Milagro, 20 de mayo de 2015

CNEL EP MILAGRO

INFORME DE FISCALIZACIÓN PARA APROBACIÓN DE PLANILLA Nro 1

Obra: REPOTENCIACIÓN DE LA SUBESTACIÓN LORENZO DE GARAICOA

1. Datos Generales del Proyecto:

Contratista:	**CONSORCIO ENERGY GARAICOA**
Fiscalizador de obra:	Ing. Wilson Pérez
Fecha de suscripción del contrato:	1 de octubre del 2014
Fecha de entrega del anticipo:	16 de octubre de 2014
Fecha de inicio de las obras:	16 de octubre de 2014
Plazo de Ejecución:	270 días
Fecha de Término del Plazo:	13 de julio de 2015
Monto Contratado:	417.296.29 USD
Valor del Anticipo (50%):	208.648.15 USD
Contrato:	BID-RSND-CNELMLG-ST-OB-010

2. Descripción de rubros ejecutados

A continuación se presenta una descripción de los rubros ejecutados, datos técnicos de acuerdo a la oferta, como evidencia se incluyen fotografías de los equipos, al final de cada RUBRO se expresa conformidad.

2.1 RUBRO 1: TRANSFORMADOR DE PODER 12/16MVA, 69/13.8kV

ACT.	DESCRIPCIÓN	CANT	UND	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	Transformador de poder 12/16 MVA, 69/13,8 KV	1	UND	$199.084,05	$199.084,05



Fotografía 1.- Transformador de potencia

TABLA 1.- Características técnicas del transformador de potencia

Proyecto:			**Repotenciación de la Subestación Lorenzo de Garaicoa.**	
Nº	**Descripcion**	**U.**	**Especificacion Solicitada**	**En Sitio**
1	Fabricante / Procedencia:		Indicador	HEAG/CHINA
2	Normas de aplicación:		ANSI C.57 (o IEC 76)	IEC 60076-1
3	Tipo:		Tanque conservador	Tanque conservador
4	Altura máxima de funcionamiento:	m.s.n.m.	200	200
5	Temperatura máxima:	ºC	38	38
6	Temperatura promedio:	ºC	20	20
7	Humedad relativa máxima:	%	95	95
8	Humedad promedio:	%	75	75
9	Velocidad del viento:	Km/h	30	30
10	Sistema de enfriamiento:		ONAN/ONAP	ONAN/ONAP
11	Aislamiento:		Inhibido en aceite dielectrico	Inhibido en aceite dielectrico
12	Modo de entrega:		Completamente ensamblado	Completamente ensamblado
13	Potencia nominal continua: Primario: 55 C/65 C Secundario: 55 C/65 C	 MVA MVA	 12/16 12/16	 12/16 12/16
14	Tension nominal bobinados: Primario/Secundario	KV	69/13.8	69/13.8
15	Tension maxima bobinados	KV	72.5/15.5	72.5/15.5
16	Frecuencia nominal	Hz	60	60
17	Conexión P-S		Dynl	Dynl
18	Desplazamiento Angular	º	30	30
19	Neutro		Exterior	Exterior
20	Corriente de exitacion	A	Indicar	2
21	Incremento de temperatura (no exceder); Bobinado (promedio) Bobinados (puntos mas calientes) Aceite (punto superior)	 ºC ºC ºC	 ≤55 ≤65 ≤60	 ≤55 ≤65 ≤60
22	Material de los devanados		Cobre	Cobre
23	tapa		`+/- 2x2,5% manual sin tension	`+/- 2x2,5% manual sin tension
24	Sobrecarga	%	10	10

25	Impedancia sec. (+) P-S aprox.	%	6 a 8	6 a 8
26	Nivel basico de aislamiento - impulso 1.2/50µs;	Kvp	350/95 o superior	350/95
	bobinados; Primario/Secundario	Kvp	450/125 o superior	450/125
	(Bushing Neutro)/Secundario -60 Hz:	Kvp	125 o superior	125
	Bobinados Primario/Secundario	KVrms	140/30 o superior	140/30
	Bushing; Primario/Secundario	KVrms	175/40 o superior	175/40
	(Bushing Neutro)/Secundario	KVrms	40 o superior	40
27	Nivel de Ruido (no exceder)	db	≤65	≤65
28	Perdidas del transformador en vacio (valor garantizado)	KW	≤12	≤12
29	Perdidas del transformadorcon carga (a 75ºC valor garantizado) DIN 42504 y 42510	KW	≤60.0	≤60.0
	ACCESORIOS		**(Indicar marcas)**	
1	Rele Buchholz		Incluir	SE INCLUYE
2	Respiradero con Silicagel		Incluir	SE INCLUYE
3	Indicador de nivel de aceite con contactos para nivel y disparo		Incluir	SE INCLUYE
4	Indicadores de temperatura del aceite y devanado con contactos de arranque de ventiladores, alarma y disparo, adicional "considerar monitor digital de temperatura, con interface RS485 o Ethernet" con protocolo de comunicaciones abiertas		Incluir	SE INCLUYE
5	Rele de presion subita cn contactos		Incluir	SE INCLUYE
6	transformadores de corriente (multirelacion) en bushing de alta y baja para proteccion		Incluir	SE INCLUYE
7	caja de control para instalacion a la intemperie		Incluir	SE INCLUYE
8	valvula para tomas de muestra, llenado, vaciado y filtrado de aceite		Incluir	SE INCLUYE
9	placa de caracteristicas		Incluir	SE INCLUYE
10	pararrayos tipo estacion de porcelana	3		
	Voltaje de operación	KV,rms	42	42

	continua;			
	Voltaje nominal (valor de referencia)	KV,rms	60	60
	maximo voltaje residual a corriente escarpada de impulso (10KVA 8 x20 microseg)	KV, pic	190	190
	Maximo voltaje residual a corriente nominal de descarga (Fow Prot. Level at 10kA)	KV, pic	174	174
	Maximo voltaje a impulso de corriente de maniobra:	KV, pic	169	169
	Capacidad de energia minima con voltaje nominal	kJ/Kv	7,2	7,2
	distancia minima de contorneo (creepage)	mm	1219,2	1219,2
	Niveles nominales de aislamiento			
	a) Rigidez dielectrica a frecuencia industrial, un minuto	KV,rms	140	140
	b) Rigidez dielectrica a onda de impulso	kV,pic	325	325
	Corriente nominal de descarga	kA	10	10
	Conexión de pararrayos			
			F-G	F-G
	Estructura soporte pararrayos de acero requerido		SI	SI
	REPUESTOS		**(Indicar marcas)**	
1	Un bushing de alta tension 69kV		Incluir	SE INCLUYE
2	Un bushing de baja tension 13,8kV		Incluir	SE INCLUYE
3	Un juego completo de empaques		Incluir	SE INCLUYE
4	Un recipiente con carga extra de siliocagel		Incluir	SE INCLUYE
5	10% extra de la carga total de aceite		Incluir	SE INCLUYE

6	un termometro de cada tipo		Incluir	SE INCLUYE
7	un rele buchholz		Incluir	SE INCLUYE
8	100% de la cantidad de fusibles de cada tipo (se refiere al uso de minibreakers, en cuyo caso se requerira un 10% o minimo uno(1) de cada tipo utilizado)		Incluir	SE INCLUYE
9	Pararrayos de porcelana tipo estacion para proteccion Primaria	1	Incluir	SE INCLUYE

Las características técnicas del equipo suministrado si corresponde al ofertado por lo tanto es conforme.

2.2 RUBRO 2: INTERRUPTOR TANQUE MUERTO 69kV

ACT.	DESCRIPCIÓN	CANT	UND	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
2	Interruptor 69 KV tanque muerto	1	UND	$55.256,45	$55.256,45



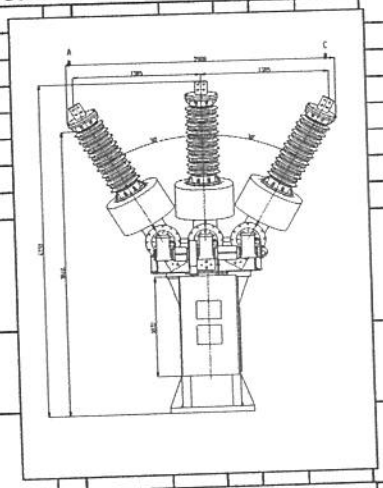
Fotografía 2.- Interruptor 69kV tanque muerto

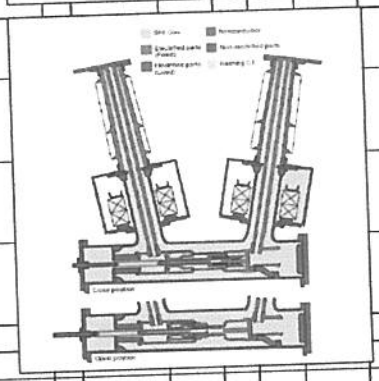


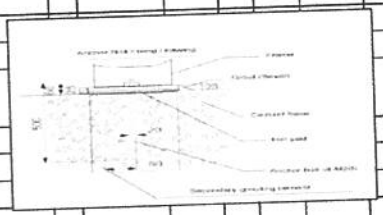
Fotografía 3.- Placa interruptor 69kV tanque muerto

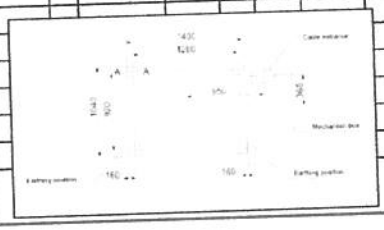
TABLA 2.- Características técnicas del interruptor de tanque muerto

	Proyecto:	Repotenciación de la Subestación Garaicoa.
1	Marca:	HEAG
2	Modelo:	LW24-72.5
3	Procedencia:	China.
4	Disyuntor en SF6 tipo:	Tanque Muerto.
5	Tipo de Instalación:	Intemperie / Exterior.
6	Número de Polos:	3
7	Voltaje Nominal.	69Kv
8	**Transformadores de Corriente en Bushing.**	
	Cantidad	2 transformadores en un solo cuerpo por cada bushing HV / LV, 12 en total.
	Protección:	1 devanado por bushing, 6 en total. 5P20 25VA
	Protección:	1 devanado por bushing, 6 en total. 0.2 25VA
	Relación de Transformación.	200-400-600-800-1000-1200:5
9	Rigidez dieléctrica a impulsos atmosféricos, al nivel del mar.	350+59 KV
10	Rigidez dieléctrica a frecuencia industrial, un minuto al nivel del mar.	160+42 Kvp
11	Mínima distancia de contorneo del aislamiento.	1813 mm.
12	Frecuencia nominal:	60Hz.
13	Corriente nominal:	1250 A.
	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS ADICIONALES:	
14	Nivel de corriente de corto	40KA.
15	Nivel de corriente de corto circuito instantánea 4s:	100KA.
16	Corriente pico instantánea:	100KA.
17	Distancia de cresta:	2.5 (cm/Kv)
18	Tiempo total de apertura:	<= 60 ms.
19	Tiempo de apertura inherente:	<= 30 ms.
20	Tiempo de cerrado:	<= 100 ms.
21	Vida mecánica:	10000 operaciones.
22	Secuencia de operación:	O-0.3S-CO-180s-CO o O-0.3s-CO-15s-CO.
23	Presión de SF6:	Nivel a 0.50Mpa (Alarma a 0.45 Mpa)
24	Voltaje de control:	220VDC / 110VAC
25	Nivel de voltaje del cirtuito de	DC220/110 - AC220/110
26	Total de aperturas en	20 operaciones.
NOTA: Incluye pernos de anclaje.		





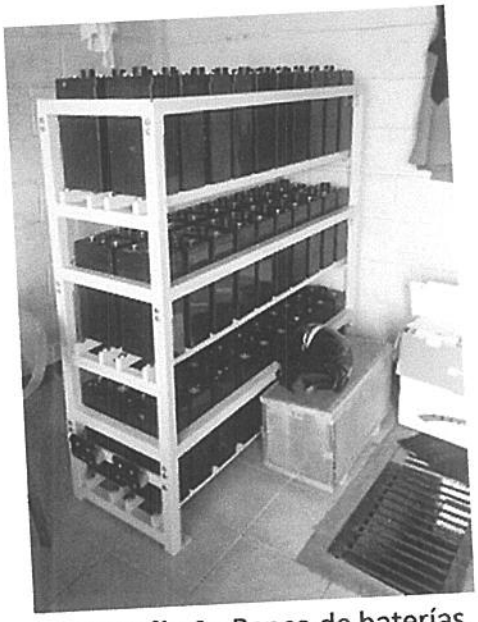




Los datos de la tabla coinciden con los ofertados, por lo tanto es conforme.

2.3 RUBRO 4: Banco de baterías 120VDC – 150AH

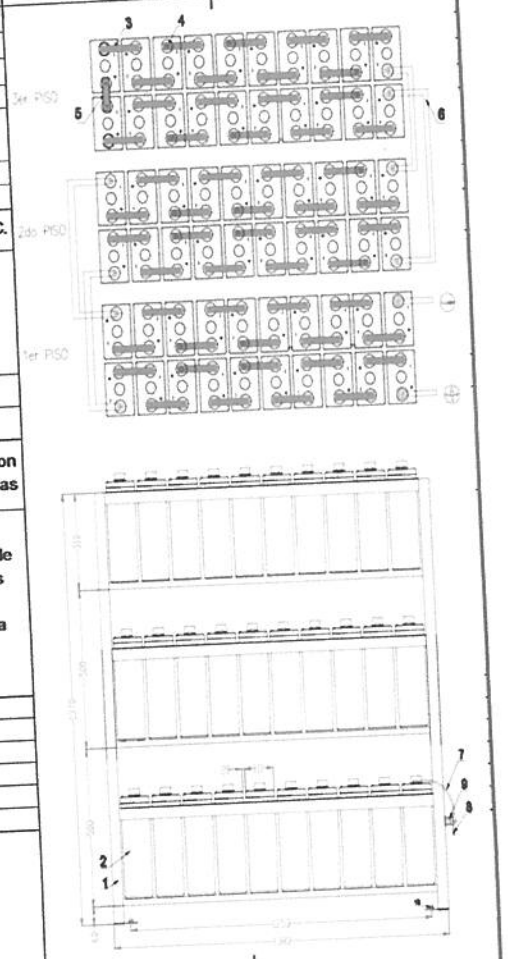
ACT.	DESCRIPCIÓN	CANT	UND	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
4	Banco baterías 120VDC - 150AH	1	UND	$7.354,46	$7.354,46



Fotografía 4.- Banco de baterías

TABLA 3.- Características técnicas del banco de baterías

Proyecto:			Repotenciación de la Subestación Garaicoa.
GENERAL	1	Fabricante	RITAR
	2	Número del modelo	AGM RL2200
	3	Procedencia	CHINA
	4	Año de fabricación	2014
	5	Norma de fabricación	IEC 623
	6	Número de celdas por banco	60 celda estacionarias tipo selladas libre de mantenimiento
	7	Voltaje nominal por celda	2 Vdc
	8	Corriente nominal	200 AH a 10 horas
	9	Voltaje de Carga Flotante.	2.27 a 2.3 VDC por unidad a 25°C.
	10	Cada celda llenas de electrolito GEL plomo acido, cargadas listo para su instalación, con válvulas de alivio de presión.	Plomo ácido Gelificadas, con válvulas de alivio de presión
	11	Resistencia Interna.	0.8 mili ohmios.
	12	Vida útil	18 años
ACCESORIOS	14	Soporte	Soporte metálicos reforzados con aislante para montaje de 60 celdas
	15	Terminales con accesorios de interconexión (cables, platinas de cobre electroplomeados, pernos con anillos plano y presión en acero inoxidable resistentes a la acción del acido sulfúrico de dimensiones apropiadas).	Terminales con accesorios de interconexión (cables, platinas de cobre electroplomeados, pernos con anillos plano y presión en acero inoxidable resistentes a la acción del acido sulfúrico de dimensiones apropiadas).
TEMPERATURA	16	Temp máx de operación	60°C
	17	Temp mín de operación	-20°C
	18	Temp máx de carga	50°C
	19	Temp mín de carga	0°C
	20	Temp máx de	60°C
	21	Temp mín de almacenamiento	-20°C
NORMAS	22	Normas de construcción	OSHAS 18001: 1999 ISO 14001: 2004 ISO 9001: 2008 GB/T 19001: 2008 GB/T 24001: 2004 GB/T 28001: 2001 EN 50081-1/1992 EN 55014 EN 50082-1/1997 EN 55014-2 (61000-4-2) UL 1989



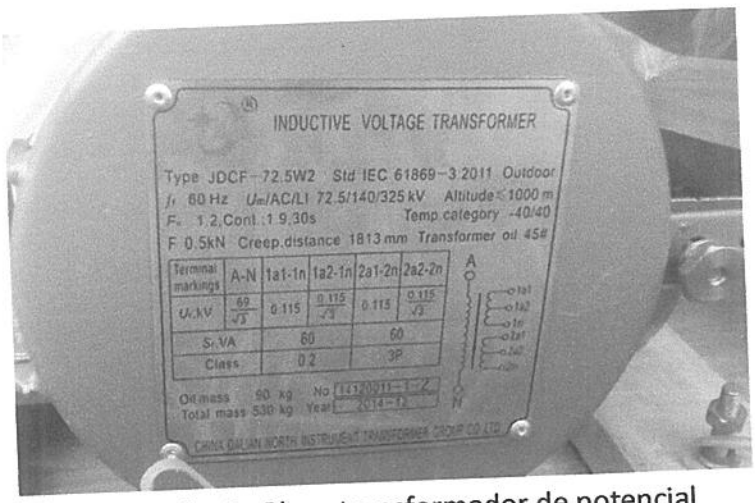
El suministro cumple con las características técnicas solicitadas, por lo tanto es conforme.

2.4 RUBRO 6: TRANSFORMADOR DE POTENCIAL PARA 69kV

ACT.	DESCRIPCIÓN	CANT	UND	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
6	Transformador de potencial para 69 KV	3	UND	$5.580,25	$16.740,75



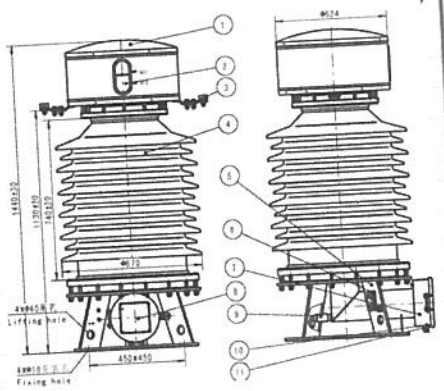
Fotografía 5.- Transformador de potencial

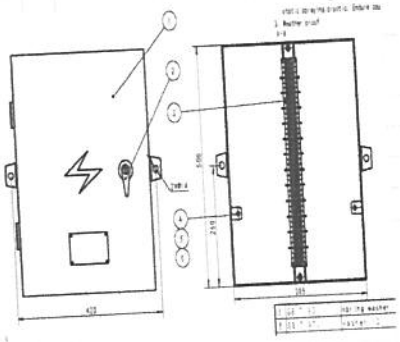


Fotografía 6.- Placa transformador de potencial

TABLA 4.- Características técnicas del transformador de potencial para 69kV

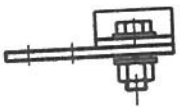
	Proyecto:	Repotenciación de la Subestación Garaicoa.
1	Fabricante:	HEAG
2	Procedencia:	China
3	Modelo:	JDCF-72.5/TH/W2.
4	Sitio de instalación.	Intemperie. / Exterior.
5	Voltaje Nominal Primario.	69/√3 KV.
6	Voltaje Máximo de Operación Fase - Fase.	72,5/√3
7	**Voltaje Nominal de Salida:**	
	a) Devanado Secundario 1.	115-115/√3
	b) Devanado Secundario 2.	115-115/√3
8	**Factor de Voltaje.**	
	a) Operación Contínua.	120%
	b) 30s.	190%
9	**Niveles Nominales de Aislamiento a Nivel del Mar.**	
	a) Rigidez Dieléctrica a Frecuencia Industrial, un minuto.	140 Kv.
	a) Rigidez Dieléctrica a Onda de Impulso.	325 Kv.
10	**Capacidad Nominal de Salida (Burden) y clase presición para:**	
	a) Devanado Secundario 1.	1s-1n
	* Presición / Carga (Burden)	0.2 - 100VA.
	a) Devanado Secundario 2.	2s-2n
	* Presición / Carga (Burden)	3P - 250VA.
11	Distancia mínima de contorneo (Crepage) del aislamiento.	1820 mm.
12	Materiales de los Bushing.	Procelana.
13	Tablero de conexión de terminales de las tres fases.	Incluye en provision del PT, tablero para uso exterior.
14	Conectores terminales de línea para cable 4/0 - 500MCM.	Incluye en provision del PT.
15	Operación satisfactoria del equipo.	Max. 1000 msnm.
16	Normas.	IEC60044-2 (Inductive Voltaje Transformer)



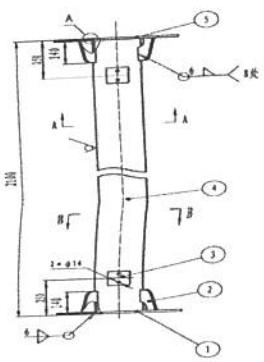


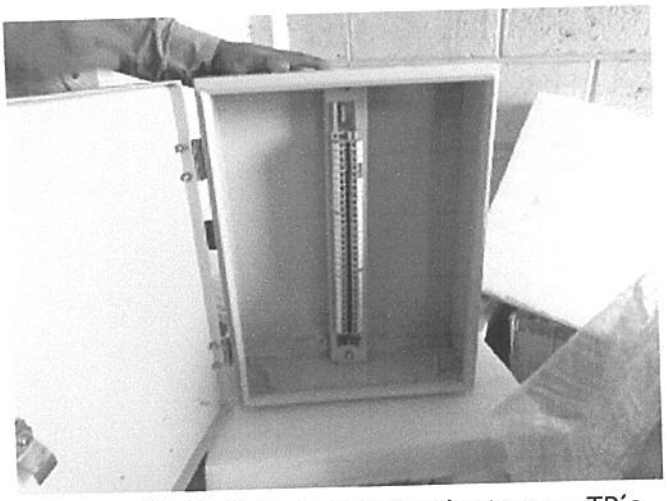
一次端子接线柱(500MCM 钢)

Primary terminal (500MCM steel)



	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS ADICIONALES:	
17	Niveles de transformación:	66/√3 ; 0.1/√3 0.1/√3 ; 0.1 / 3 KV ; 66/√3 ; 0.11 / √3 0.11/√3 ; 0.11 / 3 KV
18	Límite de salida térmica:	2000 VA
19	Nivel de voltaje instantáneo en primario desde terminal "N" a tierra.	5 Kv rms.
20	Nivel de voltaje instantáneo entre los bobinados de secundario.	3 Kv rms.
21	Soporte mecánico:	2000 N
22	Peso de Aceite / Peso Total:	90 / 530 Kg.





Fotografía 8.- Caja de agrupamiento para TP´s

La caja de agrupamiento está provista con las borneras necesarias para las señales de tensión, por lo tanto es conforme.

2.7 RUBRO 13

ACT.	DESCRIPCIÓN	CANT	UND	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
13	Trinchera 0,40x0,50x97,25 con varillas principales de 10mm y guías de 8mm y Hormigón de 210 Kg/cm2 incluye tapa (rejilla) d evarilla corrugada de 12mm a 4cm al eje y ángulo de 1 1/2" x 4mm (Metro lineal)	103,1	UND	$65,00	$6.699,55

Originalmente CNEL MILAGRO contrató 71m de trinchera, sin embargo para cubrir todo el requerimiento ha sido necesario construir 103.1m, por lo que el costo adicional lo deberá asumir la institución. Este rubro consecuentemente modifica los rubros 14, 33 y 34

2.8 RUBRO 14

ACT.	DESCRIPCIÓN	CANT	UND	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
14	Parrillas metálicas porta cables 0,38x133,75 con varillas corrugadas de 1/2" longitudinales (133,75ml) y transversales al eje cada 30cm cubiertas de manguera negra.	103,1	UND	$14,36	$1.480,09

El suministro se encuentra en sitio en la cantidad anotada, por lo tanto es conforme.

2.9 RUBRO 15

ACT.	DESCRIPCIÓN	CANT	UND	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
15	Material para malla de puesta a tierra con 376 mts de conductor desnudo de cobre 4/0, 34 varillas de puesta a tierra de cooperweld 5/8" x 8", 240 fundas de 25kg de cemento conductivo GEM, soldadura exotermica (global)	1	UND	$18.600,00	$18.600,00

El suministro es conforme.

2.10 RUBRO 18

ACT.	DESCRIPCIÓN	CANT	UND	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
18	Material de relleno con material de préstamo importado (cascajo) compactado(m3)	32,0	MT3	$15,47	$495,04

CNEL MILAGRO ha contratado 57.2m3 de material de relleno, sin embargo únicamente lo requirió 32m3.

2.11 RUBRO 19

ACT.	DESCRIPCIÓN	CANT	UND	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
19	Piedra triturada blanca No. 4 (m3)	6,16	MT3	$18,98	$116,92

Lo suministrado es conforme.

2.12 RUBRO 20

ACT.	DESCRIPCIÓN	CANT	UND	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
20	Caja de registro de H.A. (0,8X0,8X0,8) con varillas de 12 y 8 mm con hormigón de 210 kg/cm2, con tapa marco y contra marco de ángulo de 2"x4mm	2	UND	$250,00	$500,00

CNEL MILAGRO ha contratado la construcción de 4 cajas de registro, finalmente lo requirió únicamente 2 cajas de registro. Es conforme.

2.13 RUBRO 30

ACT.	DESCRIPCIÓN	CANT	UND	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
30	Construcción de malla de puesta a tierra con excavación de 0,3x0,6, 345 mts lineales	1	GLB	$3.600,00	$3.600,00





Fotografías 10.- Construcción malla de puesta a tierra

Lo construido es conforme.

2.14 RUBRO 33

ACT.	DESCRIPCIÓN	CANT	UND	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
33	Construcción de trincheras: se la construirá de acuerdo a las medidas de los planos. Iniciando con la rotura del contrapiso, la misma que se usará máquina con disco de corte de hormigón y el martillo eléctrico, además de la excavación, el desalojo del materia, la armada del encofrado y estructura de varilla corrugada y fundición del canal con un hormigón de 210 kg/cm2, luego se construirá la rejilla (tapa de trinchera según plano) la misma que será soldada y pintada con anticorrosiva de fondo y de acabado según las normas de seguridad industrial	103,1	GLB	$65,00	$6.699,55

Lo construido es conforme.

2.16 RUBRO 37

ACT.	DESCRIPCIÓN	CANT	UND	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
37	Relleno de material de préstamo importado (cascajo) compactado (m3)	32,0	GLB	$18,50	$592,00

CNEL MILAGRO ha contratado 57.2m3 de material de relleno, sin embargo únicamente lo requirió 32m3.

2.17 RUBRO 38

ACT.	DESCRIPCIÓN	CANT	UND	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
38	Colocación de piedra triturada blanca No. 4 (m3)	6,16	GLB	$30,00	$184,80

Lo construido es conforme.

2.18 RUBRO 39

ACT.	DESCRIPCIÓN	CANT	UND	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
39	Construcción de cajas de registro.- se excavará, se armará el encofrado según medidas del plano y se armará la estructura con varillas corrugadas, luego se fundirá con hormigón de 210 kg/cm2 y se construirá la tapa de marco y contra marco de ángulo de 2"x4mm y rejilla de varilla corrugada, la misma que será fundida, los ángulos deben estar pintados con anticorrosiva.	2	GLB	$125,00	$250,00

CNEL MILAGRO ha contratado la construcción de 4 cajas de registro, finalmente lo requirió 2 cajas de registro. Lo construido es conforme.

3. Monto ejecutado y avance físico de la obra.

El monto total de los rubros descritos en el numeral 3, es de 322.700.59 Dólares de los Estados Unidos de América, cabe indicar que los rubros 13, 14, 33 y 34 sufrieron un incremento de $5.431.38 y los rubros 37, 39 sufrieron un decremento de $1.606.04, por las razones indicadas en el análisis de los mismos.

Con estos montos se concluye que a la fecha de presentación de la planilla existió un avance económico de la obra con respecto al monto contratado de 79.6%. Sin embargo se debe aclarar que según el formato SIGPRO proporcionado por el ministerio para control de avance físico de la obra, esta se encuentra en el 60%, por lo tanto el contratista puede solicitar el pago del 20% correspondiente al avance de obra.

Se adjunta copia de planilla de avance económico y SIGPRO.

Se encuentran en ejecución los rubros del suministro 3, 5, 9, 10, 11, 12 y los rubros correspondientes a mano de obra del 21 al 29, 31, 32, 35, 36, 40.

4. Conclusiones

El consorcio puede continuar con el proceso de trámite de la planilla No 1 por cuanto cumple con el avance físico del 60%.

Elaborado por:

Ing. Wilson Pérez
FISCALIZADOR

ING. ELEC. WILSON PEREZ R.
REG. SENESCYT
1034 - 11 - 1089307

Recibido
Ing. Carlos Romero G.