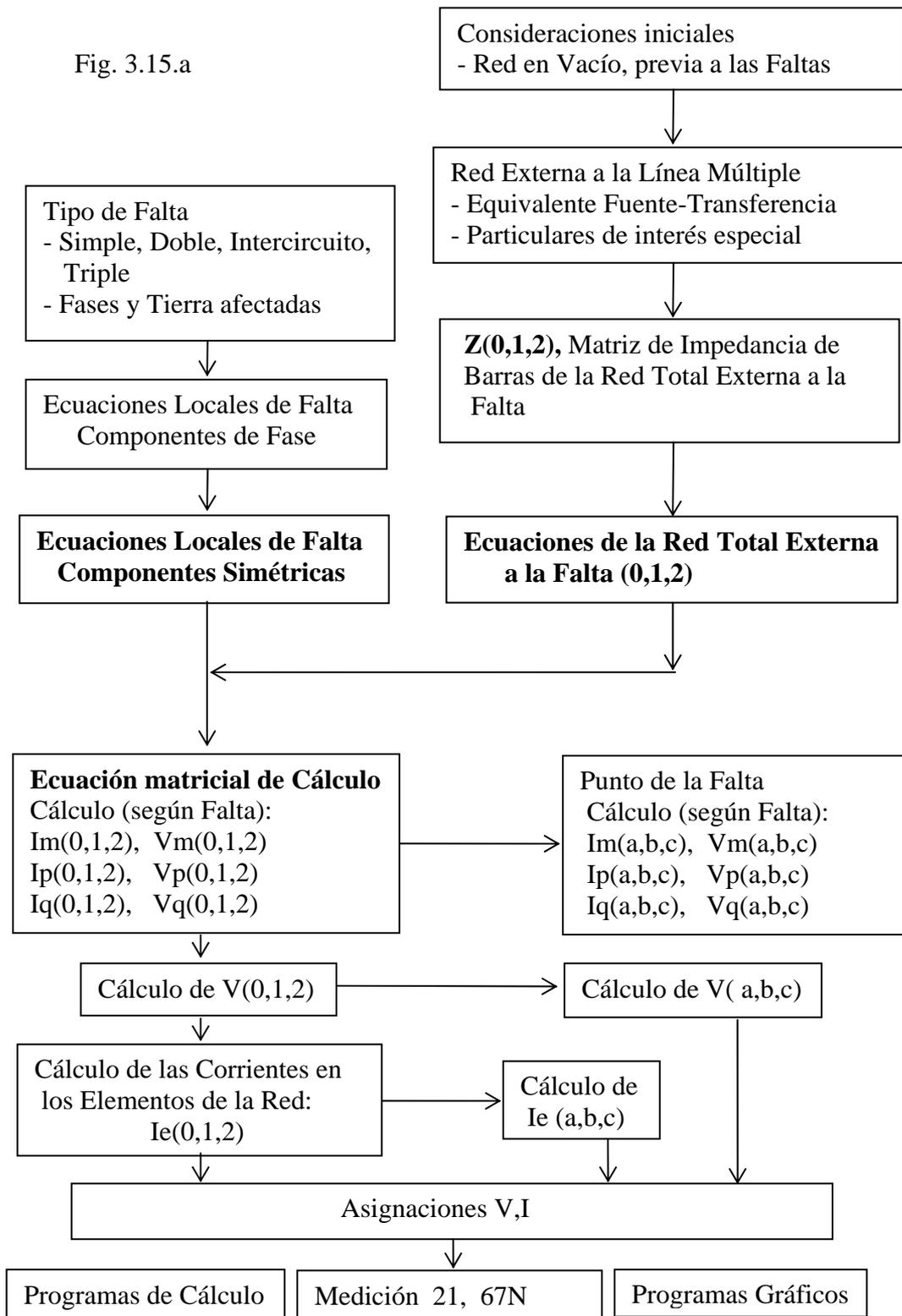


3.15 PROCESO DE CALCULO

El proceso a seguir, ya adelantado en el Apartado 3.2 de esta Memoria Descriptiva, y que consignamos aquí como resumen a lo desarrollado anteriormente y que viene a ser el orden en que se implementan los Programas Gráficos y Numéricos a efectuar, es el siguiente:



Se partirá de un Esquema de Línea Doble sobre el que situaremos una Falta Simple, Doble o Intercircuito. También se considerará Línea Triple con Falta Triple. En todos los casos interesará la medición efectuada por las distintas Unidades de la Protección de Distancia y Direccional de Tierra.

En ciertas faltas habrá una Unidad que será la más indicada para la detección. El análisis de actuación de las demás Unidades debe hacerse para ver si perturban la actuación prevista. Como caso particular citaremos que en las Tensiones de 400 y 220 kV, donde es común el Disparo Monopolar, las Unidades de Detección de Faltas bi o trifásicas pueden tener una cierta Cobertura para Faltas monofásicas en la Línea Protegida. Ello originaría Disparo Tripolar para Falta Monofásica, lo cual puede afectar a la Estabilidad del Sistema, sobre todo si la Línea Doble es la conexión única de una Central importante a la Red.

En otro Tipo de Faltas, tal como las Faltas Intercircuito, no hay Unidades preferentes a priori. En este caso interesa conocer la respuesta de todas las Unidades de la Protección, para saber el grado de cobertura que cada una proporciona para el despeje de la Falta.

3.15.1 Entrada de los Programas Numéricos y Gráficos

Como consecuencia de lo anterior, tanto los Programas de Cálculo Numéricos como los Gráficos tendrán la siguiente Entrada:

- Red Externa a la Línea Doble o Triple: introducción de los Datos de la Red Equivalente (Fuente - Transferencia)
- Línea Doble o Triple: elección de sus características (Tensión, Longitud, Ctes. Eléctricas)
- Faltas: Tipo (Simple, Doble, Intercircuito, Triple)
Fases (Tierra) afectadas
Posición.

3.15.2 Salida de los Programas Numéricos

Esta Salida, involucrando en general a todos los Extremos de la Línea Múltiple, queda subdividida en la forma:

Protección de Distancia (21):

- Impedancia vista por las distintas Unidades.

Protección Direccional de Tierra (67N):

- Tensión de Polarización
- Corriente de Operación
- Angulo entre la Tensión de Polarización y la Corriente de Operación

Tensiones $V(0,1,2)$ y $V(a,b,c)$ de las Barras de la Red.

Corrientes $I_e(0,1,2)$ y $I_e(a,b,c)$ de los Elementos de la Red.

3.15.3 Salida de los Programas Gráficos

Protección de Distancia (21):

La evaluación de la actuación de las diversas Unidades va a estar basada en los conceptos de Alcance Teórico respecto a la Posición de la Falta, que desarrollamos a continuación.

En cuanto a la Posición de las Faltas haremos las siguientes consideraciones:

- Falta Simple: la posición de la Falta recorrerá un Circuito de la Línea Doble desde el principio hasta el final.
- Falta Doble: una de las Faltas ocupará una posición fija, a elegir, en uno de los Circuitos y la otra Falta recorrerá el otro Circuito desde el principio hasta el final. Como caso más probable, y por consiguiente más importante, se tratará la circunstancia de que la Falta afecte a ambas Líneas en el mismo Apoyo. La posición de esta Falta recorrerá la Línea Doble desde el principio hasta el final.
- Falta Intercircuito: la posición de la Falta recorrerá la Línea Doble desde el principio hasta el final.
- Falta Triple: Como caso más probable, y por consiguiente más importante, se tratará la circunstancia de que la Falta afecte a las tres Líneas en el mismo Apoyo. La posición de esta Falta recorrerá la Línea Triple desde el principio hasta el final.

Para introducir el concepto de Alcance Teórico comenzaremos por considerar el Esquema siguiente:



Fig 3.15.b

El Diagrama R-X representativo de la Línea en Falta y de la Característica de la 1ª Zona de la Unidad Preferente de la Protección de Distancia, respecto al Tipo de Falta en m , sería el siguiente:

Análogamente a lo expuesto respecto al Límite de la 1ª Zona, para cada posición m , entre 0 y 1, supuesta vista en m' , determinaríamos el Alcance SA' que habría de tener la Protección para que se viera la Falta sobre la Circunferencia Límite de diámetro SA' .

Definimos:

Alcance Teórico = SA'

Cobertura = Sm

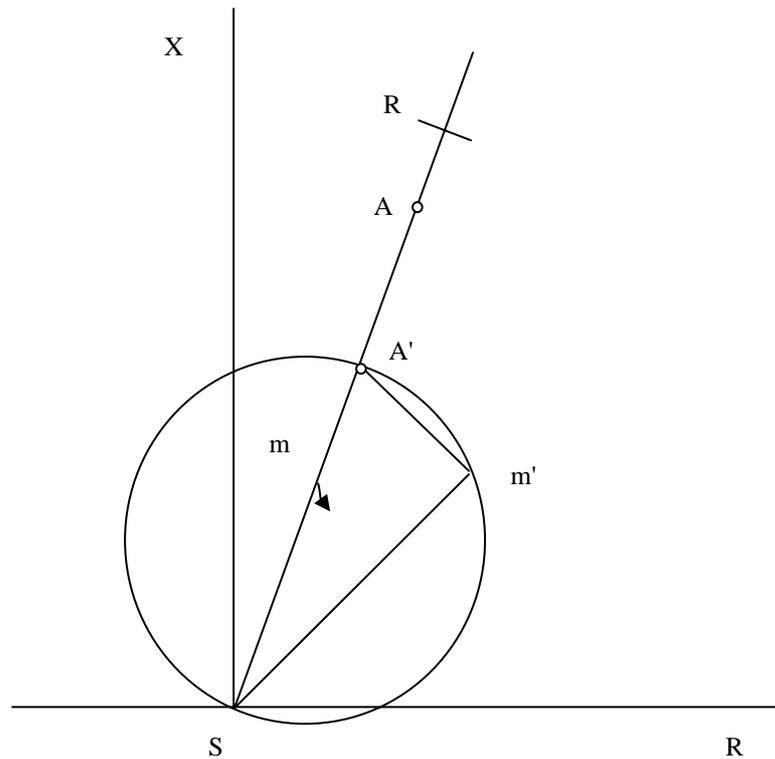


Fig 3.15.d

Para cada valor de k_0 podremos representar en Abscisas la Cobertura Sm y en Ordenadas el Alcance Teórico SA' , ambos valores en pu de SR.

En los Programas se denomina:

Cobertura = $m = Sm/SR$

Alcancepua = SA' / SR

Representaremos las Curvas Alcancepua - Cobertura m, para distintos valores del Parámetro k_0 .

La intersección de la Curva Paramétrica k_0 con la Ordenada 0.8 indica la Cobertura Real establecida por el alcance de la 1ª Zona de la Protección 21. La separación de esta curva respecto a la recta de 45° es una indicación del falseamiento producido.

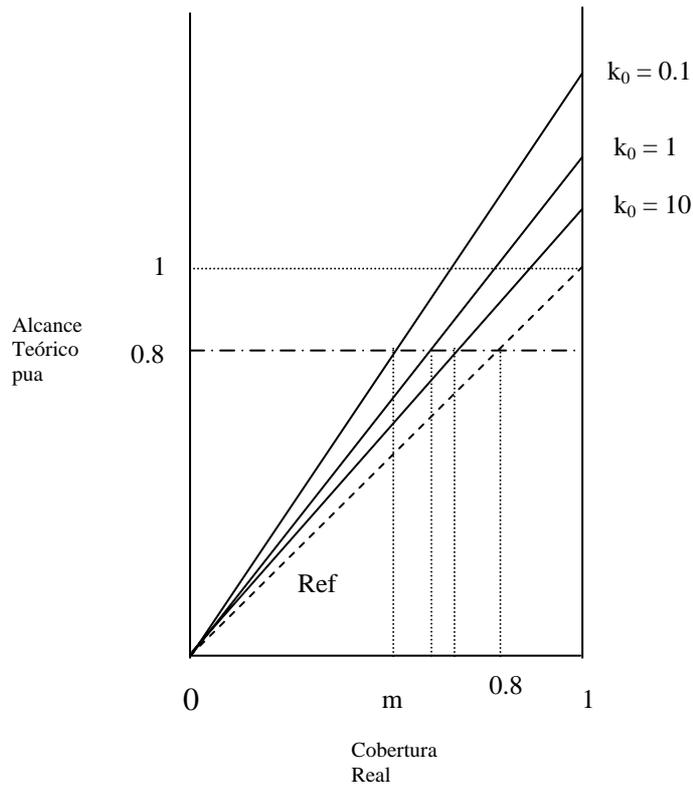


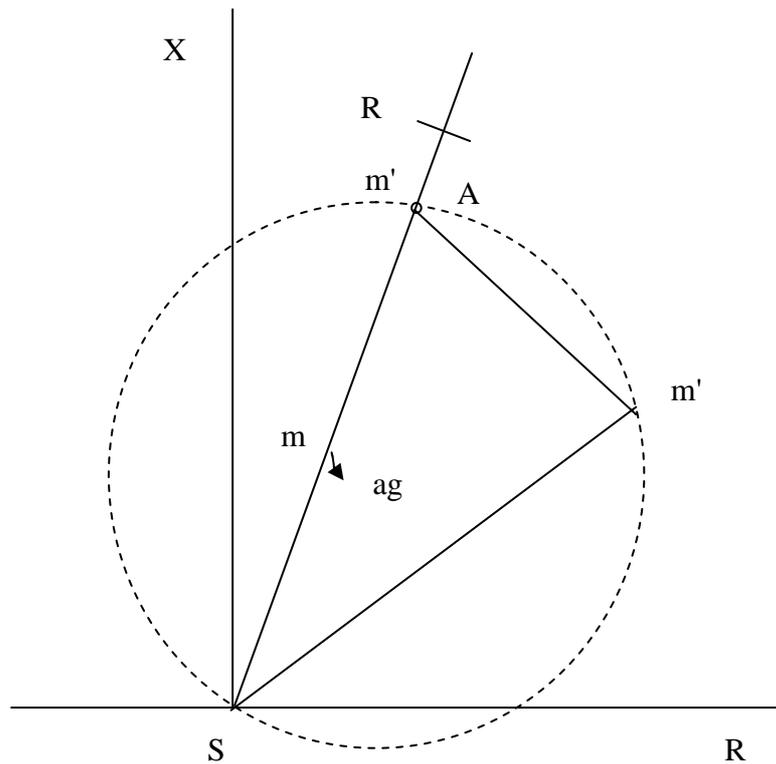
Fig 3.15.e

Otra Alternativa:

Para cada valor de m en Abscisas y Parámetro k_0 , tomar como Ordenadas el valor del Alcance Teórico en pu de m . La separación de esta curva de la recta horizontal 1.0 es una indicación del falseamiento producido.

En los Programas se denomina a estas Ordenadas Alcancepu.

Cobertura para las Salidas pu:



SA = Alcance del Ajuste de la Protección 21 hacia Delante (1ª Zona) SA = 0,8.SR

Se considera el caso límite correspondiente al diagram R-X anterior:

m = Posición real de la Falta

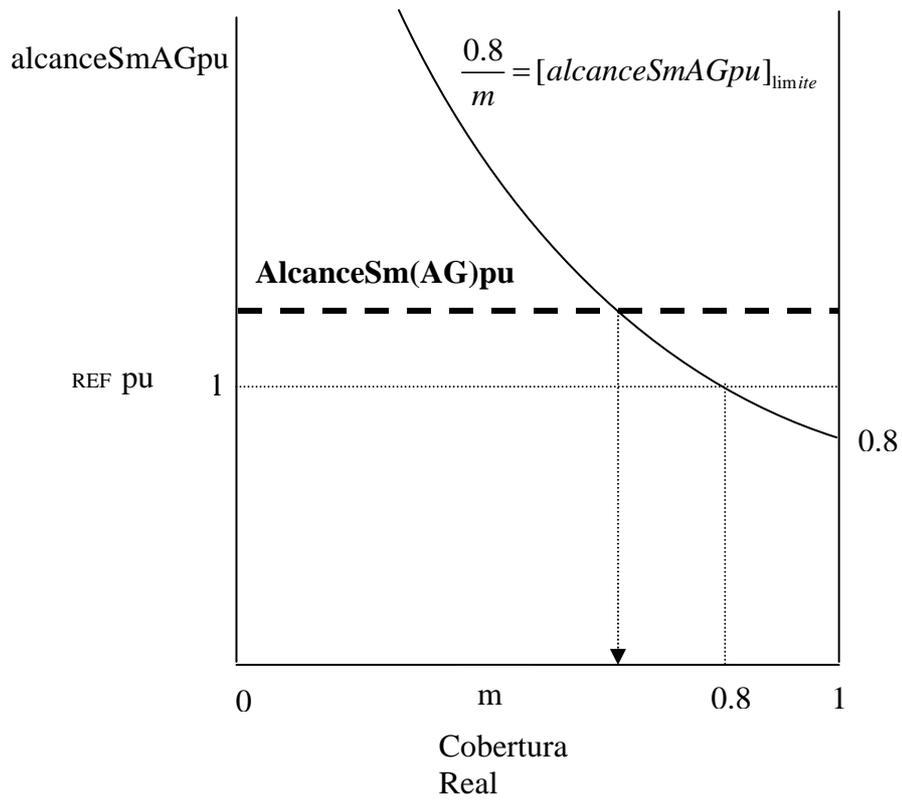
m' = Posición vista por la Unidad Preferente para Falta en m

$$[alcanceSm(AG)pu]_{limite} = \frac{SA}{Sm} = \frac{0.8Lz_{llu}}{mLz_{llu}} = \frac{0.8}{m}$$

Se produce Disparo en el extremo S si: $alcanceSm(AG)pu < \frac{0.8}{m}$

Se produce Disparo en el extremo R si: $alcanceRm(AG)pu < \frac{0.8}{1-m}$

Considerando el extremo S:



Protección Direccional de Tierra (67N):

Gráficas:

- Abscisas: m Ordenadas: Tensión de Polarización
- Abscisas: m Ordenadas: Corriente de Operación
- Abscisas: m
 Ordenadas: Angulo entre la Tensión de Polarización y la Corriente de Operación