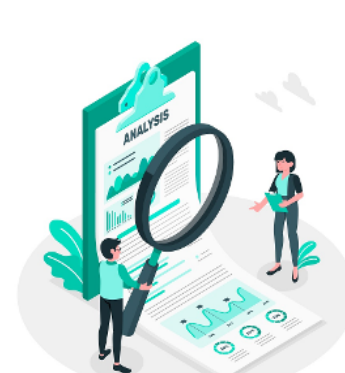
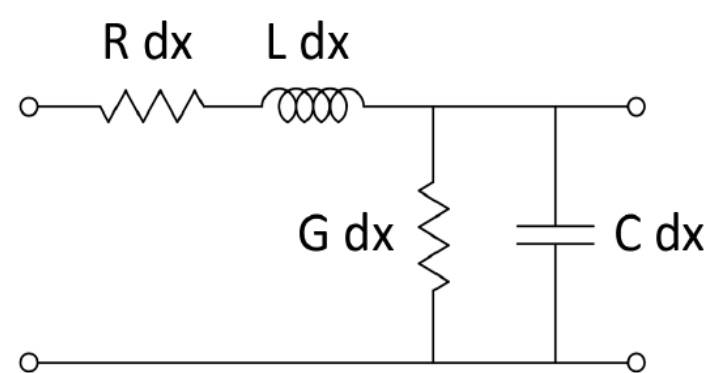
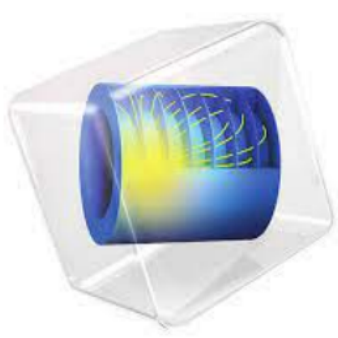
OBJETIVO GENERAL

Minimizar las pérdidas producidas en una línea de transmisión al aplicar un recubrimiento de aceite dieléctrico en los puntos críticos del conductor sobre el modelo de líneas de transmisión mediante el uso de COMSOL Multiphysics.



PROPUESTA

- 1 Diseño de la línea de transmisión
- 2 Cálculo de parámetros eléctricos
- 3 Análisis y selección
- 4 Cálculos de parámetros ABCD
- 5 Análisis de potencia



1. Empezar realizando el diseño geométrico de la línea de transmisión en AutoCAD y se lo exporta a COMSOL Multiphysics, donde se le agrega los materiales y físicas utilizadas.
2. Calcular los parámetros eléctricos de la línea de transmisión con el conductor desnudo y recubierto por el aceite dieléctrico a diferentes grosores.
3. Analizar los efectos aislador, corona y piel sobre el conductor y cómo estos se ven afectados por el recubrimiento dieléctrico mediante variaciones de voltaje y barridos de frecuencia respectivamente.
4. Obtener los parámetros ABCD de la línea de transmisión del caso de estudio bajo condiciones normales de operación, bajo efecto corona y con efecto corona suprimido con el dieléctrico
5. Realizar un análisis de potencia mediante el diagrama de círculo con cada uno de los parámetros obtenidos en el punto anterior.

RESULTADOS

Parámetro eléctrico	Escenario de control	Efecto corona	Efecto corona suprimido
P. paralelo de fase A [$\mu\text{F}/\text{km}$]	0.017114	0.036574	0.022310
P. paralelo de fase B [$\mu\text{F}/\text{km}$]	0.019825	0.036570	0.022308
P. paralelo de fase C [$\mu\text{F}/\text{km}$]	0.017115	0.037815	0.023069
Resistencia por fase [Ω/km]	0.051756	0.051756	0.051756
Inductancia por fase [mH/km]	0.673350	0.673350	0.673350

Tabla1: Resultados de los parámetros eléctricos de la línea de transmisión.

Con ayuda del aceite dieléctrico es posible mitigar el incremento del parámetro paralelo causado por el efecto corona. Esto se debe a que las pérdidas ocasionadas por el efecto corona inicialmente correspondían a un 11.4% de la potencia total transmitida, sin embargo, al suprimir este efecto con un recubrimiento dieléctrico, las pérdidas corresponden a un 6.16% de la potencia transmitida.

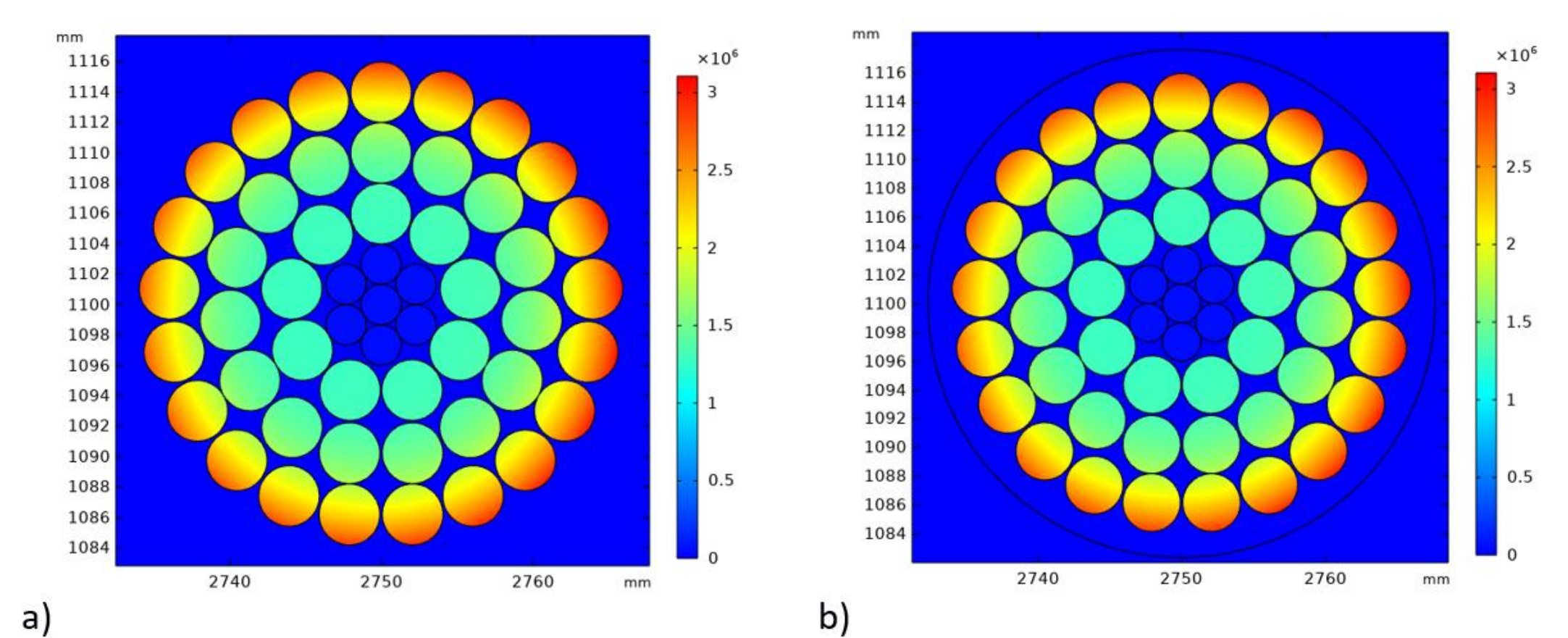


Figura 1: Densidad de corriente a 250 Hz a) control b) efecto corona suprimido.

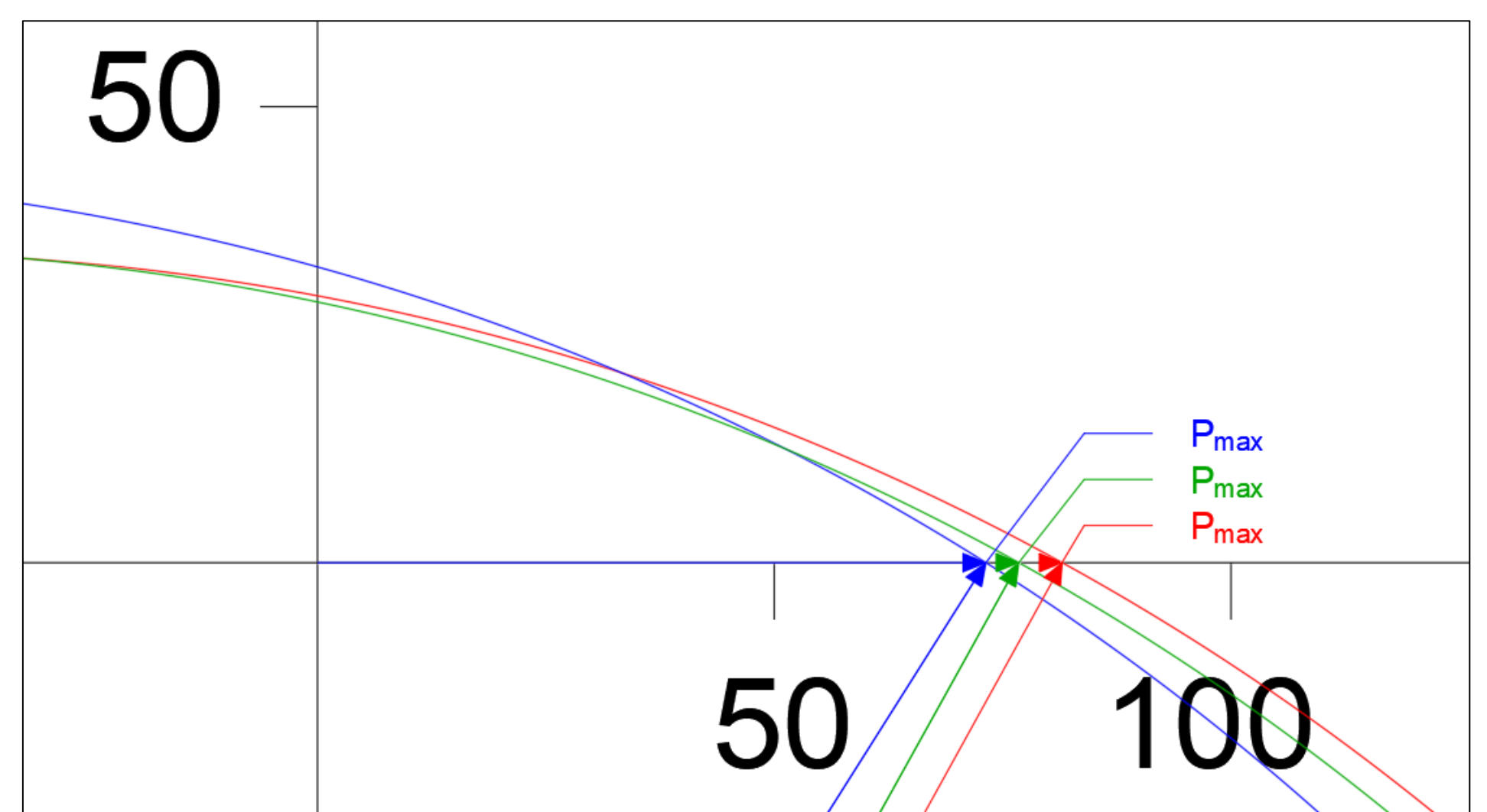


Figura 2: Punto de operación de la L/T ante una carga resistiva pura.

CONCLUSIONES

- La interacción entre AutoCAD y COMSOL Multiphysics permitió diseñar la geometría y asignar las características físicas del conductor utilizado
- el recubrimiento dieléctrico no afecta a los parámetros serie de resistencia e inductancia, mientras que tiene un ligero aumento en el parámetro paralelo de la línea ante condiciones nominales.
- Se determinó que el efecto corona ocasiona mayores pérdidas de potencia a la línea en comparación a las producidas por el efecto aislador.
- Mediante el uso de un recubrimiento con aceite dieléctrico se logró mejorar la capacidad de transmisión de la línea, disminuyendo las pérdidas que se generan.