

MEMORIA TÉCNICA

PROCESO “BID-L1223-AUT-CNELGLR-DI-OB-001 CONSTRUCCIÓN DE OBRAS ELECTRICAS DE DISTRIBUCIÓN EN MEDIA TENSIÓN PLANEE BID V - GRUPO 1 GD

“CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA TRIFÁSICA QUE VA DESDE LA SALIDA DEL CANTÓN PEDRO CARBO HASTA ENTRADA AL RECINTO LA CADENA, CANTÓN PEDRO CARBO”

ANTECEDENTES

Con la finalidad de llevar a cabo el mejoramiento en la prestación del servicio eléctrico, la Dirección de Distribución de la Unidad de Negocio Guayas Los Ríos a través de la Jefatura Técnica del Sistema Daule y el Departamento Técnico del Distrito Pedro Carbo, ha realizado los estudios técnicos para realizar el montaje de una red trifásica nueva con conductor de aluminio tipo ACSR 4/0 AWG, desde la Calle 9 de octubre en el cantón Pedro Carbo hasta el Recinto Fátima y con conductor tipo ACSR 3/0 AWG desde el recinto Fátima hasta el desvío La Cadena, ubicadas entre las provincias del Guayas y Manabí.

Dentro del Presupuesto de Inversiones de CNEL EP Guayas - Los Ríos para el ejercicio económico del año 2021, se incluyeron los recursos necesarios para ejecutar este Proyecto de Electrificación dentro del Sistema Eléctrico Daule, a través del préstamo BID V.

UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El punto de arranque se encuentra en la cabecera cantonal del cantón Pedro Carbo con coordenadas X: 584675, Y: 9799827 y el punto final del alimentador trifásico está ubicado cerca de la división entre la provincia del Guayas y la provincia de Manabí en el cantón Pedro Carbo, cuya coordenada es X: 572081, Y: 9807304. El proyecto contempla la construcción de una línea de media tensión trifásica a 13.8 kV, con una longitud aproximada de 12 km.

Pe1: X: 584675, Y: 9799827
P30: X: 580243, Y: 9802401
P96: X: 575565, Y: 9804775
P148: X: 572081, Y: 9807304

CRITERIOS APLICADOS AL DISEÑO

De acuerdo a la inspección realizada por personal técnico de Pedro Carbo, este proyecto beneficiará a un total de 580 usuarios; el cambio del calibre del conductor permitirá mejorar la calidad en el suministro de electricidad, se mejorará el nivel de voltaje, reduciéndose la caída de voltaje, se tendrá una mejor distribución de la carga, y mayor capacidad para que se incorporen nuevos usuarios del sistema de distribución. Adicionalmente mejorará el servicio para las piladoras y estaciones de servicio (gasolineras), que utilizan actualmente sistemas de bombeo de agua a través de equipos a diésel, de baja eficiencia con lo cual se eliminará el uso de los mismos.

A la salida del cantón Pedro Carbo se instalará seccionadores tipo abierto, clase 15 kV, 200 A, con dispositivo rompearco como protección para el nuevo tramo del alimentador. Los transformadores

existentes se alimentarán del nuevo alimentador. La nueva línea se colocará por la vía del carretero. Se procederá a instalar seccionadores tipo abierto, clase 15 kV, 200 A, con dispositivo rompearco en puntos específicos, que permitan realizar transferencia de carga y para realizar mantenimiento abriendo tramos del nuevo Alimentador. Se procederá hacer cortes en diversos puntos para alimentar estos sectores del nuevo alimentador.

Debido a que el conductor del neutro ha sido sustraído, se considera en el diseño de las estructuras que el neutro sea colocado en la parte superior del poste, evitando de esta manera que sea sustraído nuevamente. Así mismo se indica que la construcción del nuevo alimentador se realice, debido a que el alimentador existente, ya ha cumplido con su vida útil, las estructuras están construidas sobre crucetas de madera, las mismas que se encuentran en mal estado.

El conductor a utilizar para la fase de media tensión será del tipo ACSR # 4/0 AWG y tipo ACSR #3/0 AWG. Se tiene previsto el reemplazo de 10,1 km de conductor de Aluminio # 2 ACSR e instalar la cantidad de 6,38 km de conductor ACSR # 4/0 AWG y 29,12 km de conductor ACSR #3/0 AWG y para el neutro instalar ACSR # 2 AWG la cantidad de 2,12 km.

Las redes proyectadas tienen las siguientes longitudes aproximadas:

- | | |
|---|---------|
| ➤ Línea de media tensión trifásica 13.8/7.62 kV | 35,5 km |
| ➤ Neutro | 2,12 Km |

Con respecto a los postes, éstos serán de hormigón armado de 12 m con una resistencia a la rotura de 500 kgf. También se ha considerado el aplome de postes que estén ladeados. Por alguna eventualidad se ha considerado usar postes de hormigón armado autosoportantes de 12 metros x 2000 kgf para lugares donde no se puedan colocar tensores.

Los aisladores a utilizarse deberán ser de: porcelana, procesados en húmedo y barnizados al fuego; y, de polímeros con protección UV; así mismo todos los herrajes a utilizarse deberán ser galvanizados con doble inmersión en caliente.

Los aisladores espiga tipo PIN, serán de doble falda ANSI 56-1; para aisladores de suspensión se utilizará en polímeros ANSI DS-28 (550 mm); aisladores tipo retenida ANSI 54-2; y, aisladores tipo rollo ANSI 53-2 para 0,25 kV.

Para una conexión segura a la red de distribución se ha considerado utilizar conectores de compresión, estribos y grapas de línea viva, con los rangos adecuados a los calibres de los conductores a utilizar, ya sea para conectar equipos de corte, seccionamiento y protección, así como también las derivaciones de redes o hacia los transformadores de distribución monofásicos.

En los puntos de seccionamiento y corte, se utilizarán seccionadores monopoles tipo abierto, clase 15 kV, 200 A, con dispositivo rompearco y seccionadores monopoles tipo barra de 600 A de capacidad.

Los pararrayos serán clase distribución, para 10 kV, de óxido metálico, tipo polimérico, con desconectador.

Las grapas y conectores serán de aleación de aluminio de acuerdo al calibre del conductor. Se procederá a realizar las uniones en los cortes con conectores de compresión tipo “H” para evitar los empalmes o entorches.

PRESUPUESTO REFERENCIAL Y FINANCIAMIENTO

El presupuesto referencial para el Proyecto **“CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA TRIFÁSICA QUE VA DESDE LA SALIDA DEL CANTÓN PEDRO CARBO HASTA ENTRADA AL RECINTO LA CADENA, CANTÓN PEDRO CARBO”** dentro del proceso de contratación **“BID-L1223-AUT-CNELGLR-DI-OB-001 CONSTRUCCIÓN DE OBRAS ELECTRICAS DE DISTRIBUCIÓN EN MEDIA TENSIÓN PLANEE BID V - GRUPO 1 GD”**, es de **USD\$ 216.641,78 (DOSCIENTOS DIEZ Y SEIS MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y UNO, CON 78/100 DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA)**, valor que incluye la fiscalización y supervisión del proyecto, así como el IVA respectivo, su financiamiento se desglosa de la siguiente manera:

FINANCIAMIENTO	USD\$
BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO (BID)	193.430,16
RECURSOS PGE (IVA 12%)	23.211,62
TOTAL	216.641,78

PLANOS

Se adjunta el diseño correspondiente a la red de media tensión y el presupuesto referencial con el listado de materiales y mano de obra.

CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA TRIFÁSICA QUE VA DESDE LA SALIDA DEL CANTÓN PEDRO CARBO HASTA ENTRADA AL RECINTO LA CADENA, CANTÓN PEDRO CARBO

TABLA DE CANTIDADES A EJECUTAR

No.	DESCRIPCION	UNIDAD	PRECIOS UNITARIOS REFERENCIALES (\$)	TOTAL GLOBAL PROYECTO (MATERIAL Y MANO DE OBRA)	
				CANTIDAD	COSTO (\$)
A	MATERIALES				
1	BLOQUE DE HORMIGON PARA ANCLA, CON AGUJERO DE 20MM, diámetro de la base 400mm, altura de la parte cilíndrica 100mm, altura de la parte tronco cónica 100mm, diámetro de la base superior 150mm	u	\$ 7,96	39	\$ 310,44
2	Brazo de acero galvanizado, tubular, para tensor farol, 51 mm (2") de diám. x 1500 mm (59") de long., con accesorios de fijación	u	\$ 24,67	6	\$ 148,02

3	Retención preformada para cable de acero galvanizado de 9,5mm (3/8")	u	\$ 4,82	145	\$ 698,90
4	Varilla de ancla de acero galvanizada, tuerca y arandela 16x1800 mm (5/8"x71")	u	\$ 9,82	39	\$ 382,98
5	Guardacabo de acero galvanizado, para cable de acero 9,51mm (3/8")	u	\$ 0,87	45	\$ 39,15
6	Abrazadera de acero galvanizado, pletina, simple (3 pernos), 38 x 4 x 140 - 160 mm (1 1/2 x 11/64 x 5 1/2 - 6 1/2")	u	\$ 6,39	125	\$ 798,75
7	Abrazadera de acero galvanizado, pletina, doble (4 pernos), 38 x 4 x 140 - 160 mm (1 1/2 x 11/64 x 5 1/2 - 6 1/2")	u	\$ 6,83	39	\$ 266,37
8	Bastidor (rack) de acero galvanizado, 1 vía, 38 x 4 mm (1 1/2 x 11/64") con Base	u	\$ 2,42	3	\$ 7,26
9	Cruceta de acero galvanizado, universal, perfil "L" 75 x 75 x 6 x 2400 mm (2 61/64 x 261/64 x 1/4")	u	\$ 69,38	199	\$ 13.806,62
10	Perno de ojo de acero galvanizado, 16 mm (5/8") de diám. x 254 mm (10") de long., con 4 tuercas, 2 arandelas planas y 2 de presión	u	\$ 5,19	81	\$ 420,39
11	Perno espiga (pin) corto de acero galvanizado, 19 mm (3/4") de diám. x 300 mm (12") de long.(35mm diámetro de la rosca para enroscar el aislador pin)	u	\$ 4,24	447	\$ 1.895,28
12	Perno espiga (pin) tope de poste simple de acero galvanizado, 19 mm (3/4") de diám. x 450 mm (18") de long., con accesorios de sujeción	u	\$ 13,84	24	\$ 332,16
13	Perno espiga (pin) tope de poste doble de acero galvanizado, 19 mm (3/4") de diám. x 450 mm (18") de long., con accesorios de sujeción	u	\$ 14,72	2	\$ 29,44
14	Perno máquina de acero galvanizado, 16 mm (5/8") de diám. x 51 mm (2") de long., con tuerca, arandela plana y de presión	u	\$ 1,41	393	\$ 554,13
15	Perno espárrago o de rosca corrida de acero galvanizado, 16 mm (5/8") de diám. X 300 mm (12") de long., con 4 tuercas, 2 arandelas planas y 2 de presión	u	\$ 4,29	75	\$ 321,75
16	Perno U de acero galvanizado, 16 mm (5/8") de diám. x 150 mm (6") de ancho dentro de la U, con 2 tuercas, 2 arandelas planas y 2 de presión	u	\$ 4,10	122	\$ 500,20
17	Pie de amigo de acero, perfil "L" de 38x38x6x700mm	u	\$ 5,78	390	\$ 2.254,20
18	Pie de amigo de acero galvanizado, perfil "L" de 38x38x6x1800mm	u	\$ 14,64	3	\$ 43,92
19	Poste circular de hormigón armado de 12 m, 500 kg	u	\$ 256,27	155	\$ 39.721,85

20	Tuerca de ojo ovalado de acero galvanizado, para perno de 16 mm (5/8") de diám.	u	\$ 1,45	21	\$ 30,45
21	Aislador tipo espiga (pin), de porcelana, clase ANSI 56-1, 25 kV	u	\$ 12,05	443	\$ 5.338,15
22	Aislador tipo suspensión, polímero ANSI DS - 28 (550 mm)	u	\$ 15,39	104	\$ 1.600,56
23	Aislador de retenida, de porcelana, clase ANSI 54-2	u	\$ 3,05	46	\$ 140,30
24	Aislador tipo rollo, de porcelana, clase ANSI 53-2, 0,25 kV	u	\$ 0,81	3	\$ 2,43
25	Cable de acero galvanizado, grado Siemens Martin, 7 hilos, 9,51 mm (3/8"), 3155 kgf	m	\$ 0,90	690,00	\$ 621,00
26	Conector de compresión tipo H 3/0-3/0, aleación de AL	u	\$ 5,06	54	\$ 273,24
27	Conector de compresión tipo H 4/0-477MCM, aleación de AL	u	\$ 5,95	20	\$ 119,00
28	Conductor desnudo sólido de Al, para ataduras, No. 4 AWG	m	\$ 0,74	1.356,80	\$ 1.004,03
29	Conductor de aluminio desnudo cableado ACSR # 2	m	\$ 0,68	2.126,00	\$ 1.445,68
30	Conductor de aluminio desnudo cableado ACSR # 1/0	m	\$ 0,72	---	---
31	Conductor de aluminio desnudo cableado ACSR # 3/0	m	\$ 1,44	29.120,00	\$ 41.932,80
32	Conductor de aluminio desnudo cableado ACSR # 4/0	m	\$ 1,54	6.380,00	\$ 9.825,20
33	Grapa terminal apernada tipo pistola, de aleación de Al 2/0 - 336,4 (26/7) Conductor ACSR	u	\$ 13,06	102	\$ 1.332,12
34	Pararrayo clase distribución polimérico, óxido metálico 10kV, con desconector	u	\$ 43,57	9	\$ 392,13
35	Seccionador tipo abierto, clase 15 kV, 200 A, con dispositivo rompearco	u	\$ 166,97	9	\$ 1.502,73
36	Seccionador de Cuchilla, tipo abierto, clase 15 kV, 600 A	u	\$ 616,15	3	\$ 1.848,45
37	Conductor de Cu, aislado PVC 600V, Tipo THHN, No. 6 AWG, 7 hilos	m	\$ 1,59	45,00	\$ 71,55
38	Tirafusible cabeza removible, tipo K, 100A	u	\$ 6,04	3	\$ 18,12
39	Varilla para puesta a tierra tipo copperweld, 16 mm (5/8") de diám. x 1800 mm (71") de long., de alta camada	u	\$ 10,43	3	\$ 31,29
40	Suelda exotérmica de 250 gramos	u	\$ 11,83	3	\$ 35,49
A	SUBTOTAL MATERIALES			\$ 130.096,55	

B	MANO DE OBRA				
41	DESBROCE ZONA CON POCA VEGETACIÓN	km	\$ 151,05	7,45	\$ 1.125,32
42	REPLANTEO (Zona Rural terreno irregular) Se reconocerá por km de red replanteada, incluyendo tramos que contengan MT, BT o MT-BT.	km	\$ 209,42	11,80	\$ 2.471,16
43	EXCAVACION PARA POSTES TERRENO NORMAL	u	\$ 18,31	155	\$ 2.838,05
44	EXCAVACION PARA POSTES TERRENO DURO	u	\$ 32,46	---	---
45	IZADO DE POSTES H.A. DE 9 a 12 M, CON GRUA	u	\$ 33,89	155	\$ 5.252,95
46	RETIRO DE POSTES H.A. DE 9 a 12 M, CON GRUA	u	\$ 20,33	1	\$ 20,33
47	EXCAVACION PARA ANCLAS TERRENO NORMAL	u	\$ 18,31	39	\$ 714,09
48	EXCAVACION PARA ANCLAS TERRENO DURO	u	\$ 32,46	---	---
49	MONTAJE DE ANCLA PARA TENSOR	u	\$ 9,13	39	\$ 356,07
50	INSTALACIÓN DE TENSORES TAT-OTS, A TIERRA SIMPLE (INST. CABLE TENSOR Y ACCESORIOS) media tensión	u	\$ 16,72	33	\$ 551,76
51	INSTALACIÓN DE TENSORES OFS, FAROL SIMPLE (INST. CABLE TENSOR Y ACCESORIOS) media o baja tensión	u	\$ 17,92	6	\$ 107,52
52	INSTALACIÓN DE TENSORES OPS, POSTE A POSTE SIMPLE (INST. CABLE TENSOR Y ACCESORIOS) media tensión	u	\$ 16,47	7	\$ 115,29
53	INSTALACION DE ESTRUCTURA TIPO 1EP	u	\$ 9,96	1	\$ 9,96
54	INSTALACION DE ESTRUCTURA TIPO 1ER	u	\$ 13,04	2	\$ 26,08
55	INSTALACION DE ESTRUCTURA 1CP	u	\$ 14,70	24	\$ 352,80
56	INSTALACION DE ESTRUCTURA 1CA	u	\$ 16,59	2	\$ 33,18
57	INSTALACION DE ESTRUCTURA 1CR	u	\$ 19,91	4	\$ 79,64
58	INSTALACION DE ESTRUCTURA 1CD	u	\$ 18,96	1	\$ 18,96
59	INSTALACION DE ESTRUCTURA TIPO 3CP	u	\$ 20,92	---	---
60	INSTALACION DE ESTRUCTURA TIPO 3VP	u	\$ 29,88	1	\$ 29,88
61	INSTALACION DE ESTRUCTURA TIPO 3VR	u	\$ 38,10	1	\$ 38,10
62	INSTALACION DE ESTRUCTURA TIPO 3VD	u	\$ 39,59		
63	INSTALACION DE ESTRUCTURA TIPO 3SP	u	\$ 20,17	121	\$ 2.440,57
64	INSTALACION DE ESTRUCTURA TIPO 3SA	u	\$ 20,17	11	\$ 221,87
65	INSTALACION DE ESTRUCTURA TIPO 3SR	u	\$ 20,92	21	\$ 439,32
66	INSTALACION DE ESTRUCTURA TIPO 3SD	u	\$ 23,16	5	\$ 115,80

67	TENDIDO, REGULADO Y AMARRE DE CONDUCTOR # 2 AWG.	km	\$ 371,62	2,13	\$ 790,06
68	TENDIDO, REGULADO Y AMARRE DE CONDUCTOR # 1/0 AWG.	km	\$ 400,58	---	---
69	TENDIDO, REGULADO Y AMARRE DE CONDUCTOR # 3/0 AWG.	km	\$ 426,28	29,12	\$ 12.414,13
70	TENDIDO, REGULADO Y AMARRE DE CONDUCTOR # 4/0 AWG.	km	\$ 459,82	6,38	\$ 2.932,73
71	INSTALACIÓN DE SECCIONAMIENTO 3F	u	\$ 36,36	9	\$ 327,24
72	INSTALACIÓN DE PARARRAYO 3F	u	\$ 45,45	9	\$ 409,05
73	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA (RED PREENSAMBLADA O TRANSFORMADOR)	u	\$ 19,21	3	\$ 57,63
B	SUBTOTAL DE MANO DE OBRA			\$ 34.289,54	

C	TRANSPORTE				
74	CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE POSTES H.A. 9 A 12 M	u	\$ 27,23	155	\$ 4.220,65
75	TRANSPORTE DE MATERIALES (se determinará en función del volumen de materiales y ubicación del sector)	u		\$ 1.355,620	
76	TRANSPORTE DE MANO DE OBRA (Costo mano de obra * factor distancia)	u		\$ 2.743,160	
C	SUBTOTAL DE TRANSPORTE			\$ 8.319,43	

D	SUBTOTAL DE MATERIAL + MANO DE OBRA			\$ 164.386,07	
E	SUBTOTAL DE TRANSPORTE			\$ 8.319,43	

F	SUBTOTAL DE PROYECTO (D + E)			\$ 172.705,50	
G	COSTOS INDIRECTOS (12% DE F)			\$ 20.724,66	
H	VALOR POR IVA (12% DE SUBTOTAL DE F+G)			\$ 23.211,62	

I	TOTAL DEL PROYECTO (F + G + H)			\$ 216.641,78	
---	--------------------------------	--	--	---------------	--

D1: DISTANCIA AL PROYECTO EN KM (distancia desde las bodegas del Sistema hasta el proyecto por carretera)				50,00	
D2: DISTANCIA AL PROYECTO EN KM EN VIA NO CARROZABLE (distancia desde la vía carrozable hasta el lugar más cercano del proyecto)				---	
FACTOR DE DISTANCIA (DISTANCIA EN KM/600)*(TOTAL MO)				0,08	

Notas:

El rubro transporte de un proyecto deberá contemplar, según sea el caso, el transporte de postes, el factor distancia por mano de obra y transporte de materiales.

* El transporte de materiales deberá determinarse el costo real de transporte en función del volumen de materiales y ubicación del sector, el análisis de este rubro será parte del presupuesto del proyecto.

** El factor distancia $D = d1/600$ se aplicará únicamente para vías carrozables; para el caso de zonas tramos de difícil acceso al sector el factor distancia será $d2/200$.

$d1$ = distancia en km por carretera desde la bodega principal de la Unidad de Negocio de CNEL EP hasta el sitio más cercano al proyecto.

$d2$ = distancia en km desde el último sitio carrozable hasta el sector.

Ing. Jorge Moscoso Ochoa
Profesional de Mantenimiento - GLR
ELABORADO POR

Ing. Elías Bustos Painni
Líder de Ingeniería y Construcciones, Enc.
REVISADO POR

Ing. Holger Efraín Ortega Batallas
Director de Distribución, Enc.
APROBADO POR

Durán, 06 de octubre de 2021