

1

2

Republica de Colombia

3



4

5



6

7

## ADDENDA No. 9

8

## CONVOCATORIA PÚBLICA

9

### UPME 01 de 2003

10

11 **SELECCIÓN DE UN INVERSIONISTA PARA EL DISEÑO, ADQUISICIÓN DE**  
12 **LOS SUMINISTROS, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE**  
13 **LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN A 500 kV CIRCUITO SENCILLO PRIMAVERA-**  
14 **BACATÁ Y OBRAS ASOCIADAS**

15

16 La Unidad de Planeación Minero Energética –UPME–, de acuerdo con lo establecido en el  
17 Numeral 2.3 “Addenda” de los **Documentos de Selección**, por medio de la presente  
18 **Addenda** efectúa las siguientes modificaciones a los **Documentos de Selección** de la  
19 Convocatoria Pública UPME 01 de 2003.

20 La presente **Addenda** forma parte integrante de los **Documentos de Selección** y es, en  
21 consecuencia, vinculante para todos los **Interesados, Proponentes, Adquirentes y**  
22 **Oferentes**.

1 Las expresiones que figuren en la presente **Addenda** que se encuentren en mayúsculas y  
2 negrita, tendrán el significado que se les atribuye en los **Documentos de Selección**, y si no  
3 se encuentran definidas en éstos, tendrán el significado que se les atribuye en los **Términos**  
4 **de Referencia**.

5

## 6 **1. Modificaciones al Anexo No. 1**

7

8 1.1. El numeral 2.3.1 del Anexo 1 se sustituye por el siguiente:

9

### 10 **2.3.1 Magnitud de la compensación**

11 La magnitud de los reactores a instalar en cada uno de los extremos de la línea Primavera - Bacatá, en  
12 MVar a voltaje nominal, deberá ser tal que la carga capacitiva de la línea, calculada con el modelo de  
13 línea larga, menos la capacidad total de compensación, esté entre un mínimo de 102 MVar y un máximo  
14 de 120 MVar.

15

16 1.2. El numeral 2.4 del Anexo 1 se sustituye por el siguiente:

17

### 18 **2.4 Bahías de línea en las subestaciones**

19 La siguiente tabla presenta las bahías de línea comprendidas dentro del **Proyecto**, tanto a 230 kV como a  
20 500 kV.

<b>Subestación</b>	<b>No. Bahías 230 kV</b>	<b>No. Bahías 500kV</b>
Primavera	---	4
Bacatá	4	1

21

1 1.3. El numeral 2.5.4 se sustituye por el siguiente:

2

3 **2.5.4 Subestación Bacatá**

4 El **Adjudicatario** deberá definir el sitio de esta nueva subestación en un lugar ubicado dentro del área  
5 sombreada mostrada en el mapa de localización No. 01 incluido al final de este documento.

6 La topología de la Subestación Bacatá estará conformada por un patio de 500 kV y un patio de 230 kV,  
7 ejecutado de la siguiente manera:

- 8 1. En el patio de 500 kV la subestación será Doble Barra más Transferencia, con servicios para  
9 una (1) bahía de línea, una (1) bahía de transformación y una (1) bahía de acople de barras.  
10 2. En el patio de 230 kV la subestación será Doble Barra más Transferencia, con servicios para  
11 cuatro (4) bahías de línea, una (1) bahía de transformación y una (1) bahía de acople de barras.

12 El diagrama unifilar de esta subestación se muestra en la Figura 2.

13 **NOTA:**

14 El equipo asociado a los módulos indicados en forma punteada en la Figura 2 no esta incluido dentro del  
15 alcance del **Proyecto**, pero los espacios físicos en el lote de la subestación deben ser previstos por el  
16 **Adjudicatario**.

17 Para efecto del área del lote se preverán espacios para:

- 18 • Dos (2) bahías de línea de 500 kV  
19 • Seis (6) bahías de línea de 115 kV  
20 • Espacio para un (1) transformador 500/115 kV, 450 MVA, con sus respectivos módulos de  
21 transformador.

22 El Adjudicatario deberá colocar la malla de cerramiento de la subestación tal que comprenda los  
23 espacios para las ampliaciones futuras aquí solicitados. Así mismo, deberá dejar claramente definidos y  
24 demarcados, sobre la malla de tierra que instale, los puntos de conexión de la malla de tierra futura con  
25 la malla que se instale en esta Convocatoria y los puntos de conexión con la estructura metálica que se  
26 construya como parte del alcance de esta Convocatoria. En los espacios para ampliaciones futuras no se  
27 permite la construcción o instalación de estructuras, torres o cualquier otro tipo de obstáculo que impida

1 a quien construya obras de ampliación en el futuro ejecutar las mismas. Estos espacios deberán quedar  
2 libres de todo obstáculo.

3

4 1.4. El numeral 2.7 se sustituye por el siguiente:

5 **2.7. Especificaciones de diseño y construcción**

6 Las especificaciones de diseño y construcción que deben cumplirse para la ejecución del **Proyecto**, son  
7 las establecidas en el **Código de Redes** (Resolución CREG 025 de 1995 y actualizaciones). Será  
8 obligación del Adjudicatario el cambio de equipos o protecciones existentes en las subestaciones donde  
9 la conexión del proyecto altere las condiciones de operación de los equipos actuales, de forma que los  
10 haga inoperantes, insuficientes o inconvenientes para la operación del sistema. Cada proponente deberá  
11 analizar la influencia del proyecto y establecer los cambios que origine su instalación a fin de incluir en  
12 la oferta los cambios que introduzcan (ej.: protecciones diferenciales de barras, protecciones de falla de  
13 interruptor, capacidad de apertura de corrientes capacitivas de interruptores existentes, etc.). Serán  
14 responsabilidad del Adjudicatario las posibles amplificaciones armónicas que se presenten en el sistema  
15 actual y en el futuro.

16 Adicionalmente, deben considerarse las siguientes especificaciones:

17

18 1.5. El numeral 2.7.1 del Anexo 1 se sustituye por el siguiente

19 **2.7.1 Líneas**

- 20
- 21 • Las longitudes establecidas en este documento son de referencia y basadas en estimativos  
22 preliminares. Por tanto, los cálculos y valoraciones que realice el **Adjudicatario** deberán estar  
23 basados en sus propias consideraciones.
  - 24 • La capacidad de transporte para las líneas de 500 kV no deberá ser inferior a 1.650 MVA,  
25 determinada como el límite térmico de los conductores escogidos por el **Adjudicatario**, calculado  
26 con el conductor a 75° C, temperatura ambiente de 40° C, viento de 0.61 m/s, radiación solar de  
27 1043 w/m<sup>2</sup>, coeficientes de absorción y emisividad de 0.5 y a voltaje nominal.
  - 28 • La capacidad de transporte de los tramos nuevos de las líneas a 500 ó 230 kV reconfiguradas debe  
29 ser igual o superior a la de las líneas originales o existentes. Esta capacidad debe definirse  
30 teniendo como base que las características técnicas de los conductores de los tramos nuevos deben  
ser por lo menos iguales o mejores que las de los conductores de las líneas existentes, calculando

1 la capacidad como la capacidad térmica calculada con el conductor a 75° C, temperatura ambiente  
2 de 40° C, viento de 0.61 m/s, radiación solar de 1043 w/m<sup>2</sup>, coeficientes de absorción y emisividad  
3 de 0.5 y a voltaje nominal.

4 Los conductores de las líneas existentes a reconfigurar son los siguientes:

5 Línea Torca – Noroeste, 230 kV: ACSR Peacock – dos (2) subconductores por fase

6 Línea San Carlos – Cerromatoso, 500 kV: AAAC Flint – cuatro (4) subconductores por fase

- 7 • Las estructuras para las diferentes líneas deberán ser autoportadas y no deberán requerir para su  
8 montaje el uso de grúas autopropulsadas ni de helicópteros. El Adjudicatario podrá hacer uso de  
9 estos recursos para su montaje pero, se requiere que estas estructuras puedan ser montadas sin el  
10 concurso de este tipo de recursos.
- 11 • Las líneas de 230 kV especificadas como de doble circuito pueden utilizar estructuras para doble  
12 circuito. No se permiten estructuras para más de dos (2) circuitos.
- 13 • Las líneas de 500 kV deben utilizar estructuras para circuito sencillo. En el caso particular de las  
14 líneas a reconfigurar entre la subestación Primavera y el actual circuito San Carlos – Cerromatoso  
15 a 500 kV, y de ser estrictamente necesario a juicio del Adjudicatario, se podrán utilizar  
16 estructuras para doble circuito a 500 kV únicamente para el trayecto entre la subestación  
17 Primavera y el cruce del río Magdalena a la altura de la localidad de Puerto Berrío. Esta  
18 disposición en doble circuito debe terminar en la estructura de retención o terminal que está  
19 adyacente a la estructura de suspensión del cruce, una vez se haya hecho éste, para continuar con  
20 estructuras de circuito sencillo en cada una de las líneas hasta su empalme con la línea actual de  
21 500 kV.
- 22 • Para la línea Torca-Bacatá-Noroeste 230 kV el conductor de fase empleado deberá tener un valor  
23 máximo de resistencia DC a 20° C de 0.0719 Ohm/km. Deberá tenerse en cuenta que la línea  
24 existente Torca – Noroeste tiene dos (2) subconductores por fase y que la capacidad de transporte  
25 de los tramos nuevos no deberá ser inferior a la capacidad de transporte de la línea existente.
- 26 • La configuración elegida por el **Adjudicatario** para la línea nueva a 500 kV deberá ser en haz de  
27 2, ó 3, ó 4 subconductores, con una separación, entre los subconductores del haz, de 457 mm (18  
28 pulgadas).
- 29 • Los valores de resistencia DC por subconductor a 20 grados centígrados no podrán ser superiores  
30 a los valores indicados a continuación:

31

No. de Conductores por Fase	Máxima resistencia D.C a 20 C [Ohm/km]
2	0.0380
3	0.0675
4	0.1020

1

2

La verificación de estos límites será responsabilidad del **Adjudicatario**. El interventor supervisará que el diseño realizado por el **Adjudicatario** cumpla con las normas técnicas aplicables y con estos valores máximos.

3

4

5

- Los conductores seleccionados deberán cumplir con los criterios de radio interferencia en buen tiempo establecidos en el anexo CC1 del **Código de Redes**, Resolución CREG 025 de 1995 y sus modificaciones (p. ej.: Resolución CREG 098 de 2000). Los valores de radio interferencia no deberán exceder los establecidos, para una probabilidad por lo menos del 50%.

6

7

8

9

La línea Primavera – Bacatá a 500 kV deberá tener transposición completa de fases. Por transposición completa se entiende la división de la línea en cuatro tramos con longitudes aproximadas así: el primer tramo con longitud de  $1/6$  de la longitud total de la línea; el segundo tramo, a continuación del primero, con una longitud aproximada de  $2/6$  de la longitud total de la línea; el tercer tramo, a continuación del segundo, con una longitud de  $2/6$  de la longitud total de la línea y el cuarto tramo, a continuación del tercero con una longitud aproximada de  $1/6$  de la longitud total de la línea; en cada uno de los cuales las fases cambiarán de posición física de tal manera que cada fase ocupe la posición que inicialmente tiene cada una de las dos restantes fases, finalizando, en el último tramo, con una posición de las fases igual a la que tenían en el tramo inicial. Esta transposición de fases se podrá hacer, bien utilizando estructuras especiales que permitan transponer las fases en ellas, o bien mediante transposiciones utilizando juegos de cadenas de aisladores. En cuanto a las dos líneas que constituyen la conexión de la subestación Primavera a uno de los actuales circuitos de 500 kV para conformar finalmente las líneas Primavera - San Carlos y Primavera - Cerromatoso, se especifica que la primera no tendrá transposición alguna y la segunda tendrá transposición completa. En relación con esta última línea conviene anotar que el segundo circuito de 500 kV San Carlos – Cerromatoso (Circuito Oriental) al cual se conectarán las líneas que vienen de la subestación Primavera tiene transposición completa de fases así: (1) A 39.64 km de San Carlos; (2) A 133.965 km de San Carlos y (3) a 194.447 km de San Carlos. Dependiendo del sitio de conexión, el **Adjudicatario** deberá definir el

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

1                   esquema de transposición teniendo en cuenta la existencia de la transposición ya referida. Si la  
2                   conexión se hace al sur de la primera de las transposiciones relacionadas, el tramo re-configurado  
3                   Primavera – Cerromatoso no requerirá de trasposiciones adicionales a las existentes pero, si la  
4                   conexión se hace al norte de la primera de las transposiciones relacionada, se requiere instalar una  
5                   estructura o un juego de cadenas de aisladores para trasponer las fases de tal manera que la  
6                   transposición de la línea re-configurada Primavera – Cerromatoso quede completa. El tramo  
7                   Primavera – San Carlos no requiere instalación de estructuras o juegos de cadenas de aisladores  
8                   adicionales para transposición pero deberá tenerse en cuenta, para todos los efectos técnicos, que  
9                   si la conexión se hace al norte de la primera transposición existente arriba indicada, este tramo  
10                  quedaría con una transposición parcial de fases.

11

12    1.6. Se sustituye la Figura 2 por la siguiente:

1

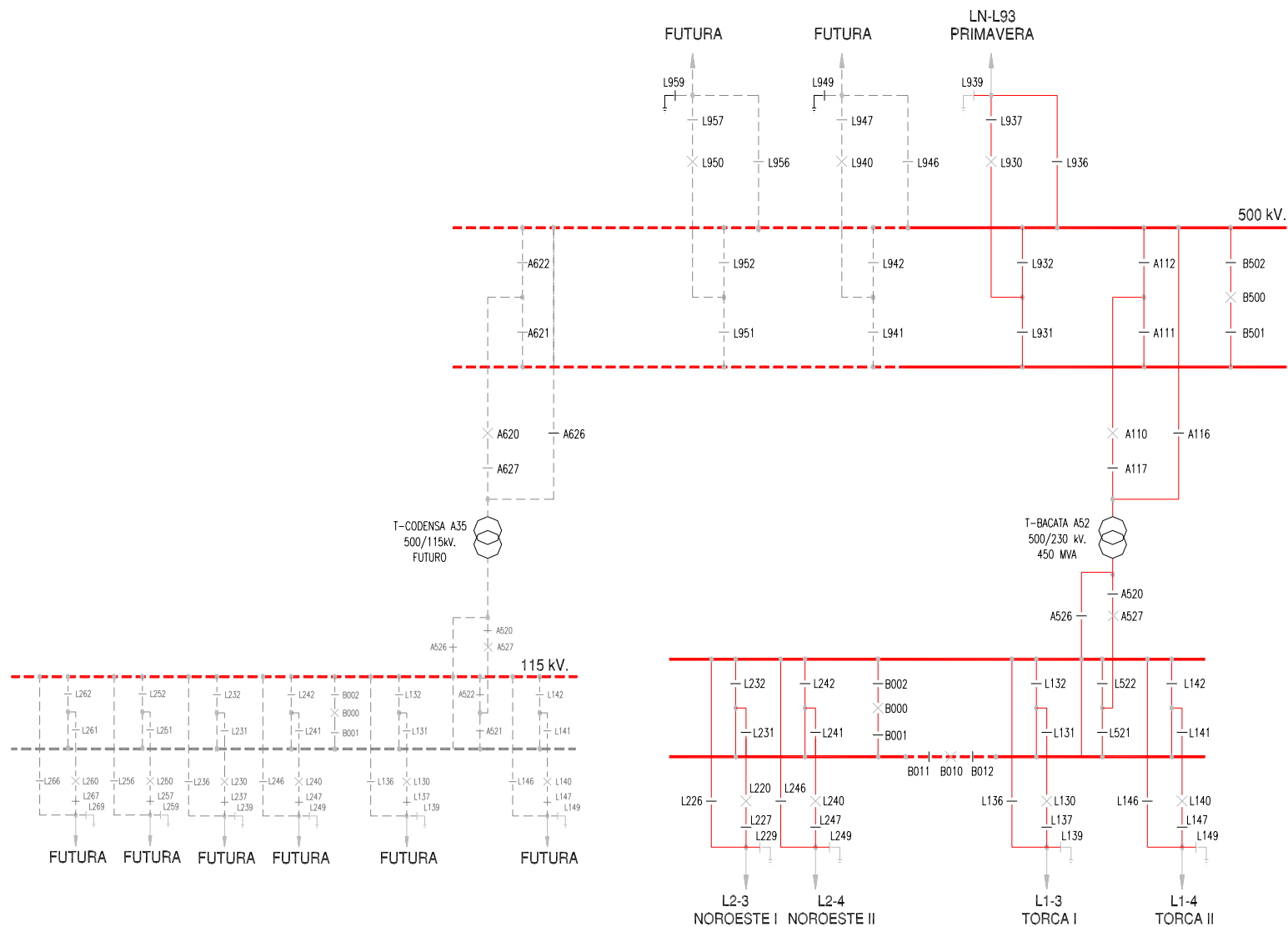


Figura 2. Diagrama unifilar de la Subestación Bacatá 500/230/115 kV.



1 2. El Anexo 2 –Plan de Calidad– se modifica de la siguiente manera:

2

3 2.1. El literal B del numeral 2.5.8 se sustituye por el siguiente:

4 **B. LÍNEAS DE TRANSMISIÓN**

- 5 1. Recopilación y análisis de información
- 6 2. Definición de criterios
- 7 3. Selección de ruta
- 8 4. Identificación de puntos de conexión con las instalaciones existentes
- 9 5. Trazado y levantamiento topográfico
- 10 6. Estudio de suelos y geología
- 11 7. Estudio meteorológico
- 12 8. Mediciones de resistividad
- 13 9. Selección técnica del conductor
- 14 10. Selección del cable de guarda
- 15 11. Cálculo mecánico del conductor y cable de guarda
- 16 12. Diseño de puesta a tierra
- 17 13. Diseño de aislamiento
- 18 14. Distancias de seguridad
- 19 15. Selección óptima del conjunto estructural y de los parámetros de diseño de cada tipo de
- 20 estructuras
- 21 16. Localización óptima de estructuras
- 22 17. Estudio de amortiguamiento
- 23 18. Estudio electromecánico de aisladores y herrajes
- 24 19. Diseño de estructuras
- 25 20. Informes de diseño.

26