

Resolución CNEE-132-2023

Guatemala, 23 de mayo de 2023

LA COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA

CONSIDERANDO:

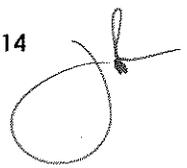
Que la Ley General de Electricidad, en el artículo 4, establece que es función de la Comisión Nacional de Energía Eléctrica, entre otras, cumplir y hacer cumplir la Ley General de Electricidad y sus reglamentos, en materia de su competencia e imponer sanciones a los infractores; velar por el cumplimiento de las obligaciones a los adjudicatarios y concesionarios; proteger los derechos de los usuarios y prevenir conductas atentatorias contra la libre competencia, así como prácticas abusivas o discriminatorias y definir las tarifas de transmisión y distribución sujetas a regulación de acuerdo a la ley, así como la metodología para el cálculo de las mismas.

CONSIDERANDO:

Que la Ley General de Electricidad, en el artículo 59, estipula que están sujetos a regulación, entre otros, los precios del suministro de energía eléctrica que se presta a Usuarios del Servicio de Distribución Final; mientras que el artículo 60 de dicho cuerpo normativo establece que los costos propios de la actividad de distribución que apruebe la Comisión deberán corresponder a costos estándares de construcción de empresas eficientes. Por su parte, los artículos 61 y 76, establecen que las tarifas a usuarios del Servicio de Distribución Final serán determinadas por la Comisión estructurando un conjunto de tarifas para cada Adjudicatario, a través de adicionar los componentes de costos de adquisición de potencia y energía, libremente pactados entre generadores y distribuidores y referidos a la entrada de la red de distribución, con los componentes de costos eficientes de distribución estructurándolas de modo que promuevan la igualdad de tratamiento a los consumidores y la eficiencia económica del sector; tarifas que deberán reflejar, en forma estricta, el costo económico de adquirir y distribuir la energía eléctrica.

CONSIDERANDO:

Que la Ley General de Electricidad, en el artículo 73, entre otras estipulaciones, establece que la anualidad constante del costo de capital, correspondiente al Valor Nuevo de Reemplazo de una red de distribución dimensionada económicamente, será calculada con la vida útil típica de instalaciones de distribución y la tasa de actualización que se utilice en el cálculo de las tarifas. Adicionalmente, la citada Ley, en los artículos 74 y 75, entre otras consideraciones, establece que cada distribuidor deberá calcular los componentes del Valor Agregado de Distribución -VAD-, mediante un estudio encargado a una firma de ingeniería precalificada por la Comisión, conforme al procedimiento contenido tanto en la Ley como en el Reglamento de la misma; que la Comisión revisará los estudios efectuados y podrán formular observaciones a los mismos. Por su parte, en el artículo 77, de dicha ley, se estipula que la metodología para la determinación de las tarifas será revisada por la Comisión cada cinco (5) años.



CONSIDERANDO:

Que el Reglamento de la Ley General de Electricidad, en el artículo 95, establece que la Comisión Nacional de Energía Eléctrica, cada cinco años fijará tarifas, sus fórmulas de ajuste, las estructuras tarifarias, así como los cargos por corte y reconexión para Usuarios del Servicio de Distribución Final y estos tendrán una vigencia de cinco años. Así mismo, en el artículo 98 de dicho Reglamento se determina que, con una anticipación de doce meses de la entrada en vigencia de las nuevas tarifas, la Comisión entregará a los Distribuidores los términos de referencia de los estudios que servirán de base para la contratación de la empresa consultora especializada; razón por la cual, para el caso específico del estudio del VAD de **Empresa Eléctrica de Guatemala, Sociedad Anónima**, a la que podrá denominarse indistintamente la "Distribuidora", la Comisión le emitió los correspondientes Términos de Referencia -TDRs-, por medio de la Resolución CNEE-187-2022.

CONSIDERANDO:

Que **Empresa Eléctrica de Guatemala, Sociedad Anónima**, con fecha treinta y uno de marzo de dos mil veintitrés, remitió a esta Comisión mediante nota identificada como REF. VAD-013-EEGSA-2023, el Estudio Tarifario, con el objeto que la Comisión Nacional de Energía Eléctrica analice el contenido del mismo, de conformidad con los Términos de Referencia para la realización del Estudio del Valor Agregado de Distribución y la normativa legal vigente; análisis que se encuentra contenido en el dictamen técnico identificado como GTE-Dictamen-954, elaborado por la Gerencia de Tarifas de esta Comisión, el cual obra dentro del expediente identificado como GTE-22-62.

POR TANTO:

La Comisión Nacional de Energía Eléctrica, con base en lo considerado y en los artículos 4, 6, 59, 60, 61, 71, 74, 75, 76, 77 y 78 de la Ley General de Electricidad, y los artículos 80, 82, 83, 92, 93, 95, 97, 98 y 99 del Reglamento de la Ley General de Electricidad,

RESUELVE:

- I. Declarar improcedente el Estudio Tarifario presentado por **Empresa Eléctrica de Guatemala, Sociedad Anónima** y formular las observaciones contenidas en el dictamen técnico identificado como GTE-Dictamen-954, y que forman parte de la presente resolución.
- II. **Empresa Eléctrica de Guatemala, Sociedad Anónima**, a través de la empresa consultora, deberá analizar las observaciones formuladas por la Comisión Nacional de Energía Eléctrica, en el dictamen correspondiente y efectuar las correcciones al estudio mencionado en el numeral anterior, debiendo enviarlo nuevamente a la Comisión Nacional de Energía Eléctrica, dentro del plazo de **quince (15) días** de recibidas las observaciones notificadas en la presente resolución.

III.- La Consultora de **Empresa Eléctrica de Guatemala, Sociedad Anónima**, únicamente deberá efectuar las correcciones establecidas en las observaciones que se consignan en el anexo de la presente resolución.

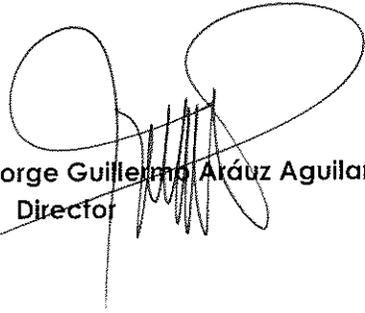
Notifíquese. -



Ingeniero Luis Romeo Ortiz Peláez
Presidente



Ingeniera Claudia Marcela Peláez Peiz
Directora



Licenciado Jorge Guillermo Aráuz Aguilar
Director

Jorge Miguel Retolaza Alvarado
Secretario General



Jorge Miguel Retolaza Alvarado
Secretario General

ANEXO RESOLUCIÓN CNEE-132-2023

Observaciones al Informe de Etapa G.1 – Estudio Tarifario Empresa Eléctrica de Guatemala, Sociedad Anónima (EEGSA)

Observaciones Generales Informe G1

1. Tasa de Actualización de Capital

El Consultor de la Distribuidora está utilizando una Tasa de Actualización de la Inversión (TAI) del 7.74% real después de impuestos equivalente a 10.32% real antes de impuestos, en algunos de los análisis en los que dicha variable es necesaria.

Los *Términos de Referencia* en el numeral 1.3.2 indican lo siguiente: "b. Los costos de las instalaciones corresponden al costo de reposición de todos los equipos utilizados para suministrar la energía a los usuarios. Al VNR de la empresa eficiente de referencia, se le calculará la anualidad de inversión con la tasa de actualización que determine la CNEE con la metodología y vidas útiles definidas en los presentes TdR."

La Resolución CNEE-263-2012 mantiene vigencia para el presente estudio, por lo que la Tasa de Actualización vigente es del 7% después de impuestos.

OBSERVACIÓN:

Se requiere al Consultor de la Distribuidora utilizar una TAI del 7% real después de impuestos equivalente al 9.33% real antes de impuestos, para todos los análisis en los que dicha variable impacta en la totalidad del Estudio del Valor agregado de Distribución. Lo anterior, en virtud de que se debe utilizar la TAI vigente, aprobada por la CNEE mediante resolución CNEE-263-2012.

2. Trazabilidad de Modelos y Cálculos:

De acuerdo a los *Términos de Referencia* numeral 1.6.3 (informes de Etapa), establece que "Los informes de Etapa deberán ser presentados en las fechas límite indicadas en el punto 1.4 e incluir, como mínimo, la descripción, los cálculos, los resultados con su correspondiente evaluación y la información de soporte, según se detalla en la descripción de cada uno.

La información contenida deberá presentarse en conjunto con las correspondientes memorias de cálculo explícitamente desarrolladas y las bases de datos relacionadas y trazables debiendo proporcionarse los archivos digitales modificables que permitan a la CNEE reproducir cada uno de los procesos o resultados. Todos los valores deberán ser referenciados, no se permitirá ni se aceptarán memorias de cálculo con valores pegados.

Dentro de los informes, deberán incluirse memorias de cálculo, documentación relacionada con el Estudio, actividades, criterios de optimización, modelos matemáticos, etc., con el fin que la CNEE pueda realizar las actividades de supervisión, fiscalización y análisis durante su ejecución y con posterioridad a ella. De igual manera, deberá entregarse copia a la CNEE de

toda la información utilizada en los formatos requeridos, tanto en forma impresa como en archivos digitales modificables que permitan a la CNEE replicar los cálculos."

OBSERVACIÓN:

El consultor de la Distribuidora en repetidas ocasiones a lo largo del presente Estudio del Valor Agregado de Distribución entrega información no trazable, haciendo imposible la verificación de esta Comisión para la evaluación de la razonabilidad técnica de los criterios establecidos en sus cálculos, a continuación, se presentan algunos ejemplos:

a. Trazabilidad de información Etapa A2.

Dentro de los documentos entregados por el Consultor de la Distribuidora, se observa que los modelos utilizados no son trazables, por lo que se dificulta la labor de la CNEE de verificar el detalle del proceso de cálculo efectuado, por lo que se requiere que se cumplan con los Términos de Referencia (numeral 1.6.3), en cuanto a la trazabilidad de la información. Por ejemplo, los resultados del análisis gráfico mostrado en el Informe resultan de poca utilidad, dado el tamaño del sistema y la escala de los gráficos. Es decir, es necesario contar con todos los archivos y programas necesarios para reproducir o verificar cada uno de los cálculos, por ejemplo, la verificación de la cuantificación de las áreas de los diferentes rangos obtenida como el resultado de una operación solicitada al software, o la cuantificación de las cuadrículas de las diferentes dimensiones que el mismo software determinó, etc. Por lo anterior, se solicita entregar la información en archivos digitales con formato GIS.

b. Trazabilidad de Información Etapa D.

El consultor de la distribuidora no presenta trazabilidad de la información para las pérdidas eficientes por nivel de tensión reportadas en el informe de ETAPA D, por ejemplo, los valores de la red BT:

| Salida del Modelo de Optimización de AUD | | | | | | | | | |
|--|----|----------|------------|------------|---------|------------|------------|----------------------|--------|
| Archivo: <i>AdministracionDatos</i> | | | | | | | | | |
| Hoja: <i>INVENTARIO</i> | | | | | | | | | |
| Rango: <i>D249 a I251</i> | | | | | | | | | |
| | | AREA 01 | AREA 02 | AREA 03 | AREA 04 | AREA 05 | AREA 06 | Pérdidas Totales AUD | |
| | | Zona MAD | Zona AD 01 | Zona AD 02 | Zona MD | Zona BD 01 | Zona BD 02 | kW | MW |
| Pérdidas Totales en Red BT | kW | 3,703.7 | 763.5 | 707.0 | 2,770.8 | 882.7 | 2,631.3 | 11,459.0 | 11.459 |
| Pérdidas Totales en CT MT/BT | kW | 2,689.2 | 1,002.8 | 913.8 | 2,472.0 | 883.6 | 716.9 | 8,678.2 | 8.678 |
| Pérdidas Totales en Red MT | kW | 2,178.9 | 473.7 | 451.5 | 1,280.8 | 285.7 | 470.0 | 5,140.6 | 5.141 |

Fuente: Etapa D (G1), archivo "EEGSA EVAD 2022 - Etapa D - Cálculo y proyección de los Balance de EyP", **Hoja:** "Pérdidas en AUD"

De acuerdo a los Términos de Referencia, numeral 1.6.3 con base en el análisis realizado por esta Comisión, se requiere al consultor de la distribuidora presente todos los archivos manteniendo la total trazabilidad de la información utilizada en los mismos, así como, realizar las explicaciones específicas de la procedencia de los datos presentados.

Pérdidas en Medidores:

El consultor de la distribuidora propone pérdidas de potencia para los medidores utilizados, indicando que es información "entregada por fabricantes" sin embargo, no aporta documentación que respalde dichas magnitudes.

| | | f _e 0.03 | | | | |
|---|----------|---------------------|-------------------|---------------------|----|----|
| | | AC | AD | AE | AF | AG |
| Pérdidas unitarias de medidores electrónicos | | | | | | |
| | | | Bobina voltage | Bobina corriente | | |
| Monofásicos | M | | 0.03 | 0.09 | W | |
| Trifásicos | T | | 0.08 | 0.25 | W | |

Fuente: "EEGSA EVAD 2022 – Etapa D – Cálculo y proyección de los Balances de EyP.xlsx",
Hoja: "Pérdidas en Medidores"

Por lo que el consultor de la distribuidora deberá sustentar dichas magnitudes con documentación de respaldo, brindando información de soporte para las magnitudes propuestas de pérdidas en medidores.

c. Trazabilidad de Información Etapa E.

Falta de explicación en criterios utilizados:

En el archivo de Excel: "EEGSA EVAD 2022 – Modelo costo de explotación – Etapa E" presentado por la Distribuidora, se pudo observar que existen celdas con cálculos sin ninguna descripción de lo que estos representan y su razón de ser.

Para ejemplificar mejor se presenta la siguiente imagen:

=GEN*BUSCARV(P00;ref16V\$39:57\$42/23)/1000

Gerencia General

| Posición | nivel | unidad | participación general | participación | costos | legales | EBP | destrucción | Total |
|------------------|-------|---|-----------------------|---------------|----------|-----------|-----------|-------------|-----------------|
| Gerencia General | N-1 | [=GEN*BUSCARV(P00;ref16V\$39:57\$42/23)/1000] | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Gerencia | N-2 | [=GEN*BUSCARV(P00;ref16V\$39:57\$42/23)/1000] | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 4 |
| Subgerencia | N-3 | [=GEN*BUSCARV(P00;ref16V\$39:57\$42/23)/1000] | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Subgerencia | N-4 | [=GEN*BUSCARV(P00;ref16V\$39:57\$42/23)/1000] | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 4 |
| Subgerencia | N-5 | [=GEN*BUSCARV(P00;ref16V\$39:57\$42/23)/1000] | 0 | 1 | 0 | 4 | 4 | 1 | 9 |
| Profesional | N-6 | [=GEN*BUSCARV(P00;ref16V\$39:57\$42/23)/1000] | 1 | 2 | 2 | 5 | 11 | 4 | 25 |
| Supervisor | N-7 | [=GEN*BUSCARV(P00;ref16V\$39:57\$42/23)/1000] | 0 | 0 | 0 | 6 | 2 | 2 | 4 |
| Empleado | N-8 | [=GEN*BUSCARV(P00;ref16V\$39:57\$42/23)/1000] | 0 | 2 | 2 | 6 | 6 | 0 | 10 |
| Operario | N-9 | [=GEN*BUSCARV(P00;ref16V\$39:57\$42/23)/1000] | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 3 |
| Operario | N-10 | [=GEN*BUSCARV(P00;ref16V\$39:57\$42/23)/1000] | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | | [=GEN*BUSCARV(P00;ref16V\$39:57\$42/23)/1000] | 2 | 6 | 6 | 11 | 16 | 6 | 69 60000 |

| | | |
|---------------------|-----|---|
| Gerencia General | N-1 | 1 |
| Subgerencia General | N-2 | 1 |
| Subgerencia Adm. CG | N-3 | 0 |
| Secretaría | N-9 | 0 |

| | |
|-------|-----|
| 437.1 | 7.1 |
| 53.6 | |
| 0.0 | |
| 0.6 | |

Fuente: "EEGSA EVAD 2022 – Modelo costo de explotación – Etapa E.xlsx", Hoja: "dot"

Se puede observar que para la celda señalada no hay ninguna explicación, ni descripción de su significado o lo que representa y esto se repite en varios cálculos presentados a lo largo del archivo de Excel mencionado.

De acuerdo con los Términos de Referencia, numeral 1.6.3, en base al análisis realizado por la Comisión, se requiere al Consultor de la Distribuidora presentar el Excel: "EEGSA EVAD 2022 – Modelo costo de explotación – Etapa E" con todos los cálculos realizados debidamente identificados, con una descripción apropiada de lo que estos representan.

Falta de Referencias y descripción de cálculos:

En el archivo "EEGSA EVAD 2022 - Modelo costos explotación – Etapa E.xlsx" hoja "de" celdas "k208", "k210", "k211" y "k213" el Consultor de la Distribuidora no identifica a que se refieren dichas constantes, dado que operan sobre el modelo.

| Contratistas de cobranza | participación | unidad | Valor |
|------------------------------------|---------------|--------------|-------|
| Gobierno | 1% | [USD/unidad] | - |
| Veranilla bancos | 43% | [USD/unidad] | 1.4 |
| Electrónico transferencia bancaria | 0% | [USD/unidad] | - |
| Medios electrónicos Banca en línea | 30% | [USD/unidad] | 0.8 |
| Debito automatico en Bancos | 3% | [USD/unidad] | 0.8 |
| Veranillas Otros agentes | 10% | [USD/unidad] | 1.3 |
| Veranillas Otros medios | 13% | [USD/unidad] | 1.4 |
| Cobranza en agencias comerciales | 0% | | |

Fuente: "EEGSA EVAD 2022 - Modelo costos explotación – Etapa E.xlsx", Hoja: "de"

De acuerdo a los Términos de Referencia, numerales 1.6.3 y 6.7, se requiere al Consultor de la Distribuidora presentar la totalidad de la información de las constantes sin descripción a los que se hace referencia en el modelo de cálculo.

d. Trazabilidad de información Etapa F

En el archivo de Excel: "EEGSA EVAD 2022 – Cálculo del VAD – F.xlsx" presentado por la Distribuidora, se pudo observar que existen celdas con valores pegados, los cuales no presentan memoria de cálculo, por ejemplo:

| | | | | | D.608506809659372 | | | | |
|---|-------------|-------------|--------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------------|-----------|
| B | C | D | E | F | G | H | I | J | K |
| Elasticidad del crecimiento de CT MT/BT al crecimiento de demanda BT | | | | | 0.609 | | | | |
| Tasa de crecimiento anual de demanda BT | | | | | 2.73% | 2.64% | 2.57% | 2.57% | 2.57% |
| Tasa de crecimiento anual de los CT MT/BT | | | | | 1.66% | 1.61% | 1.57% | 1.57% | 1.57% |
| | | | | | Año 1 | | | | A |
| | | | | | 2021 | 2022 | Ene-Jul 2023 | Ago 2023-Jul 2024 | Ag |
| Código optimización | Zona | Tipo | Fases | Cantidad [ud] | Cantidad [ud] | Cantidad [ud] | Cantidad [ud] | Ca | |

Fuente: "EEGSA EVAD 2022 – Cálculo del VAD - F.xlsx", Hoja: "Crecimiento CT MT/BT"

De acuerdo con los Términos de Referencia, numeral 1.6.3, en base al análisis realizado por la Comisión, se requiere al Consultor de la Distribuidora presentar el Excel: "EEGSA EVAD 2022 – Cálculo del VAD – F.xlsx" con todos los cálculos, memorias y referencias para los resultados obtenidos.

Observaciones Etapa B - EEGSA

3. Salarios y Beneficios

Los Términos de Referencia en su numeral 3.2.3., claramente establecen que: "...Los valores eficientes que se reconocerán para remuneraciones de los puestos corporativos y operativos de la empresa corresponderán a valores de mercado que una empresa eficiente debería pagar. Para el efecto, la Distribuidora deberá utilizar encuestas salariales nacionales de firmas especializadas de primera línea. Los resultados que se utilizarán de estas encuestas salariales corresponderán a los valores promedios totales obtenidos, se deberán presentar los resultados de las encuestas salariales para su evaluación y aprobación por parte de la CNEE..." y que: "Dentro de los costos del personal de los servicios que se tercerizan (contratistas y subcontratistas) de construcción, operación, mantenimiento y otros, no se incluirán los beneficios considerados en los pactos colectivos de condiciones de trabajo del personal propio de la Distribuidora. Lo anterior aplica también para el personal de propio de la Distribuidora que no esté incluido para recibir los beneficios de dicho pacto, es decir, trabajadores considerados como "Trabajadores de Confianza", en los cuales se incluyen puestos como "Gerente General, Gerentes de División, Sub-Gerentes, Jefes de Departamento,

Jefes de Unidad, Coordinadores, Asistentes Administrativos de Gerencia y Secretarías de Gerencia...".

Dentro de los archivos de soporte correspondientes a la Etapa G1, la Distribuidora envió el archivo "Remuneraciones de Estructura Modelo EEGSA 2021 V0223.xlsx" con el cálculo de los salarios nominales obtenidos de las encuestas antes mencionadas como se muestra a continuación:

| Niveles y Promedios Salariales | | | | IPC [09/21] | 151.65 | IPC [08/21] | 150.52 | |
|--------------------------------|----------|-----------------|------------------------------------|---------------------------------|------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| | | | | IPC [12/21] | 153.20 | IPC [12/21] | 153.20 | |
| | | | | FA (Factor de Ajuste) | 1.010 | | 1.018 | |
| Niveles | Cantidad | Descripciones | Promedios | | Encuesta SEIS-PWC 24/09/2021 | | Encuesta TRS-Mercer 01/05/2021 | |
| | | | Nominal (en el 31/12/2021) (Q/mes) | Encuestas al 31/12/2021 (Q/mes) | Salario Bruto (Q/mes) | Id. Actual 31/12/2021 (Q/mes) | Salario Bruto (Q/mes) | Id. Actual 31/12/2021 (Q/mes) |
| N-1 | 1 | Gerente General | 176,558.23 | 148,896.20 | 129,375.00 | 130,697.33 | 164,172.00 | 167,095.07 |
| N-2 | 10 | Gerente | 74,211.20 | 76,794.79 | 70,625.52 | 71,347.38 | 80,803.50 | 82,242.20 |
| N-3 | 2 | Subgerente | 38,675.00 | 41,368.41 | 44,172.10 | 44,623.58 | 37,446.50 | 38,113.23 |
| N-4 | 22 | Jefe Departamen | 34,532.14 | 33,442.08 | 31,960.17 | 32,286.83 | 33,992.09 | 34,597.32 |
| N-5 | 49 | Jefe Sección | 21,197.29 | 23,417.30 | 22,593.89 | 22,824.82 | 23,589.78 | 24,009.79 |
| N-6 | 260 | Profesional | 11,591.56 | 13,931.82 | 14,140.85 | 14,285.39 | 13,340.73 | 13,578.26 |
| N-7 | 18 | Supervisor | 10,359.17 | 8,856.76 | 9,570.00 | 9,667.81 | 7,903.00 | 8,043.71 |
| N-8 | 79 | Analista | 8,241.59 | 7,955.08 | 7,552.92 | 7,630.12 | 8,135.19 | 8,280.04 |
| N-9 | 104 | Auxiliar | 5,854.44 | 5,912.82 | 5,536.05 | 5,592.64 | 6,123.96 | 6,233.00 |
| N-10 | 99 | Oficinista | 4,505.62 | 4,555.05 | 4,291.00 | 4,334.86 | 4,691.71 | 4,775.24 |
| | | | 644 | | | | | |

Fuente: "Remuneraciones de Estructura Modelo EEGSA 2021 V0223.xlsx"

Observando la trazabilidad del cálculo de dichos salarios, columna "Encuestas al 31/12/2021 (Q/mes) (en color verde)", se pudo constatar que para definir los salarios de los rangos N-1 a N-6 la Distribuidora no utiliza los valores promedio de las encuestas salariales correspondientes, sino que utiliza el valor (Q3), esto lo enfatiza en la pestaña "Presentación" del archivo Excel denominado "Homologación de Cargos Administrativos EEGSA 2021 V0223.xlsx" de la siguiente manera:

| | A | B | C | D | E | F | G | H |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A. | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | |
| 5 | El presente archivo "Homologación de Cargos Administrativos EEGSA 2021", contiene la | | | | | | | |
| 6 | propuesta de precios de Mano de Obra de las Actividades Administrativas para EEGSA en | | | | | | | |
| 7 | seguimiento de los TDR'S de los Estudios Tarifarios 2021-2022, para la definición de tarifas del | | | | | | | |
| 8 | periodo 2023 - 2028. | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | |
| 10 | La propuesta es resultado de la homologación de cada uno de los puestos de la Estructura | | | | | | | |
| 11 | Organizativa de EEGSA 2021 (real), con referencia en las encuestas salariales SEIS-PWC | | | | | | | |
| 12 | 2021 y TRS-Marcet 2021, en función de lo cual se proponen 10 Niveles de puestos a ser | | | | | | | |
| 13 | considerados para el desarrollo del modelo de los estudios tarifarios, niveles de los cuales: del | | | | | | | |
| 14 | 1 al 6 se propone una escala salarial homologada en promedio de Q3 de ambas encuestas, y | | | | | | | |
| 15 | del 7 al 10 se propone una escala salarial homologada en promedio Q2 de ambas encuestas. | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | |
| 17 | La Hoja, "PlantillaDic2021", es el detalle de cada uno de los puestos y salarios de la Estructura | | | | | | | |
| 18 | de EEGSA 2021, así como el código y salarios correspondientes en los Q2 y Q3 según las | | | | | | | |
| 19 | encuestas en mención y según los Niveles (1 al 10) propuestos para efectos del Estudio | | | | | | | |
| 20 | Tarifario. | | | | | | | |
| 21 | | | | | | | | |
| 22 | La hoja "Tabla Dinamica" es el resultado de la homologación, que permite comparar para cada | | | | | | | |
| 23 | uno de los puestos de la Estructura real de EEGSA 2021, los salarios nominales y los salarios | | | | | | | |
| 24 | homologados (Q2 o Q3 según corresponda). El formato en tabla dinámica permite filtrar la vista | | | | | | | |
| 25 | por Niveles (1 al 10) propuestos. | | | | | | | |
| 26 | | | | | | | | |
| 27 | Por último, la hoja "Resumen" concreta para cada uno de los 10 Niveles propuestos (resultado | | | | | | | |
| 28 | de la homologación) el salario promedio nominal y los salarios promedio homologados (PWC Y | | | | | | | |
| 29 | MERCER): Q3 para los Niveles 1 al 6 y Q2 para los Niveles 7 al 10. | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | | |

Fuente: "Homologación de Cargos Administrativos EEGSA 2021 V0223.xlsx"

Por otro lado, El consultor de la distribuidora en el archivo "Remuneraciones de Estructura Modelo EEGSA 2021 V0223.xlsx" en la pestaña "Costo Empresa" calcula los costos salariales que los puestos de personal propio representan, incluyendo salario bruto mensual y montos mensuales relacionados a "Factor Legal", "Factor PC" y otros beneficios.

| | | | | | | | | TC | 7.71912 |
|------|---------|------------------------|-------------------|------------------------|---------------------|----------------------------|-------------------------|--------------------------|---------|
| Item | Niveles | Descripción de puestos | Q2/mes Salario | Q2/mes Factor Legal | Q2/mes Factor PC | Q2/mes Otros Beneficios | Q2/mes Costo Empresa | USD/mes Costo Empresa | |
| 1 | N-1 | Gerente General | 148,896 | 48,332 | 81,743 | 22,334 | 281,308 | 36,442.75 | |
| 2 | N-2 | Gerente | 76,795 | 25,049 | 32,288 | 11,519 | 145,631 | 18,886.31 | |
| 3 | N-3 | Subgerente | 41,368 | 13,609 | 17,786 | 6,205 | 78,969 | 10,230.28 | |
| 4 | N-4 | Jefe Departamento | 33,442 | 11,049 | 14,546 | 5,016 | 64,054 | 8,298.05 | |
| 5 | N-5 | Jefe Sección | 23,417 | 7,812 | 10,448 | 3,513 | 45,190 | 5,854.27 | |
| 6 | N-6 | Profesional | 13,932 | 4,484 | 6,570 | - | 24,886 | 3,236.93 | |
| 7 | N-7 | Supervisor | 8,856 | 2,941 | 4,495 | - | 16,292 | 2,110.65 | |
| 8 | N-8 | Analista | 7,955 | 2,688 | 4,127 | - | 14,750 | 1,910.81 | |
| 9 | N-9 | Auxiliar | 5,913 | 2,047 | 3,292 | - | 11,252 | 1,457.68 | |
| 10 | N-10 | Oficinista | 4,555 | 1,634 | 2,737 | - | 8,927 | 1,156.42 | |

Fuente: "Remuneraciones de Estructura Modelo EEGSA 2021 V0223.xlsx", Hoja: "Costo Empresa"

Al momento de revisar los cálculos de cómo se obtiene los montos relacionados al "Factor Legal" se observa que se toman en cuenta prestaciones que tienen que ver con el Pacto Colectivo de Condiciones de Trabajo y con un "Bono anual por objetivos alcanzados", a continuación, se muestra una imagen que muestra dichas consideraciones:

| Item | Niveles | Descripción de puestos | Qz/mes Salario | Qz/mes Factor Legal | Qz/mes Factor FC | Qz/mes Otros Beneficios | Qz/mes Costo Empresa | USD/mes Costo Empresa |
|------|---------|------------------------|----------------|---------------------|------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------|
| 1 | N-1 | Gerente General | 149,836 | 48,332 | 61,743 | 22,334 | 281,966 | 36,442.78 |
| 2 | N-2 | Gerente | 76,795 | 25,049 | 32,268 | 11,619 | 145,631 | 18,866.31 |
| 3 | N-3 | Subgerente | 41,368 | 13,608 | 17,786 | 6,205 | 78,969 | 10,230.29 |
| 4 | N-4 | Jefe Departamento | 33,442 | 11,049 | 14,546 | 5,016 | 64,054 | 8,290.05 |
| 5 | N-5 | Jefe Sección | 23,417 | 7,812 | 10,148 | 3,613 | 45,190 | 5,854.27 |
| 6 | N-6 | Profesional | 13,932 | 4,484 | 6,670 | - | 24,986 | 3,238.93 |
| 7 | N-7 | Supervisor | 8,856 | 2,941 | 4,486 | - | 16,292 | 2,119.66 |
| 8 | N-8 | Analista | 7,955 | 2,688 | 4,127 | - | 14,750 | 1,910.81 |
| 9 | N-9 | Auxiliar | 5,913 | 2,047 | 3,292 | - | 11,252 | 1,457.68 |
| 10 | N-10 | Oficinista | 4,555 | 1,634 | 2,737 | - | 8,927 | 1,156.42 |

| Factor de Beneficios a agregar al salario nominal | | | Observación |
|---|----------------|--|-------------|
| CONCEPTO | Factor Mensual | | |
| Igss | 0.10670 | seguro social, es un aporte patronal | 0.12670 |
| Intra | 0.01000 | cuenta obligatoria para recreación, administrado por entidad autónoma | |
| Intecap | 0.01000 | instituto técnico de capacitación | |
| Aguinaldo | 0.08333 | Prestación Laboral | |
| Bono 14 | 0.08333 | Prestación Laboral | |
| Bono Decreto 7-2000 | 0.00000 | ya contemplado para mensuales en encuesta PwC (bono incentivo de ley) | |
| Horas extras | | | |
| Indemnizaciones | 0.00000 | La ley de Indemnización, establece que se paga un salario por año de servicio, mas una doceava parte del aguinaldo y bono 14 por año de servicio, en adición el Art. 90 del Código de Trabajo establece un 30% de ventajas económicas sobre indemnización por tiempo de servicio. Para EEGSA el reconocimiento del Fondo de Pensiones de Pacto, sustituye los factores de indemnización. | |
| INDENMIZACION POR TIEMPO DE SERVICIO | 0.00000 | | |
| AGUINALDO POR TIEMPO DE SERVICIO | 0.00000 | | |
| BONO 14 POR TIEMPO DE SERVICIO | 0.00000 | | |
| VENTAJAS ECONÓMICAS | 0.00000 | | |
| Total | 0.2834 | | |

| FACTOR PACTO COLECTIVO, CONDICIONES DE TRABAJO EEGSA | | | Observaciones |
|--|----------------|---|---------------|
| CONCEPTO | Factor Mensual | | |
| Aguinaldo | 0.0833 | Aguinaldo adicional de EEGSA | |
| Bono vacacional | 0.0833 | Bono adicional de EEGSA | 0.0833 |
| Plan de previsión | 0.1532 | Fondo de prevision que sustituye la indemnización | |
| Bono inventivo fijo | 0.0000 | | |
| Servicio médico | 0.0933 | Asistencia médica | |
| Seguro médico | 0.0293 | Seguro médico | |
| Seguro de vida | 0.0063 | Seguro de vida | |
| Total | 0.4088 | | |
| Complemento bonificación incentivo fijo (Dto. 37-2001) | 875.00 | Mensuales | |

| DERECHOS ADQUIRIDOS | | | Observaciones |
|---|----------------|----------------------------------|---------------|
| CONCEPTO | Factor Mensual | | |
| Bonificación anual por objetivos alcanzados | 0.1500 | Solo contemplado para Ejecutivos | 0.1500 |
| TOTAL | 0.15000 | | 0.2333 |

Fuente: "Remuneraciones de Estructura Modelo EEGSA 2021 V0223.xlsx", Hoja: "Costo Empresa"

Observación:

En cumplimiento a los numerales 3.2.2. y 3.2.3. de los Términos de Referencia, a los artículos 83, 84, 85 y 97 del Reglamento de la Ley General de Electricidad y a los artículos 60, 61, 67, 71 y 73 de la Ley General de Electricidad, se requiere que la Distribuidora:

- a) Para la conformación salarial de la Estructura Modelo de EEGSA, de acuerdo a las encuestas salariales PWC 2021 (Q2) y MERCER 2021 (Q2) deberá utilizar los siguientes puestos y el valor promedio salarial, tal como lo establece el numeral 3.2.2. de los Términos de Referencia y que corresponden a los valores eficientes y acorde a la función que desempeñan dentro del modelo de la empresa eficiente, que podrán ser reconocidos en tarifas:

| NIVEL | PUESTO ADMINISTRATIVO LISTADO CNEE | EQUIVALENCIA PUESTO HOMOLOGADO SIGLA (*) | ENCUESTA PWC (24/09/2021) | | | ENCUESTA MERCER (01/06/2021) | | | PROMEDIO Salario Bruto al 31/12/21 |
|-------|------------------------------------|--|---------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| | | | Código | Salario Bruto (Q/mes) | Id. Actual 31/12/2021 (Q/mes) | Código | Salario Bruto (Q/mes) | Id. Actual 31/12/2021 (Q/mes) | |
| N-1 | GERENTE GENERAL | GERENTE GENERAL | 100000 | 153.195 | 154.761 | AMA.01.000.E25 | 138.707 | 141.177 | 147.969 |
| N-2 | GERENTE | GERENTE I | 160006 | 72.747 | 73.491 | MA.02.006.M40 | 81.548 | 83.000 | 78.245 |
| N-3 | SUBGERENTE | SUBGERENTE | 120010 | 38.836 | 39.233 | MP.02.001.M30 | 40.220 | 40.936 | 40.085 |
| N-4 | JEFE DEPARTAMENTO | JEFE DEPARTAMENTO | 140022 | 29.500 | 29.802 | SCN.02.001.M20 | 33.579 | 34.177 | 31.989 |
| N-5 | JEFE SECCIÓN | JEFE SECCIÓN | 350018 | 24.250 | 24.498 | FIN.06.000.M20 | 25.282 | 25.732 | 25.115 |
| N-6 | PROFESIONAL | PROFESIONAL II SENIOR | 100017 | 19.968 | 20.172 | FRS.03.000.P30 | 20.624 | 20.991 | 20.582 |
| N-7 | SUPERVISOR | ANALISTA I | 530044 | 14.500 | 14.648 | QLT.03.R01.P10 | 13.148 | 13.382 | 14.015 |
| N-8 | ANALISTA | ANALISTA | 630047 | 9.620 | 9.718 | FIN.06.001.P10 | 9.508 | 9.677 | 9.698 |
| N-9 | AUXILIAR | ASISTENTE ADMINISTRATIVO II | 100074 | 5.500 | 5.556 | SMP.02.000.S20 | 5.194 | 5.286 | 5.421 |
| N-10 | OFICINISTA | AUXILIAR ADMINISTRATIVO | 160075 | 4.453 | 4.499 | AFS.01.047.S10 | 3.858 | 3.937 | 4.218 |

Fuente: Elaboración propia

- b) En cumplimiento del numeral 3.2.2. de los Términos de Referencia, se le solicita al consultor de la distribuidora que para los puestos siguientes: Gerente General, Gerentes de División, Sub-Gerentes, Jefes de Departamento, Jefes de Unidad, Coordinadores, Asistentes Administrativos de Gerencia y Secretarías de Gerencia, (empleados del nivel 1 al nivel 7) retire de los cálculos de las remuneraciones de la estructura central los costos relacionados al Pacto Colectivo de condiciones de trabajo y beneficios adicionales como Bonificaciones anuales por cumplimiento de metas.

4. Determinación del Tiempo Neto de Trabajo

En el informe: "EEGSA – Etapa B – Valores eficientes de referencia.pdf" la Distribuidora presenta un análisis del tiempo neto de trabajo por mes, concluyendo en 172 horas netas con la siguiente tabla:

| Concepto | Valor (horas por mes) |
|---------------------------|-----------------------|
| Horas nominales | 192 |
| Vacaciones | 11 |
| Ausentismo | 4 |
| Capacitación | 5 |
| Otros | 0 |
| Horas NETAS al mes | 172 |

Tabla 3-6: Horas netas por mes

Fuente: "Página 3-11 informe EEGSA – Etapa B – Valores Eficientes de referencia.pdf"

Específicamente en relación con las horas de Ausentismo y Capacitación, los Términos de Referencia en el numeral 3.2.2 indican que: "...Para la determinación del costo horario de mano de obra, se debe considerar únicamente los siguientes conceptos: el tiempo de descanso de acuerdo con el Código de Trabajo (artículo 119), vacaciones (artículo 130 del Código de Trabajo). La existencia de otros conceptos que impactan en el tiempo efectivo de

la mano de obra deberá ser debidamente justificado por la empresa Distribuidora, con el fin de permitir su análisis por parte de la CNEE..."

OBSERVACIÓN:

En cumplimiento del numeral 3.2.2. de los TDRs, de los artículos 60, 61, 67, 71 y 73 de la Ley General de Electricidad, se requiere a la Distribuidora:

Que aplique las horas efectivas mensuales según el siguiente análisis:

| Concepto | Total |
|--------------------------------------|--|
| Días al año | 365 |
| Días fines de semana | -104 |
| Días por licencia anuales | -2 |
| Feriados efectivos nacionales al año | -10 |
| Vacaciones anuales | -15 |
| Días laborables efectivos al año | 234 |
| Días efectivos mensuales | $234.8/12 = 19.50$ días mensuales |
| Horas diarias | 9 |
| Horas netas por mes | 9h diarias * 19.50 días mensuales = 174.50 horas |

Fuente: Elaboración Propia

Respecto a los Días por licencia anuales (Ausentismo) dado que la Distribuidora no presentó el respaldo del dato propuesto, esta Comisión define como eficiente 2 días de ausentismo anual.

Por lo que se le indica al consultor de la distribuidora considerar 174.50 horas de trabajo efectivas mensuales.

5. Indemnizaciones

Respecto a la determinación de las indemnizaciones, para los costos del personal, los Términos de Referencia, en el numeral 3.2.3., establecen que: "Para establecer el porcentaje que corresponde a indemnizaciones, la Distribuidora deberá presentar las políticas de indemnizaciones aplicadas a sus empleados junto con un informe pormenorizado donde se detalle el total de personas que han dejado de laborar en la empresa Distribuidora en los últimos 5 años; indicando a cuáles se ha pagado la indemnización y a cuáles no. Las indemnizaciones promedio a reconocer corresponderá a multiplicar la indemnización anual equivalente al 8.33% por el cociente de trabajadores a los cuales se les ha pagado la indemnización y el total de los trabajadores que han dejado de laborar en la empresa Distribuidora, si la empresa Distribuidora no presenta información que sustente los valores asociados a indemnizaciones, se reconocerá un valor máximo del 2.51% aplicado a los costos de mano de obra en concepto de indemnizaciones..."

En cumplimiento a los Términos de Referencia, la Distribuidora presentó en el informe de la Etapa G1, el archivo denominado "EEGSA - reporte liquidación años 2017 al 2021 VF" en el cual se muestra en la hoja "Reporte Retiros 2017-2021" que un total de 115 personas se retiraron

laboralmente de la Distribuidora, mientras que en la hoja "Con Indemnizaciones 2017-2021" se muestra una lista con 59 personas a quienes se les otorgó indemnización, los cuales representan un 51% del total de retirados.

Así entonces, de acuerdo a los Términos de Referencia el factor que correspondería incorporar por parte de la Distribuidora al modelo final, resultado de la información de soporte relacionado con las indemnizaciones para el período 2017-2021 es de:

$$0.0833 * 51\% = 0.0427$$

OBSERVACIÓN:

En cumplimiento al numeral 3.2.3. de los Términos de Referencia, de los artículos 60, 61, 67, 71 y 73 de la Ley General de Electricidad, se requiere a la Distribuidora aplicar por concepto de indemnizaciones a los costos de mano de obra y remuneraciones mensuales, el valor de 0.0427 (4.27%) aplicándose a personal propio y tercerizado.

6. Herramientas

A. Herramientas eficientes

Los Términos de Referencia en su numeral 3.2.2., establecen que: "...Adicionalmente, la Distribuidora deberá justificar fehacientemente las herramientas utilizadas para cada operario, cuadrilla y grupo de trabajo de acuerdo a las condiciones reales de construcción, operación y mantenimiento de las instalaciones de distribución. La Comisión fiscalizará la veracidad de dicha información haciendo las inspecciones que considere pertinentes. Los costos a reconocer deberán corresponder a valores eficientes para la determinación de la empresa eficiente de referencia."

El Consultor de la Distribuidora asignó herramientas a cuadrillas que no las necesitan. Por ejemplo, las Cuadrillas de Construcción, donde para la red de referencia se puede modelar que la construcción de las redes eléctricas se realizan des energizadas (dejando pendiente la conexión a la línea de media tensión para la puesta en servicio a una cuadrilla de mantenimiento y operación o solicitando un descargo programado), asignan herramientas como el secuencímetro, que es un equipo especializado para la correcta conexión e identificación de la secuencia de las fases en la red de media tensión, su uso es poco frecuente. En atención a lo antes indicado, se considera que no es económicamente adaptado ni justificado adicionar equipos que no son necesarios para la construcción de redes de distribución.

OBSERVACIÓN:

En cumplimiento al numeral 3.2.2 de los Términos de Referencia, de los artículos 60, 61, 67, 71 y 73 de la Ley General de Electricidad, se requiere que el Consultor de la Distribuidora, elimine para las cuadrillas de Construcción las siguientes herramientas:

| |
|--|
| Voltiamperímetro 600 AC/DC |
| Vara de seguridad |
| Vara de cuchillas |
| Protectores para aisladores (Vikingos) |
| Guantes de 15 kV |
| Bolsa protectora para mangas de hule |
| Protectores plásticos (coches) |
| Protector de hule (tripas) |
| Protectores aislantes p/crucero (Polainas) |
| Mantas de hule partidas |
| Clip plástico para sujeción de mantas |
| Pértiga telescópica |
| Secuencímetro |

7. Costo de Vehículos

Los Términos de Referencia en su numeral 3.2.4. establecen que: "...Deberán considerarse los vehículos utilitarios (camionetas tipo pick-up y camiones), así como los equipos necesarios para la construcción y el montaje (grúas móviles). El costo horario de cada tipo de vehículo deberá contemplar los siguientes conceptos:

- El costo de capital anual, se establecerá de acuerdo con el FRC, establecido en la etapa C y una vida útil determinada de acuerdo con las políticas y la antigüedad del parque de vehículos de la Distribuidora y sus contratistas. Para el efecto, deberá realizar el análisis correspondiente y justificar dicho valor.
- Costo de combustible en la fecha de referencia de este Estudio.
- Costo de mantenimiento.
- Costos varios (seguro, impuestos de circulación, etc.).

Los costos anteriores deberán desagregarse en su componente variable y fija. Se debe incluir un análisis del costo horario por tipo de actividad (para construcción y operación/mantenimiento). Para el efecto, deberán determinarse los recorridos promedio de los vehículos para actividades en Áreas Urbanas en Damero y el Resto de Red, con base a estadísticas reales (de los últimos 5 años) debidamente documentadas (informes GPS de los vehículos de trabajo) y que la Distribuidora presente para su aprobación a la CNEE.

Los valores máximos a reconocer serán los siguientes:

| Descripción | Pick Up - doble tracción (para uso de áreas de difícil acceso) | Pick Up - Sencillo | Vehículo liviano (Jeep, pequeño, sedan, Coupe) | Camión 4 Toneladas | Camión 10 Toneladas | Grúa 2.5 Toneladas | Grúa 9.5 Toneladas |
|---------------------|---|--------------------------|---|--------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Tipo de Combustible | Diesel | Diesel | Gasolina | Diesel | Diesel | Diesel | Diesel |

| | | | | | | | |
|--|-----|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| Consumo de Combustible promedio (Km/galón) | 33 | 37 | 46 | 27 | 19 | 24 | 24 |
| Costo de Mantenimiento Anual | 10% | 10% | 10% | 7.50% | 7.50% | 7.50% | 7.50% |
| Costos Varios Anuales | 6% | 6% | 6% | 6% | 6% | 6% | 6% |

Fuente: Términos de Referencia

En caso la Distribuidora utilice vehículos de otro tipo (híbridos, eléctricos, etc.) podrá hacer una propuesta de reconocimiento de dicha tecnología, la cual se evaluará comparando eficiencias y costo beneficio en el mediano y largo plazo versus las otras tecnologías disponibles.

Asimismo, se deberá incluir una propuesta para el costo de una motocicleta sencilla (motor 125 cc), para lo cual deberá seguir todos los criterios indicados en estos Términos de Referencia.

Para sustentar el precio de los vehículos y equipos de montaje propuestos, se solicita que la Distribuidora incluya la documentación de compra de los últimos 5 años de vehículos y equipos de montaje.

Se deberá presentar una tabla comparativa de los valores propuestos y los valores promedios efectivamente pagados en el año base por la Distribuidora o contratistas. Para el efecto, deberá presentar la documentación contable que respalde dichos valores, así como contratos con empresas tercerizadas. La CNEE se reserva el derecho de realizar las verificaciones o estudios que considere pertinentes.

La Distribuidora deberá hacer el análisis correspondiente para definir la forma óptima del suministro de vehículos y equipos de montaje, para lo cual deberá evaluar otras alternativas existentes en el mercado, tales como: i. Compra de los mismos con los parámetros antes indicados. ii. Alquiler de acuerdo con el boletín de Precios de Arrendamiento de Maquinaria de la Cámara Guatemalteca de la Construcción del año 2021-2022. iii. Leasing acorde a los volúmenes requeridos para la ejecución del total de las instalaciones de distribución y/u operación y mantenimiento..."

El consultor de la distribuidora propone vehículos y equipos de montaje distintos a los establecidos en los Términos de Referencia, argumentando la necesidad de incrementar su capacidad de carga para la ejecución de las obras de distribución (red eficiente de referencia) y las actividades de operación y mantenimiento (Costos eficientes de explotación) sin embargo, el consultor no presenta un análisis cuantitativo de costo-beneficio en el cual se evidencie reducciones de costos para la ejecución de las actividades de construcción y mantenimiento de redes.

Según la ficha técnica de un conocido proveedor de postes de concreto en Guatemala, el peso para postes de 30 y 35 pies (los más utilizados por parte de la Distribuidora) ronda las 2,500 – 3,500 libras, equivalente a 1.1 a 1.5 toneladas, por lo que un camión de 10 ton puede trasladar entre 7 a 8 postes al día/camión lo cual se considera una cantidad razonable. Además, se debe considerar en el proceso de construcción de una red de distribución nueva, el proveedor de los postes los entrega en el punto del proyecto y específicamente los deja

uno a uno en el punto donde irán instalados/enterrados, por lo que los camiones de la Distribuidora rara vez cargarán una cantidad masiva de postes.

OBSERVACIÓN:

En cumplimiento al numeral 3.2.4 de los Términos de Referencia, de los artículos 60, 61, 67, 71 y 73 de la Ley General de Electricidad, se requiere que el Consultor de la Distribuidora que elimine los vehículos que no están listados en el numeral 3.2.4. de los Términos de Referencia, dado que el Consultor de la Distribuidora no presentó la justificación técnica y económica ampliada y documentada de la inclusión del uso de vehículos diferentes a los planteados por la CNEE en los TdRs. Técnicamente en función de los activos que normalmente integran redes de distribución, los vehículos listados en los TdRs son eficientes para el traslado de los activos relacionados con la red eficiente en cantidades optimas adaptadas.

Observaciones Etapa C – EEGSA

8. Optimización del diseño de las redes de Media y Baja Tensión

El consultor de la distribuidora ha expuesto resultados, que muestran el uso de solamente dos calibres de conductor en baja tensión y un conductor en media tensión en el AUD (y consecuentemente todo el resto del diseño electromecánico de la línea) como resultado de la optimización de las redes efectuada en el estudio, a continuación se muestra el resumen de las soluciones técnicas resultantes propuestas por el consultor de la Distribuidora:

Red BT (Resultados RDR y AUD)

| Código optimización | Zona | Tipo | Fases | Longitud [km] | % de red BT compartida con AT y MT | Longitud red pura [km] | Longitud red compartida [km] |
|-----------------------|------|------|-------|-----------------|------------------------------------|------------------------|------------------------------|
| BTA-PM-1F TRIPLEX 1/0 | R | E | M | 2,483.35 | 48.4% | 1,282.19 | 1,201.16 |
| BTA-PM-1F TRIPLEX 4/0 | R | E | M | 561.18 | 48.4% | 289.74 | 271.43 |
| BTA-PC-1F TRIPLEX 1/0 | D | E | M | 6,128.19 | 48.4% | 3,164.07 | 2,964.13 |
| BTA-PC-1F TRIPLEX 4/0 | D | E | M | 0.00 | 48.4% | 0.00 | 0.00 |
| BTS-1F-TIPLEX 4/0 | D | S | M | 50.04 | | 50.04 | 0.00 |
| TOTALES | | | | 9,222.76 | | 4,786.04 | 4,436.72 |

Fuente: "EEGSA EVAD 2022 – Calculo del VNR -Etapa C I – vAj", Hoja: "VNR Red BT"

Red MT (Resultados AUD)

| | | | | | | | | |
|------------------------------|---|---|---|-----------------|-----------------|------|-----------------|---------------|
| NTAU-CON-MAD-PC-3F ACSR 1/0 | D | A | T | 972.40 | 971.36 | 5.5% | 917.46 | 53.90 |
| NTAU-CON-MAD-PC-3F AAC 1/0 | D | A | T | 193.27 | 193.27 | 5.5% | 182.54 | 10.73 |
| NTAU-CON-MAD-PC-3F AAC 4/0 | D | A | T | 0.00 | 0.00 | 5.5% | 0.00 | 0.00 |
| NTAU-CON-MAD-PC-3F AAC 336.4 | D | A | T | 0.00 | 0.00 | 5.5% | 0.00 | 0.00 |
| NTAU-CON-MAD-PC-3F AAC 394.5 | D | A | T | 0.00 | 0.00 | 5.5% | 0.00 | 0.00 |
| NTAU-CON-MAD-PC-3F AAC 555.5 | D | A | T | 0.00 | 0.00 | 5.5% | 0.00 | 0.00 |
| NTAU-CON-PC-1F ACSR 1/0 | D | A | M | 2,518.07 | 2,511.78 | 5.5% | 2,372.39 | 139.39 |
| NTAU-CON-PC-1F AAC 4/0 | D | A | M | 0.00 | 0.00 | 5.5% | 0.00 | 0.00 |
| NTAU-CON-PC-2F ACSR 1/0 | D | A | B | 0.00 | 0.00 | 5.5% | 0.00 | 0.00 |
| NTAU-CON-PC-2F AAC 4/0 | D | A | B | 0.00 | 0.00 | 5.5% | 0.00 | 0.00 |
| NTAU-CON-PC-3F AAAC 1/0 | D | A | T | 336.66 | 336.50 | 5.5% | 317.83 | 18.67 |
| NTAU-CON-PC-3F ACSR 1/0 | D | A | T | 713.83 | 713.07 | 5.5% | 673.50 | 39.57 |
| NTAU-CON-PC-3F AAC 4/0 | D | A | T | 0.00 | 0.00 | 5.5% | 0.00 | 0.00 |
| NTAU-CON-PC-3F AAC 336.4 | D | A | T | 0.00 | 0.00 | 5.5% | 0.00 | 0.00 |
| NTAU-CON-PC-3F AAC 394.5 | D | A | T | 0.00 | 0.00 | 5.5% | 0.00 | 0.00 |
| NTAU-CON-PC-3F AAC 555.5 | D | A | T | 0.00 | 0.00 | 5.5% | 0.00 | 0.00 |
| MT-SU-3 x 1 AAC XLPE 1/0 | D | S | M | 49.64 | | | 49.64 | |
| MT-SU-3 x 1 AAC XLPE 4/0 | D | S | M | 0.00 | | | 0.00 | |
| MT-SU-4 x 2 AAC XLPE 4/0 | D | S | T | 0.83 | | | 0.83 | |
| | D | | | | | | | |
| MTA-PRO-PC-1F AAAC 1/0 | D | P | M | | 6.30 | 5.5% | 5.95 | 0.35 |
| MTA-PRO-PC-1F AAAC 4/0 | D | P | M | | 0.00 | 5.5% | 0.00 | 0.00 |
| MTA-PRO-PC-2F AAAC 1/0 | D | P | B | | 0.00 | 5.5% | 0.00 | 0.00 |
| MTA-PRO-PC-2F AAAC 4/0 | D | P | B | | 0.00 | 5.5% | 0.00 | 0.00 |
| MTA-PRO-PC-3F AAAC 1/0 | D | P | T | | 2.16 | 5.5% | 2.04 | 0.12 |
| MTA-PRO-PC-3F AAAC 4/0 | D | P | T | | 0.00 | 5.5% | 0.00 | 0.00 |
| TOTALES | | | | 8,389.34 | 8,330.36 | | 7,918.99 | 461.84 |

Fuente: "EEGSA EVAD 2022 – Calculo del VNR -Etapa C1 – vAj", Hoja: "VNR Red MT"

Como puede observarse los resultados obtenidos por el Consultor de la Distribuidora, para la red de baja tensión, únicamente indican dos diferentes secciones de cable, los Términos de Referencia establecían que deberían evaluarse como mínimo 6 secciones distintas, el cumplimiento de esta condición no se evidencia en la documentación aportada adjunta al informe G1, los resultados tampoco tienen lógica en función de las diferentes densidades definidas, ya que hay un espectro muy amplio de densidades, que finalmente en los resultados redundan en solo dos tipos de secciones.

| Definición del Rango (Zonas) | | Rango de Densidades [MW/km ²] | Potencia Coincidente con el día de Máxima [MW] | | Superficie Total [km ²] | Rangos y Densidad Promedio [MW/km ²] | | | |
|------------------------------|---------------|---|--|---------------|-------------------------------------|--|-------------|-----|-------------|
| | | | MT | BT | | MT | | BT | |
| Zona 1 | MAD.MT-AD2.BT | $4 \leq \delta$ | 377.88 | 150.08 | 53.21 | MAD | 7.10 | AD2 | 2.82 |
| Zona 2 | AD1.MT-AD2.BT | $3 \leq \delta < 4$ | 66.22 | 56.7 | 19.27 | AD1 | 3.44 | AD2 | 2.94 |
| Zona 3 | AD2.MT-AD2.BT | $2.5 \leq \delta < 3$ | 56.06 | 52.03 | 20.61 | AD2 | 2.72 | AD2 | 2.52 |
| Zona 4 | MD.MT-MD.BT | $1.5 \leq \delta < 2.5$ | 140.46 | 139.97 | 74.74 | MD | 1.88 | MD | 1.87 |
| Zona 5 | BD1.MT-BD1.BT | $0.8 \leq \delta < 1.5$ | 50.61 | 50.6 | 45.57 | BD1 | 1.11 | BD1 | 1.11 |
| Zona 6 | BD2.MT-BD2.BT | $\delta < 0.8$ | 39.48 | 39.47 | 154.43 | BD2 | 0.26 | BD2 | 0.26 |
| TOTAL | | | 730.7 | 488.84 | 367.84 | | 1.99 | | 1.33 |

Año 2021

| Definición del Rango (Zonas) | | Rango de Densidades [MW/km ²] | Potencia Coincidente con el día de Máxima [MW] | | Superficie Total [km ²] | Densidad Promedio [MW/km ²] | | | |
|------------------------------|---------------|---|--|---------------|-------------------------------------|---|-------------|-----|-------------|
| | | | MT | BT | | MT | | BT | |
| Zona 1 | MAD.MT-AD1.BT | $4 \leq \delta$ | 510.28 | 204.53 | 65.96 | MAD | 7.74 | AD1 | 3.10 |
| Zona 2 | AD1.MT-AD1.BT | $3 \leq \delta < 4$ | 80.13 | 72.81 | 23.49 | AD1 | 3.41 | AD1 | 3.10 |
| Zona 3 | AD2.MT-AD2.BT | $2.5 \leq \delta < 3$ | 83.25 | 79.78 | 30.62 | AD2 | 2.72 | AD2 | 2.61 |
| Zona 4 | MD.MT-MD.BT | $1.5 \leq \delta < 2.5$ | 148.78 | 148.34 | 77.59 | MD | 1.92 | MD | 1.91 |
| Zona 5 | BD1.MT-BD1.BT | $0.8 \leq \delta < 1.5$ | 42.4 | 42.39 | 38.09 | BD1 | 1.11 | BD1 | 1.11 |
| Zona 6 | BD2.MT-BD2.BT | $\delta < 0.8$ | 34.79 | 34.78 | 136.64 | BD2 | 0.25 | BD2 | 0.25 |
| TOTAL | | | 899.63 | 582.63 | 372.39 | | 2.42 | | 1.56 |

Año 2028

Fuente: Etapa G, Propuesta Tarifaria, Página: 2-7

Cómo puede observarse tanto en el año base, como en el año final del periodo tarifario en el año 2028, la densidades de potencia en media tensión están en el orden de 7 a 0.25 MW/km², y en el caso de baja tensión están en el orden de 3 a 0.25 MW/Km², es decir en media tensión van desde una densidad baja a una 2800% más alta, y en el caso de baja tensión nuevamente desde una densidad baja a una 1200% más alta, considerando una sola sección en el caso de media tensión y solo dos secciones en el caso de baja tensión.

Estos resultados inciden en un posible sobredimensionamiento de la red eficiente, que debe ser corregido por parte de la distribuidora, esto también puede constatarse en las tablas mostradas a continuación:

APÉNDICE 5

| AUD | | AREA 01 | AREA 02 | AREA 03 | AREA 04 | AREA 05 | AREA 06 |
|---------------------------------|--------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Densidad de carga MT | kw/km ² | 2,009 | 2,148 | 2,053 | 1,777 | 1,097 | 254 |
| Área | km ² | 53.21 | 19.27 | 20.61 | 74.74 | 45.57 | 154.43 |
| RED MT | | | | | | | |
| Monofásica aérea | | | | | | | |
| Bifásica aérea | | | | | | | |
| ACSR 1/0 | km/km ² | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| AAC 4/0 | km/km ² | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Trifásica aérea | | | | | | | |
| ACSR 1/0 | km/km ² | 18.28 | 18.55 | 17.29 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| AAAC 1/0 | km/km ² | 3.63 | 2.04 | 1.80 | 1.50 | 1.22 | 0.60 |
| Monofásica subterránea | | | | | | | |
| AAC XLPE 1/0 | km/km ² | 0.47 | 0.21 | 0.17 | 0.12 | 0.10 | 0.02 |
| AAC XLPE 4/0 | km/km ² | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| CENTROS MTBT | | | | | | | |
| Monofásicos aéreos | | | | | | | |
| 1 x 10 kVA | ud/km ² | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1 x 25 kVA | ud/km ² | 0.00 | 219.53 | 209.78 | 181.56 | 112.11 | 25.95 |
| 1 x 50 kVA | ud/km ² | 104.83 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Trifásicos aéreos | | | | | | | |
| 3 x 10 kVA | ud/km ² | 105.80 | 83.09 | 56.63 | 26.07 | 10.76 | 3.36 |
| Trifásicos en plataforma | | | | | | | |
| 150 kVA | ud/km ² | 11.76 | 9.23 | 6.29 | 2.90 | 1.20 | 0.37 |
| Monofásicos subterráneos | | | | | | | |
| 50 kVA | ud/km ² | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| RED BT | | | | | | | |
| Monofásica aérea | | | | | | | |
| RT-AL 3 X 1/0 ACSR | km/km ² | 15.04 | 17.48 | 18.17 | 15.67 | 15.16 | 17.84 |
| Monofásica subterránea | | | | | | | |
| TRIPLEX 4/0 | km/km ² | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Fuente: etapa D (G1), Archivo "AdministracionDatos", Hoja: "Apéndice 5"

| DATO RESULTADO | AREA 01 1/12/2023 10:43 | AREA 02 1/12/2023 10:44 | AREA 03 1/12/2023 10:44 | AREA 04 1/12/2023 10:44 | AREA 05 1/12/2023 10:44 | AREA 06 1/12/2023 10:45 | UNIDAD | |
|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|--------|--------------|
| RED DE MEDIA TENSION | | | | | | | | |
| Aérea | | | | | | | | |
| MT-AE-CONV-PC-3F ACSR 1/0 | 972.4 | 357.4 | 356.5 | | | | [km] | RED AEREA UR |
| MT-AE-CONV-PC-3F AAAC 1/0 | 193 | 39 | 37 | 112 | 56 | 93 | [km] | RED AEREA UR |
| MT-AE-CONV-PC-1F ACSR 1/0 | | | | 1,132 | 522 | 865 | [km] | RED AEREA UR |
| Subterránea | | | | | | | | |
| MT-SU-3 x 1 AAC XLPE 1/0 | 25 | 4 | 3 | 9 | 5 | 4 | [km] | RED SUBTERRA |
| MT-SU-3 x 1 AAC XLPE 4/0 | | | | | | | [km] | RED SUBTERRA |
| RED DE BAJA TENSION | | | | | | | | |
| Aérea | | | | | | | | |
| RT-AL 3 X 1/0 ACSR | 800.0 | 336.9 | 374.5 | 1,171.4 | 690.9 | 2,754.6 | [km] | RED AEREA EN |
| RT-AL 2 X 4/0 + 1 X 2/0 AAC | | | | | | | [km] | RED AEREA EN |

Fuente: Etapa C1 (G1), archivo "AdministracionDatos", Hoja: "INVENTARIO"

| DEMANDAS | | | | | | | | | |
|---------------------|---------|----------|----------|-----------|----------|----------|------|------------------|--|
| ETAPA DE BT | | | | | | | | | |
| POTENCIA | 0.2% | 1.8% | 1.6% | 2.0% | 1.7% | 6.2% | | | |
| 2,381,685.2 | | 41,399.8 | 42,316.1 | 132,800.8 | 49,994.6 | 39,215.0 | [kW] | Potencia de la | |
| PERDIDAS | 3,655.9 | 753.6 | 697.9 | 2,735.1 | 871.3 | 2,597.4 | [kW] | Pérdidas de Pc | |
| CENTRO MTBT | | | | | | | | | |
| POTENCIA | 0.12% | 1.79% | 1.78% | 1.78% | 1.76% | 1.75% | | | |
| 2,426,257.1 | | 57,452.1 | 52,695.0 | 142,703.2 | 51,469.4 | 42,064.4 | [kW] | Potencia a nivel | |
| PERDIDAS | 2,810.6 | 1,048.1 | 955.0 | 2,583.6 | 923.5 | 749.3 | [kW] | Pérdidas de Pc | |
| ETAPA DE MT | | | | | | | | | |
| POTENCIA | 0.52% | 0.68% | 0.77% | 0.87% | 0.54% | 1.08% | | | |
| 365,770.5 | | 61,052.6 | 51,295.8 | 128,508.0 | 46,172.0 | 37,818.9 | [kW] | Potencia de la | |
| PERDIDAS | 4,913.3 | 1,451.6 | 1,356.0 | 1,256.0 | 2,518.8 | 414.5 | [kW] | Pérdidas de Pc | |
| Corriente BT Salida | 121.8 | 60.9 | 60.9 | 60.9 | 60.9 | 60.9 | [A] | Corriente a la s | |

Fuente: Etapa C1 (G1), archivo "AdministracionDatos", Hoja: "INVENTARIO"

Asimismo, el modelo de optimización planteado por el consultor de la Distribuidora adiciona factores de desequilibrio de corrientes, distribución no uniforme de cargas, corrientes armónicas, diferencias en las cargas de transformadores, que incrementan los niveles de carga en las instalaciones, sin aportar documentación de soporte que justifique la aplicación de los mismos:

2 - PARÁMETROS DE DISEÑO DE LA RED BT

| DETALLE | VALOR | UNIDADES | DESCRIPCION |
|-------------------|--------|----------|--|
| TopBT | 2 | | Topología de la Red BT (1 - Anillo con derivaciones ; 2 - Radial) |
| NS_MTBT | 2 | | Número de Salidas por Transformador de MTBT |
| FU_MTBT | 58% | | Factor de Utilización de los Transformadores MTBT |
| Cos_FIBT | 0.93 | | Factor de Potencia de la red BT |
| UL_BTn | 0.24 | kV | Tensión de Línea nominal en BT |
| UL_BT2Fn | 0.24 | kV | Tensión de Línea nominal en BT - Bifásica |
| kVA_MTBT | 25 | kVA | Potencia Instalada en cada CT MTBT |
| DJ_BT | 8.0% | | Máxima caída de tensión admisible en la red BT |
| Res_BT | 0.0% | | % de Respaldo de Cada Troncal a sus Vecinos : 100%, o 50% (Válido para Topología 1) |
| FcoIn_ClienBT | 0.72 | | Factor de Coincidencia del Cliente de BT con el Centro MTBT |
| FcoIn_BT_BT | 0.88 | | Rel. entre la Dem. Red de BT coincidente con el Máx. Gló de BT y la Dem. Máx de la Red de BT |
| Factor_DesCorrBT | 1.0827 | | Factor de desequilibrio de corrientes por fase en BT |
| Factor_DesSalBT | 1.0025 | | Factor de desequilibrio de corrientes por salida BT |
| Factor_CargNoUnBT | 1.0396 | | Factor de distribución no uniforme de cargas en la red BT |
| Factor_ArmonBT | 1.0609 | | Factor por corrientes armónicas en la red BT |
| Factor_ExcSED | 1.0000 | | Factor por excentricidad de los CT |
| Factor_CarTraBT | 1.0642 | | Factor por diferencias en las cargas de los transformadores MT/BT |
| SalidaBT_Acom | 1 | | Acometidas sobre Troncal BT (SI: 1 - No: 0) |
| Salida_Exc_CT | 0 | | Salidas Exclusivas de BT desde Centro (SI: 1 - No: 0) |
| DerBT_cubr | 90% | % | Porcentaje de cubrimiento de los frentes por las derivaciones |

Fuente: Etapa C1 (G1), archivo "ModeloCalculosCostos", Hoja: "DATOS"

3 - PARÁMETROS DE DISEÑO DE LOS CT MTBT

| DETALLE | VALOR | UNIDADES | DESCRIPCIÓN |
|-------------------|--------|----------|---|
| Rel_SUBT | 0% | % | Relación de CT Convencionales Subt. asociados con la Topo 1 respecto de los A Nivel |
| Rel_COMP | 0% | % | Relación de CT Compactos asociados con |
| Rel_PDE | 90% | % | Relación de Clientes en Plataforma |
| Factor_DesCorrSED | 1.0827 | | Factor de desequilibrio de corrientes por fase en 8T |
| Factor_ArmonSED | 1.0609 | | Factor por corrientes armónicas en la red BT |
| Factor_CarTrafSED | 1.0396 | | Factor por diferencias en las cargas de los transformadores MT/BT |

4 - PARÁMETROS DE DISEÑO DE LA RED MT

| DETALLE | VALOR | UNIDADES | DESCRIPCIÓN |
|--|-------|----------|--|
| TopMT | 2 | | Topología de la Red MT (1 - Anillo c/ Respaldo, 2 - Radial con Derivaciones) |
| MVA_ATMT | 10.0 | MVA | Potencia Instalada promedio en las SET AT/MT de la Zona |
| NS_ATMT | 4 | | Número de Salidas MT a la red General promedio en las SET ATMT de la Zona |
| FU_ATMT | 75% | | Factor de Utilización de los Transformadores ATMT |
| Cos_PiMT | 0.93 | | Factor de Potencia de la red MT |
| UL_MTn | 13.2 | kV | Tensión de Línea nominal en MT |
| DU_MT | 6.0% | | Máxima caída de tensión admisible en la red MT |
| NC_AIMT | 0 | | Número de Cierres de cada Alimentador MT (0 : Red Radial) |
| NDer_T2MT | 6 | | Número de Derivaciones para la Topología 2 MT |
| Rel esta la Derivación a la Línea con respecto a la Línea global de MT y la Der. Max de cada Alimentador | 0.09 | | Rel esta la Derivación a la Línea con respecto a la Línea global de MT y la Der. Max de cada Alimentador |
| Factor_DesCorrMT | 1.08 | | Factor de desequilibrio de corrientes por fase en MT |
| Factor_DesSalMT | 1.00 | | Factor de desequilibrio de corrientes por salida MT |
| Factor_CargNoUnMT | 1.04 | | Factor de distribución no uniforme de cargas en la red MT |
| Factor_ArmonMT | 1.06 | | Factor por corrientes armónicas en la red MT |
| Per_AlsMT | 0.005 | kw / km | Pérdidas en Aisladores de la Red Aérea MT |
| Sal_SET | 100 | m | Longitud de las salidas subterráneas de MT desde la SET en metros |
| Dentro_SET | 25 | m | Longitud del alimentador de MT dentro de la SET en metros |
| F_Agnd | 1 | | Factor Reducc. Capacidad Nominal de un Cable por Acarupamiento dentro de las SET |
| CIMT_cInt | 0% | % | Porcentaje de Clientes MT con Interruptor Instalado |

Fuente: Etapa CT (G1), archivo "ModeloCalculosCostos", Hoja: "DATOS"

Por lo anterior se solicita la revisión y ajuste de los modelos de optimización tanto en media tensión como en baja tensión de la totalidad del modelo y principalmente en las áreas de baja densidad de carga, denominadas área 5 y 6, que muestran activos con una capacidad muy alta considerando la demanda que atienden.

Con fines ilustrativos y referenciales, a continuación, se hace una mención de las cantidades de conductores y calibres totales reportados por la distribuidora en cumplimiento de la información requerida en la Resolución CNEE-50-2011 para redes de distribución en BT y MT, correspondiente al segundo semestre del año 2021 y la información definida como eficiente en la etapa C (VNR) del presente estudio:

Redes BT Conductores de Aluminio:

| Conductor | Longitud (Km) | % |
|----------------------|---------------|-------------|
| AL 1/0 | 6,005 | 67% |
| AL 2 | 2,096 | 23% |
| AL 2/0 | 53 | 1% |
| AL 3/0 | 2 | 0% |
| AL 4 | 548 | 6% |
| AL 4/0 | 54 | 1% |
| AL 6 | 141 | 2% |
| AL 8 | 59 | 1% |
| Total general | 8,957 | 100% |

Fuente: Elaboración Propia: con base en informes de Resolución CNEE-50-2011.

Redes MT Conductores de Aluminio:

| Conductor | Longitud (Km) | % |
|----------------------|----------------|---------------|
| AAAC 1/0 | 95.3 | 1.2% |
| AAAC 394.5 | 1.9 | 0.0% |
| AAAC 4/0 | 0.1 | 0.0% |
| AAC 1/0 | 4.0 | 0.1% |
| AAC 336 | 953.6 | 12.2% |
| AAC 4/0 | 168.0 | 2.2% |
| AAC 556 | 307.6 | 3.9% |
| ACSR 1/0 | 4,119.2 | 52.9% |
| ACSR 2 | 2,035.9 | 26.1% |
| ACSR 2/0 | 0.0 | 0.0% |
| ACSR 266 | 1.4 | 0.0% |
| ACSR 336 | 28.3 | 0.4% |
| ACSR 4 | 0.0 | 0.0% |
| ACSR 4/0 | 40.2 | 0.5% |
| ACSR 477 | 32.9 | 0.4% |
| Total general | 7,788.7 | 100.0% |

Fuente: Elaboración Propia: con base en informes de Resolución CNEE-50-2011.

Respecto a este tema, los Términos de Referencia establecen en su numeral 4.2 establecen que: "En el Informe de Etapa, se deberán justificar las tecnologías óptimamente dimensionadas y económicamente justificadas a utilizar para el desarrollo de las Redes eficientes en función de los requerimientos para cada una de las densidades resultantes del Estudio de la Demanda (Utilizando los factores resultantes del ECC correspondiente) con las particularidades del área atendida. Se deberán analizar los costos anuales de inversión, operación, mantenimiento, pérdidas y de energía no suministrada, correspondiente a cada una de las redes, haciendo análisis comparativos con las diferentes alternativas tecnológicas disponibles en el mercado y las tecnologías utilizadas actualmente por la Distribuidora"

En el numeral 4.3.2. establecen que: "Para cada Unidad Constructiva deberá calcularse la cantidad óptima y eficiente de materiales y/o equipos a utilizar. Éstos deberán estar de conformidad con lo establecido en la normativa. Para el caso de líneas y redes de distribución los valores resultantes se expresarán por kilómetro..."

En el numeral 4.4 establecen que: "La evaluación técnico-económica resultará de la minimización de los costos anuales de inversión (VNR), operación, mantenimiento y pérdidas, para lo cual se deberán utilizar modelos matemáticos perfectamente trazables en cada uno de sus componentes o software especializado de uso general con las certificaciones que correspondan.

El análisis para efectuar deberá incluir, como mínimo, las actividades enunciadas a continuación:

- a. Selección de las configuraciones óptimas en MT/BT de las diferentes configuraciones:
 - trifásico, bifásico y monofásico (en BT dos (2) y tres (3) hilos)
- b. Selección de las tecnologías óptimas
- c. Selección del material y calibres óptimos de conductores de MT/BT, mínimo deberá evaluar seis (6) secciones
- d. Optimización de los centros de transformación y sus diferentes configuraciones
- e. Optimización de las redes de distribución, estableciendo las configuraciones óptimas de la dimensión de la red de MT, centros de transformación y la resultante red de BT..."

La información entregada por la Distribuidora en cumplimiento de lo indicado en la Resolución CNEE-50-2011 para el segundo semestre del 2021 indica que el conductor calibre AWG No. 2 de aluminio se utiliza ampliamente en la red de la distribuidora, para redes de baja tensión en un 23% (2,096 km) del total de red existente y en redes de media tensión en un 26.1% (2,035 km) del total de red existente. sin embargo, el consultor de la distribuidora no considera dentro de sus tecnologías óptimas para definir la red eficiente de referencia (VNR) el conductor calibre AWG No. 2 para redes de media y baja tensión.

OBSERVACIÓN:

En cumplimiento de los Términos de Referencia en sus numerales 4.2, 4.3.2 y 4.4 se requiere al consultor de la distribuidora incluir en sus resultados de optimización de redes de media y baja tensión (VNR); al conductor AWG No. 2 de aluminio u otras secciones que resulten en un diseño eficiente, utilizando para este fin el conductor "CCA40 Cable de aluminio con alma de acero sin forro, simple No. 2 AWG (33.60mm²) ACSR SPARROW", para redes de media

tensión y el conductor "CCA94 Cable de aleación de aluminio con forro, triplex No. 2 (33.60 mm²) AAAC, SHRIMP" o el "CCA21 Cable de Aluminio con forro, triplex No.4 AWG (21.2mm²)" para redes de baja tensión. Esto principalmente en las Áreas 5 y 6 de densidad baja (entre 1 y 0.25 MW/Km²) donde la modelación presentada, no guarda proporción con las cargas que se proyectan atender dentro del pliego tarifario. (lo anterior redundante incluso en menores solicitaciones mecánicas a los postes de soporte y una posible optimización de ese renglón).

Asimismo, incluir el análisis y la documentación de soporte que justifique la aplicación de los factores de desequilibrio de corrientes, distribución no uniforme de cargas, corrientes armónicas, diferencias en las cargas de transformadores, de no aportar la información consistente y trazable, se requiere al Consultor de la Distribuidora retirar del análisis de optimización de red los factores indicados.

9. Vano Medio en AUD y RdR

El Consultor de la Distribuidora para BT propone un vano medio de 34 metros para AUD y RdR. Para MT propone un vano medio de 34 metros para AUD y 50 metros para RdR.

Los Términos de Referencia establecen en su numeral 4.3.2. que: "Para cada Unidad Constructiva deberá calcularse la cantidad óptima y eficiente de materiales y/o equipos a utilizar. Éstos deberán estar de conformidad con lo establecido en la normativa. Para el caso de líneas y redes de distribución los valores resultantes se expresarán por kilómetro.

Para todas las Unidades Constructivas se deberá presentar el diseño básico, materiales, horas – hombre, horas – equipo, montaje, etc., para permitir la estimación objetiva de su costo. Se deberá considerar que existe personal de la cuadrilla de trabajo, equipos y vehículos que pueden estar compartidos en uno o más armados de construcción o actividades (por ejemplo: jefes de cuadrillas, supervisores, pilotos, equipos, herramientas, vehículos, otros). Se reconocerán únicamente las actividades, vehículos, personal y materiales que sean fehacientemente justificadas para realizar las actividades de construcción de forma óptima y eficiente".

OBSERVACION:

De acuerdo a los Términos de Referencia, numeral 4.3.2., y a los artículos 60, 61, 67, 71 y 73 de la Ley General de Electricidad, se requiere al Consultor de la Distribuidora, para BT aplicar un vano medio de 42 metros para AUD y 56 metros en RdR. Para MT aplicar un vano medio de 42 metros para AUD y 56 metros para RdR.

Se amplía lo planteado, exponiendo las siguientes consideraciones:

De acuerdo a lo establecido en el artículo 67 de la Ley General de Electricidad, la anualidad de la inversión será calculada sobre la base del Valor Nuevo de Reemplazo -VNR- de las instalaciones, óptimamente dimensionada, se adiciona el concepto de instalación económicamente adaptada, que implica reconocer en el Valor Nuevo de Reemplazo solo aquellas instalaciones o partes de instalaciones que son económicamente justificadas para prestar el servicio que se requiere.

Propiamente en la Resolución CNEE-187-2022, que contiene los Términos de Referencia del estudio de valor agregado de distribución, en los numerales 1.3.2 y 1.3.3, se vuelve a indicar el sentido que debe tener el Valor Nuevo de Reemplazo que se determine para las instalaciones de distribución, de tal manera que se presente un servicio a un costo eficiente para los usuarios, y sostenible para la operación de la distribuidora.

En lógica de los planteamientos expuestos, un parámetro relevante en el valor total de del VNR que se determine para la Distribuidora lo constituyen las líneas de media y baja tensión de distribución, dentro de dichos activos un componente sustancial son las estructuras de soporte (normalmente postes) las cuales en conjunto con herrajes, cruceros, aisladores y materiales menores asociados a los mismos, constituyen aproximadamente el 50% del costo total de la líneas referidas, en función de lo anterior es necesario efectuar una análisis a detalle de las variables que modifiquen la cantidad de dichos postes o la altura/resistencia de los mismos, en tal sentido se ha procedido a evaluar la factibilidad técnica de diversas configuraciones en la búsqueda de la alternativa más eficiente para el diseño.

En función de las condicionantes técnico-económicas de diseño se han analizado, a detalle los 3 factores más relevantes para la optimización de la distribución de postes y su consecuente selección de vano medio tanto en áreas rurales como urbanas, estos factores son; Distancias eléctricas y Resistencia mecánica.

Análisis de Distancias Eléctricas:

Normalmente los postes utilizados para las redes de distribución son de 10.6 y 9 metros de altura, su uso está ampliamente validado a través del uso de los mismos en redes no solo del país sino a nivel regional, sin embargo, se hará un análisis muy rápido de la argumentación que los valida:

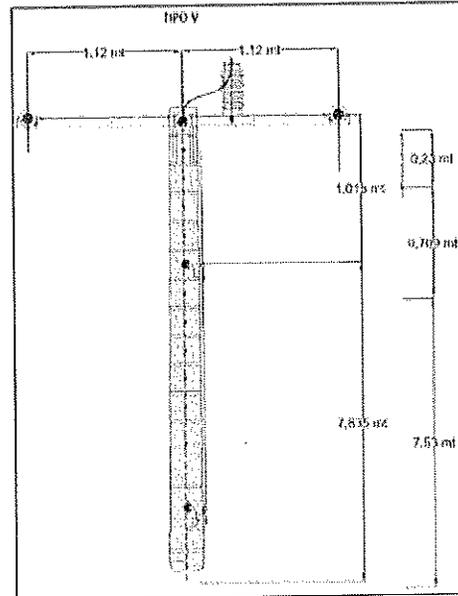
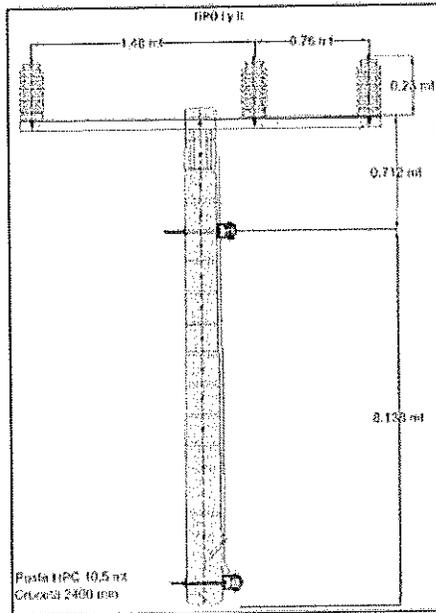
Los postes tanto de madera como concreto tiene una altura total que se ve reducida en la práctica por el enterramiento de una parte del poste para que exista un área de contacto entre el suelo y el poste que permita contrarrestar los esfuerzos aplicados al poste por la reacción del suelo, la expresión matemática establecida para dicha condición es que el empotramiento¹ del poste debe ser de 0.5 metros + 0.1*Longitud Total del poste, esta condición tiene para los dos poste referidos los siguientes valores:

| Poste | Altura Total (metros) | Empotramiento (metros) | Altura Útil (metros) |
|-------------|-----------------------|------------------------|----------------------|
| 10.6 metros | 10.6 | 1.56 | 9.04 |
| 9 metros | 9 | 1.4 | 7.6 |

Fuente: Elaboración propia

Considerando las disposiciones típicas utilizadas para redes de distribución tales como las siguientes:

¹ Catálogo de postes de concreto Atlas.



Fuente: Proyecto Tipo de Líneas Aéreas de Media Tensión con Conductor Desnudo, Naturgy, Código: IT.10275, Edición: 1

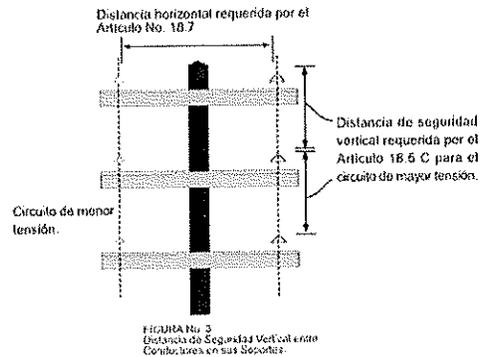
Como se puede observar las líneas de media tensión puede establecerse prácticamente en la punta del poste o muy cercano a ellas, recomendándose una distancia de 0.3 metros de la punta del poste para asegurar la capacidad del punto de sujeción, debajo de las líneas de media tensión, se ubica en los postes que comparten ambas líneas la baja tensión o el neutro en el caso que el poste solamente soporte media tensión, en ambos casos de acuerdo a los espaciamientos requeridos por la norma, lo que se necesita como mínimo es una distancia de 0.41 metros, esta distancia, sin embargo este valor mínimo debe ser revisado considerando las distancias para escalar y espacios para trabajar establecidas en los numerales 18.7 y 18.8 de la NTD01D, así como las mejores prácticas de la ingeniería, lo que nos puede llevar a tomar una altura de 2 metros entre las líneas de media y baja tensión como un valor técnicamente sustentable y eficiente.

DISTANCIAS DE SEGURIDAD VERTICAL, ENTRE CONDUCTORES, EN SUS SOPORTES

| CONDUCTORES Y CABLES EN NIVELES INFERIORES | CONDUCTORES Y CABLES EN NIVELES SUPERIORES | | | |
|--|---|------------------------------------|---|--|
| | CABLES DE SUMINISTRO QUE CUMPLEN CON 18.101.2.4.3. CONDUCTORES NEUTRALES QUE CUMPLEN CON 18.161 (m) | CONDUCTORES DE SUMINISTRO ABIERTOS | | |
| | | De 0 A 8.7 kV (m) | MÁS DE 8.7kV A 50 kV (m) | |
| | | MISMA EMPRESA (m) | DIFERENTE EMPRESA (m) | |
| De Comunicación • En general | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 más 0.01 por kV de exceso de 8.7 kV. |
| Eléctricos con tensión entre conductores de: | | | | 1.00 más 0.01 por kV de exceso de 8.7 kV. |
| • Hasta 750 V | 0.41 | 0.41 ⁽¹⁾ | 0.41 más 0.01 por kV de exceso de 8.7 kV. | 1.00 más 0.01 por kV de exceso de 8.7 kV. |
| • Más de 750 V Hasta 8.7 kV | | 0.41 ⁽¹⁾ | 0.41 más 0.01 por kV de exceso de 8.7 kV. | 1.00 más 0.01 por kV de exceso de 8.7 kV. |
| • Más de 8.7 kV a 22 kV - si se trabaja con línea energizada - Si no se trabaja con línea energizada | | | 0.41 más 0.01 por kV de exceso de 8.7 kV. | 1.00 más 0.01 por kV de exceso de 8.7 kV. 0.41 más 0.01 por kV de exceso de 8.7 kV. |
| • Más de 22 kV sin exceder 50 kV | | | 0.41 más 0.01 por kV de exceso de 8.7 kV. | 0.41 más 0.01 por kV de exceso de 8.7 kV. |

Nota:
(1) Cuando los conductores son operados por empresas diferentes, una distancia vertical no menor a 1.00 m es recomendada.

Fuente: Tabla 7 y Figura No. 3 de Normas Técnicas De Diseño y Operación de las Instalaciones de Distribución, NTDOID

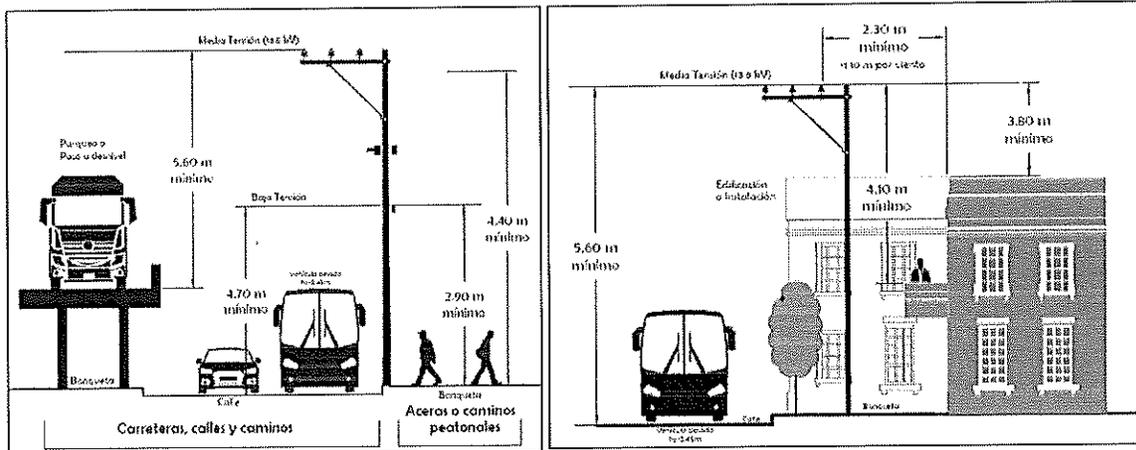


Considerando este espaciamiento tenemos las siguientes alturas del conductor más bajo, considerando en el caso del poste de 10.6 metros media y baja tensión, y en el poste de 9 metros solamente baja tensión:

| Poste | Altura Conductores MT (metros) | Altura Conductores BT (metros) |
|-------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 10.6 metros | 8.74 | 6.74 |
| 9 metros | | 7.3 |

Fuente: Elaboración propia

Estas alturas al conductor más bajo, comparadas con las libranzas que necesitamos con respecto al diverso tipos de superficie (5.6 metros y 4.70 de los cables a zonas accesibles a vehículos en niveles de media y baja tensión respectivamente), donde discurren las líneas, nos permiten establecer otra conclusión referente a que considerando los vanos utilizados en las redes de distribución, que normalmente están debajo de los 100 metros, las tensiones utilizadas en los cables de las redes de distribuciones están a niveles bajos de utilización (abajo del 10% de la capacidad mecánica), que permiten reducir los esfuerzos mecánicos que se trasladan a los postes, sin sacrificar las distancias eléctricas que se tienen entre los cables energizados y los diversos obstáculos que se acercan a las líneas.



Fuente: Resumen de Normas Técnicas de Diseño y Operación de las Instalaciones de Distribución de EEGSA

Considerando las alturas del conductor más bajo en las configuraciones consideradas, y las flechas de los conductores en niveles de tensión entre los cuales se utilizan en las redes de distribución típicamente, podemos ver que vanos de entre 40 y 60 metros son perfectamente factibles, incluso se podrían prolongar sustancialmente sin reducciones de distancias de seguridad sustanciales, por incremento de flechas, por lo cual se considera que el diseño debe considerar esta situación:

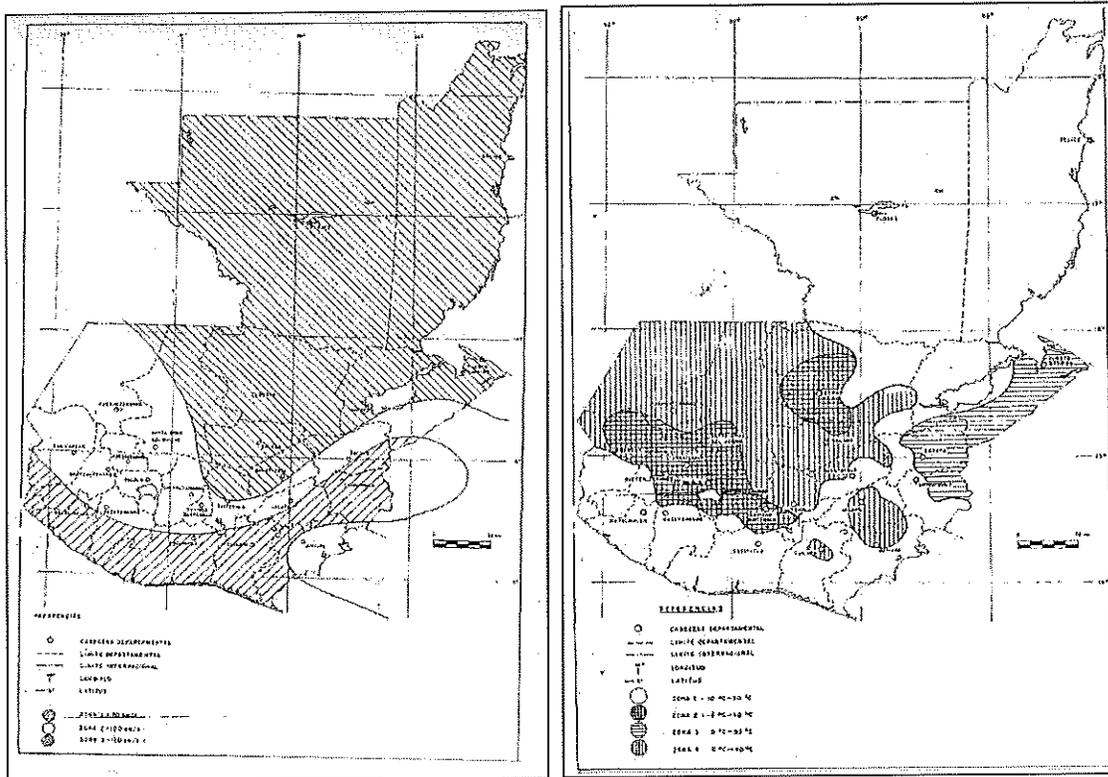
| Tensión = 10% Tensión Última del Conductor | | | | | |
|---|------------------|------------|------------|------------|------------|
| | Flechas (metros) | | | | |
| Conductor | Vano = 40m | Vano = 45m | Vano = 50m | Vano = 55m | Vano = 60m |
| ACSR 1/0 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.4 | 0.5 |
| Tríplex 1/0 AAAC | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.6 |
| Tríplex 1/0 ACSR | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.5 |
| Tensión = 7.5% Tensión Última del Conductor | | | | | |
| | Flechas (metros) | | | | |
| Conductor | Vano = 40m | Vano = 45m | Vano = 50m | Vano = 55m | Vano = 60m |
| ACSR 1/0 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.5 | 0.7 |
| Tríplex 1/0 AAAC | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.7 |
| Tríplex 1/0 ACSR | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.7 |
| Tensión = 5% Tensión Última del Conductor | | | | | |
| | Flechas (metros) | | | | |
| Conductor | Vano = 40m | Vano = 45m | Vano = 50m | Vano = 55m | Vano = 60m |

| | | | | | |
|------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| ACSR 1/0 | 0.4 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 1.0 |
| Tríplex 1/0 AAAC | 0.5 | 0.6 | 0.8 | 0.9 | 1.1 |
| Tríplex 1/0 ACSR | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.9 | 1.1 |

Fuente: Elaboración propia

Análisis de Resistencia Mecánica:

Para el análisis de la capacidad de las estructuras hemos considerado nuevamente la normativa vigente, que es la NTDOID, la normativa nos refiere las cargas de viento y temperatura para las cuales deben operar las instalaciones, los factores de sobrecarga y resistencia, y las clases de construcción que están consideradas.



Fuente: Figura No. 8 y 9 de Normas Técnicas De Diseño y Operación de las Instalaciones de Distribución, NTDOID

En los departamentos de Guatemala, Sacatepéquez y Escuintla se encuentra prácticamente la totalidad de los activos de la red de EEGSA, como podemos ver la mayoría de las redes se encuentran en zonas de carga de viento de 80 y 100 kph, siendo la minoría las que se ubica en la zona de 120 kph.

Otra consideración que se hace es referente al tipo de construcción, los factores de sobrecarga que se aplican a las cargas calculadas para dimensionar los elementos mecánicos de soporte, tienen dos posibilidades, la Clase B que es muy restrictiva B (normalmente se aplican solo a aquellas estructuras prioritarias, por ejemplo, de fin de línea) y

que tiene consecuentemente factores de seguridad muy altos y la Clase C, que es menos restrictiva.

Para el análisis referencial efectuado se ha considerado una velocidad de viento media entre las 3 zonas de 100 kph y un clase de B para las instalaciones parte del AUD y Clase C para las instalaciones del Resto de Red, considerando que los criterios técnicos apuntan como se indica en el párrafo anterior que la clase mecánica más altas pueden ser utilizadas en sitios con mayor densidad de habitantes y consecuentemente mayor cantidad y densidad de obstáculos e instalaciones adyacentes a las redes de distribución, de tal manera que se obtienen los siguientes resultados:

ANALISIS MECANICO DE ESTRUCTURA EN RDR
ESTRUCTURA SUSPENSION HASTA 5° DE DEFLEXION

Altura de Poste = 10.6 metros
 Altura Util = 9.04 metros
 Clase del Poste = 750 libras
 Deflexion = 5 grados
 Vel. De Viento = 100 km/h
 Vano de Viento = 56 metros
 % TR Conductor = 9.0
 % TR Guarda = 8.0
 Clase de Construccion C

MOMENTO DEBIDO A LA DEFLEXION DE LA LINEA

| Cable | Altura (Metros) | Angulo (Grados) | Tension Ruptura | Porcentaje (%) | Fact. Sobrecarga | Momento Por Angulo (Kg-m) |
|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|------------------|---------------------------|
| Conductores BT | 6.24 | 5.00 | 5910 | 8 | 1.3 | 334.59 |
| Cond. Superior MT | 8.74 | 5.00 | 1970 | 9 | 1.3 | 175.74 |
| Cond. Medio MT | 8.74 | 5.00 | 1970 | 9 | 1.3 | 175.74 |
| Cond. Inferior MT | 8.74 | 5.00 | 1970 | 9 | 1.3 | 175.74 |
| TOTAL | | | | | | 861.81 |

MOMENTO DEBIDO AL VIENTO EN EL POSTE

| Clase (Libras) | Altura (Metros) | Diam. En Punta (Mts) | Diam. En Base (Mts.) | Presion (kg/mt2) | Fact. Sobrecarga | Momento por Viento (kg-m) |
|----------------|-----------------|----------------------|----------------------|------------------|------------------|---------------------------|
| 750 | 9.04 | 0.165 | 0.301 | 48.23 | 2.2 | 911.37 |
| TOTAL | | | | | | 911.37 |

MOMENTO DEBIDO A ROTURA DE CABLES

| Cable | Altura (Metros) | Falla | Tension Ruptura | Porcentaje (%) | Fact. Sobrecarga | Momento por Viento (kg-m) |
|----------------|-----------------|-------|-----------------|----------------|------------------|---------------------------|
| Conductores BT | 6.24 | 0 | 5910 | 8 | 1.3 | 0.00 |
| Cond. Superior | 8.74 | 0 | 1970 | 9 | 1.3 | 0.00 |
| Cond. Medio | 8.74 | 0 | 1970 | 9 | 1.3 | 0.00 |
| Cond. Inferior | 8.74 | 0 | 1970 | 9 | 1.3 | 0.00 |
| TOTAL | | | | | | 0.00 |

MOMENTO ULTIMO RESISTENTE DEL POSTE

| Clase (Libras) | Altura (Metros) | Momento Ultimo Resistente (kg-m) |
|----------------|-----------------|----------------------------------|
| 750 | 9.04 | 5946.60 |

PORCENTAJE DE UTILIZACION DEL POSTE

| Clase (Libras) | Momento Ultimo Resistente (kg-m) | Momento Total Actuante (kg m) | Porc. de Utiliz. |
|----------------|----------------------------------|-------------------------------|------------------|
| 750 | 5946.60 | 4349.35 | 73 |

Fuente: Elaboración propia

**ANALISIS MECANICO DE ESTRUCTURA EN AUD
ESTRUCTURA SUSPENSION HASTA 5° DE DEFLEXION**

Altura de Poste = 10.6 metros
 Altura Util = 9.04 metros
 Clase del Poste = 750 libras
 Deflexion = 5 grados
 Vel. De Viento = 100 km/h
 Vano de Viento = 43 metros
 % TR Conductor MT = 9.0
 % TR Conductor BT = 8.0
 Clase de Construccion B

MOMENTO DEBIDO A LA DEFLEXION DE LA LINEA

| Cable | Altura (Metros) | Angulo (Grados) | Tension Ruptura | Porcentaje (%) | Fact. Sobrecarga | Momento Por Angulo (Kg-m) |
|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|------------------|---------------------------|
| Conductores BT | 6.24 | 5.00 | 5910 | 8 | 1.65 | 424.67 |
| Cond. Superior MT | 8.74 | 5.00 | 1970 | 9 | 1.65 | 223.06 |
| Cond. Medio MT | 8.74 | 5.00 | 1970 | 9 | 1.65 | 223.06 |
| Cond. Inferior MT | 8.74 | 5.00 | 1970 | 9 | 1.65 | 223.06 |
| TOTAL | | | | | | 1093.84 |

MOMENTO DEBIDO AL VIENTO EN EL POSTE

| Clase (Libras) | Altura (Metros) | Diam. En Punta (Mts) | Diam. En Base (Mts.) | Presion (kg/m ²) | Fact. Sobrecarga | Momento por Viento (kg-m) |
|----------------|-----------------|----------------------|----------------------|------------------------------|------------------|---------------------------|
| 750 | 9.04 | 0.165 | 0.301 | 48.23 | 2.5 | 1035.65 |
| TOTAL | | | | | | 1035.65 |

MOMENTO DEBIDO AL VIENTO EN LOS CABLES

| Cable | Altura (Metros) | Diametro (Mts) | Vano (Mts.) | Presion (kg/m ²) | Fact. Sobrecarga | Momento por Viento (kg-m) |
|----------------|-----------------|----------------|-------------|------------------------------|------------------|---------------------------|
| Conductores BT | 6.24 | 0.02700 | 43 | 48.23 | 2.5 | 873.56 |
| Cond. Superior | 8.74 | 0.01011 | 43 | 48.23 | 2.5 | 458.10 |
| Cond. Medio | 8.74 | 0.01011 | 43 | 48.23 | 2.5 | 458.10 |
| Cond. Inferior | 8.74 | 0.01011 | 43 | 48.23 | 2.5 | 458.10 |
| TOTAL | | | | | | 2247.87 |

MOMENTO ULTIMO RESISTENTE DEL POSTE

| Clase (Libras) | Altura (Metros) | Momento Ultimo Resistente (kg-m) |
|----------------|-----------------|----------------------------------|
| 750 | 9.04 | 5946.60 |

PORCENTAJE DE UTILIZACION DEL POSTE

| Clase (Libras) | Momento Ultimo Resistente (kg-m) | Momento Total Actuante (kg-m) | Porc. de Utiliz. |
|----------------|----------------------------------|-------------------------------|------------------|
| 750 | 5946.60 | 4377.36 | 74 |

Fuente: Elaboración propia

Con base al análisis efectuado se determina que vanos para AUD y RDR de 43 y 56 metros respectivamente, son factibles desde el análisis mecánico.

Como ejemplo de resultado de adaptar la cantidad de materiales mayores, mano de obra, vehículos y equipos de montaje a la Unidad Constructiva "RED AEREA MAD URBANO CONVENCIONAL 3F 1/0 ACSR BANDERA POSTE DE CONCRETO" se obtienen los siguientes resultados:

| Criterio | Monto (USD/KM) |
|---------------------------------------|-----------------|
| Propuesta Distribuidora | 56,329.40 |
| Criterio CNEE – Aplicando Observación | 48,145.16 |
| Diferencia | 8,184.24 |
| % | 16.99% |

Fuente: Elaboración propia

**Sensibilidad únicamente modificando la cantidad de postes por kilómetro de red, aplicado a materiales mayores, mano de obra, vehículos y equipos de montaje.

En conclusión, los parámetros establecidos por el consultor de la distribuidora no se consideran eficientes, ya que representan un incremento injustificado de los costos de las unidades constructivas que componen la valorización final de los activos de distribución (VNR).

10. Tiempo del Jefe Cuadrilla

Considerando las dinámicas constructivas normales para un proceso de construcción análogo a lo que establece el marco regulatorio vigente, en el Valor Nuevo de Reemplazo, para la teórica construcción de más de 8,000 kilómetros de redes de media tensión, es un practica normal ampliar los equipos de trabajo en tareas que se van volviendo muy repetitivas como el tema de ahoyado, izado y vestido de estructuras, por lo que los jefes de cuadrilla tienen capacidad para atender varios grupos de trabajo por lo cual el tiempo dedicado a cada grupo corresponde a una fracción del tiempo de ejecución de la actividad, o lo equivalente que es agrandar los grupos de trabajo ya que las actividades de dirección que tiene brindar al equipo el jefe de cuadrilla son muy puntuales, pudiendo dar seguimiento de manera perfecta a un grupo mucho más grande que el considerado.

En la siguiente imagen correspondiente al archivo "EEGSA EVAD 2022 - UJCC - Red MT Bandera", hoja "Tiempos UJCC B" se puede visualizar el detalle de la cantidad de personal y horas asignadas para un armado específico:

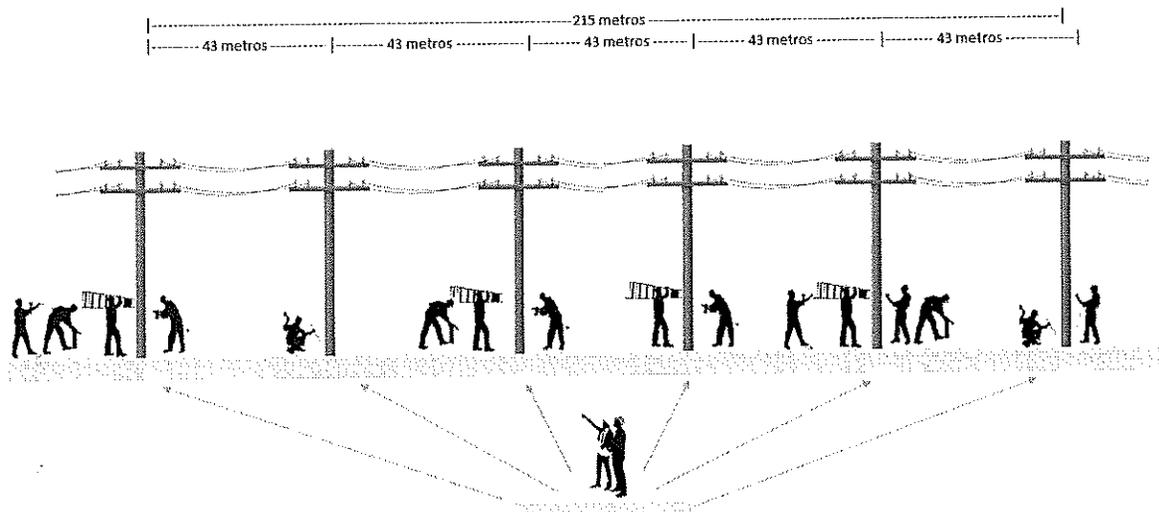
EEGSA EVAD 2022 - UGCC - Red MT Bandera - Excel

| CÓDIGO DE LA LÍNEA | NOMBRE DE LA UGCC | TIPO DE RED | NOMBRE DE ARMADO | COD_EST | FORM_EEGSA | ESTRUCTURA | TIEMPO DE LA ESTRUCTURA | CANTIDAD ESTRUCTURAS | TIEMPO TOTAL |
|--------------------|--|-------------|------------------|---------|-------------------|------------|-------------------------|----------------------|--------------|
| 23 | RED AEREA CONVENCIONAL 3F 1/0 ACSR BANDERA POSTE DE CONCRETO | NO LLEVADO | Alineamiento | C1301 | Rede de Cuadrilla | 377-2550 | 2.45 | 17.9 | 87.27 |
| 24 | RED AEREA CONVENCIONAL 3F 1/0 ACSR BANDERA POSTE DE CONCRETO | NO LLEVADO | Alineamiento | C1302 | Rede de Cuadrilla | 377-2550 | 2.45 | 17.9 | 87.27 |
| 25 | RED AEREA CONVENCIONAL 3F 1/0 ACSR BANDERA POSTE DE CONCRETO | NO LLEVADO | Alineamiento | C1303 | Rede de Cuadrilla | 377-2550 | 2.45 | 17.9 | 87.27 |
| 26 | RED AEREA CONVENCIONAL 3F 1/0 ACSR BANDERA POSTE DE CONCRETO | NO LLEVADO | Alineamiento | C1304 | Rede de Cuadrilla | 377-2550 | 2.45 | 17.9 | 87.27 |
| 27 | RED AEREA CONVENCIONAL 3F 1/0 ACSR BANDERA POSTE DE CONCRETO | NO LLEVADO | Alineamiento | C1305 | Rede de Cuadrilla | 377-2550 | 2.45 | 17.9 | 87.27 |
| 28 | RED AEREA CONVENCIONAL 3F 1/0 ACSR BANDERA POSTE DE CONCRETO | NO LLEVADO | Alineamiento | V11 | Rede de Cuadrilla | 377-2550 | 2.45 | 17.9 | 87.27 |

Fuente: "EEGSA EVAD 2022 - UGCC - Red MT Bandera", Hoja: "Tiempos UGCC B"

En este caso el armado es el de "Alineamiento" de la Unidad Constructiva "RED AEREA MAD URBANO CONVENCIONAL 3F 1/0 ACSR BANDERA POSTE DE CONCRETO". Se puede visualizar que EEGSA ha propuesto una duración de 2.45 horas para dicha actividad, el cual es el tiempo que tiene asignado cada uno de los colaboradores involucrados en la misma, incluyendo al Jefe de Cuadrilla. Esta misma forma de utilización del jefe de cuadrilla se repite en todos los "Armados" (o actividades) dentro del Modelo de Cálculo de las Unidades Constructivas propuesto por EEGSA.

El siguiente esquema muestra la distribución del personal en las distintas estaciones del trabajo (estructuras):



Fuente: Elaboración propia

Los Términos de Referencia establecen en su numeral 4.3.2. que: "Para cada Unidad Constructiva deberá calcularse la cantidad óptima y eficiente de materiales y/o equipos a utilizar. Éstos deberán estar de conformidad con lo establecido en la normativa. Para el caso de líneas y redes de distribución los valores resultantes se expresarán por kilómetro.

Para todas las Unidades Constructivas se deberá presentar el diseño básico, materiales, horas – hombre, horas – equipo, montaje, etc., para permitir la estimación objetiva de su costo. Se

deberá considerar que existe personal de la cuadrilla de trabajo, equipos y vehículos que pueden estar compartidos en uno o más armados de construcción o actividades (por ejemplo: jefes de cuadrillas, supervisores, pilotos, equipos, herramientas, vehículos, otros). Se reconocerán únicamente las actividades, vehículos, personal y materiales que sean fehacientemente justificadas para realizar las actividades de construcción de forma óptima y eficiente".

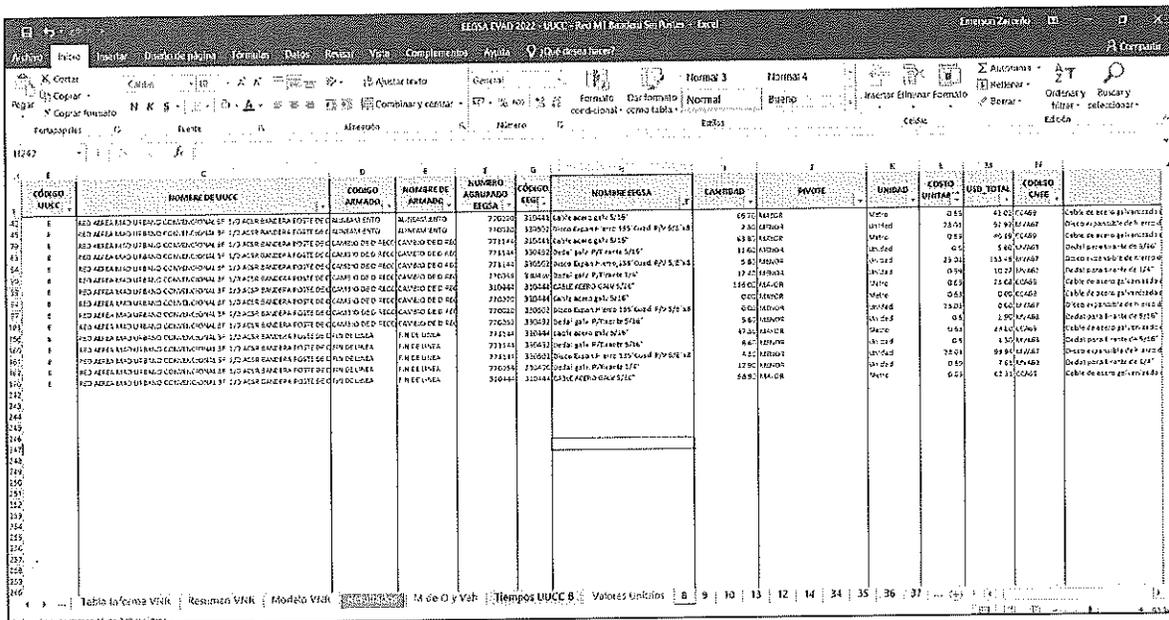
OBSERVACIÓN:

De acuerdo a los Términos de Referencia, numeral 4.3.2., y a los artículos 60, 61, 67, 71 y 73 de la Ley General de Electricidad, se requiere al Consultor de la Distribuidora asignar un tiempo máximo equivalente a ¼ del tiempo de ejecución de cada una de las actividades. De acuerdo a la revisión de tiempos analizados por esta Comisión, se considera como práctica prudente que un Jefe de Cuadrilla pueda supervisar simultáneamente a 4 grupos de trabajo o que el grupo de trabajo para construcción tenga 16 integrantes.

11. Retenidas de las Unidades Constructivas de Postes Compartidos (sin Postes)

Dentro de los armados propuestos en el archivo de Excel: "EEGSA EVAD 2022 - UUCC - Red MT Bandera sin postes" se pudo constatar que entre los materiales utilizados para formar la unidad constructiva se propone el uso de retenidas. Dado que estas unidades constructivas, por existir previamente un poste compartido que ya tiene capacidad mecánica para resistir las cargas de diseño, no son necesarias el uso de las retenidas adicionales.

Al revisar la Unidad Constructiva "RED AEREA MAD URBANO CONVENCIONAL 3F 1/0 ACSR BANDERA POSTE DE CONCRETO" contenida en el archivo "EEGSA EVAD 2022 - UUCC - Red MT Bandera Sin Postes", hoja "8" se puede verificar la inclusión de materiales relacionados con la instalación de retenidas:



Fuente: "EEGSA EVAD 2022 - UUCC - Red MT Bandera Sin Postes", Hoja: "8"

Se puede constatar que EEGSA propone la inclusión de materiales tales como, "Cable acero galv 5/16", "Disco Expan.Hierro 135"Cuad. P/V 5/8"x8", "Cable acero galv 5/16", etc, los cuales son propios de la instalación de Retenidas.

Los Términos de Referencia establecen en su numeral 4.3.2. que: "Para cada Unidad Constructiva deberá calcularse la cantidad óptima y eficiente de materiales y/o equipos a utilizar. Éstos deberán estar de conformidad con lo establecido en la normativa. Para el caso de líneas y redes de distribución los valores resultantes se expresarán por kilómetro.

Para todas las Unidades Constructivas se deberá presentar el diseño básico, materiales, horas – hombre, horas – equipo, montaje, etc., para permitir la estimación objetiva de su costo. Se deberá considerar que existe personal de la cuadrilla de trabajo, equipos y vehículos que pueden estar compartidos en uno o más armados de construcción o actividades (por ejemplo: jefes de cuadrillas, supervisores, pilotos, equipos, herramientas, vehículos, otros). Se reconocerán únicamente las actividades, vehículos, personal y materiales que sean fehacientemente justificadas para realizar las actividades de construcción de forma óptima y eficiente".

OBSERVACIÓN:

De acuerdo a los Términos de Referencia, numeral 4.3.2., y a los artículos 60, 61, 67, 71 y 73 de la Ley General de Electricidad, se requiere al Consultor de la Distribuidora eliminar la utilización de Retenidas, así como también todo material y costo que forme parte de las mismas. Lo anterior debe realizarse para cada una de las unidades constructivas que conforman la Red MT Bandera sin postes.

12. Postes de 7.62 metros en Unidades Constructivas

Dentro de Unidades Constructivas se pudo constatar la inclusión de "Poste de concreto de 7.62 m (25')", principalmente en armados de "CAMBIO DE DIRECCION" y "FIN DE LINEA", para lo cual se están asignando 10.1 unidades por kilómetro en varias de las Unidades Constructivas para Media Tensión en Bandera.

Respecto a este tema, los Términos de Referencia establecen en su numeral 4.3.2. establecen que: "Para cada Unidad Constructiva deberá calcularse la cantidad óptima y eficiente de materiales y/o equipos a utilizar. Éstos deberán estar de conformidad con lo establecido en la normativa. Para el caso de líneas y redes de distribución los valores resultantes se expresarán por kilómetro.

Para todas las Unidades Constructivas se deberá presentar el diseño básico, materiales, horas – hombre, horas – equipo, montaje, etc., para permitir la estimación objetiva de su costo. Se deberá considerar que existe personal de la cuadrilla de trabajo, equipos y vehículos que pueden estar compartidos en uno o más armados de construcción o actividades (por ejemplo: jefes de cuadrillas, supervisores, pilotos, equipos, herramientas, vehículos, otros). Se reconocerán únicamente las actividades, vehículos, personal y materiales que sean fehacientemente justificadas para realizar las actividades de construcción de forma óptima y eficiente..."

En función a que se han recalculado las cantidades de estructuras por km de red de media tensión (debido al requerimiento hecho por esta Comisión en la observación titulada "Vano Medio en AUD y RdR" incluido en el presente documento), la Distribuidora debe adecuar la cantidad de postes de 7.62 metros por km en las Unidades Constructivas relacionadas.

OBSERVACIÓN:

De acuerdo a los Términos de Referencia, numeral 4.3.2., y a los artículos 60, 61, 67, 71 y 73 de la Ley General de Electricidad, se requiere al Consultor de la Distribuidora adaptar la cantidad de postes de 7.62 metros por km en las Unidades Constructivas considerando la observación "Vano Medio en AUD y RdR" y reduciendo al 50% la cantidad de anclajes mediante postes de 7.62m a las estructuras de "cambio de dirección", así como también todos aquellos costos relacionados como mano de obra, vehículos, Retenidas, etc.

13. Tiempo Efectivo de Armados para estructuras de red en MT y BT, Centros de Transformación, equipos MT y otros requerimientos relacionados

El consultor de la distribuidora propone tiempos de trabajo efectivo específicos por tipo de estructura, para los cuales no presenta un estudio de tiempos y movimientos con el cual dichos tiempos tengan un respaldo técnico claro y trazable.

Como ejemplo, se analizará la estructura de tipo "Alineamiento" cuyos tiempos requeridos por el consultor de la distribuidora pueden apreciarse en la siguiente imagen, la cual corresponde al archivo "EEGSA EVAD 2022 - UUCC - Red MT Bandera.xlsx", hoja "Tiempos UUCC B" específicamente para la unidad constructiva "RED AEREA MAD URBANO CONVENCIONAL 3F 1/0 ACSR BANDERA POSTE DE CONCRETO", unidad constructiva número 8:

| CÓDIGO DE LA UUCC | NOMBRE DE LA UUCC | TIPO DE RED | NOMBRE DE ARMADO | COD_EEGSA | NOM_EEGSA | ESTRUCTURA | TIEMPO DE LA ESTRUCTURA |
|-------------------|---|-------------|------------------|-----------|---------------------|------------|-------------------------|
| 8 | RED AEREA MAD URBANO CONVENCIONAL 3F 1/0 ACSR BANDERA POSTE DE CONCRETO | MAD URBANO | Alineamiento | C19M1 | Jefe de Cuadrilla | 377-2550 | 2.45 |
| 8 | RED AEREA MAD URBANO CONVENCIONAL 3F 1/0 ACSR BANDERA POSTE DE CONCRETO | MAD URBANO | Alineamiento | C19M2 | Liniero de Primera | 377-2550 | 2.45 |
| 8 | RED AEREA MAD URBANO CONVENCIONAL 3F 1/0 ACSR BANDERA POSTE DE CONCRETO | MAD URBANO | Alineamiento | C19M3 | Liniero de Segunda | 377-2550 | 2.45 |
| 8 | RED AEREA MAD URBANO CONVENCIONAL 3F 1/0 ACSR BANDERA POSTE DE CONCRETO | MAD URBANO | Alineamiento | C19M4 | Liniero de Tercera | 377-2550 | 2.45 |
| 8 | RED AEREA MAD URBANO CONVENCIONAL 3F 1/0 ACSR BANDERA POSTE DE CONCRETO | MAD URBANO | Alineamiento | C19M5 | Aprendiz de Liniero | 377-2550 | 2.45 |
| 8 | RED AEREA MAD URBANO CONVENCIONAL 3F 1/0 ACSR BANDERA POSTE DE CONCRETO | MAD URBANO | Alineamiento | V11 | Camión Construcción | 377-2550 | 2.45 |

Fuente: "EEGSA EVAD 2022 - UUCC - Red MT Bandera.xlsx", **Hoja:** "Tiempos UUCC B"

Como se aprecia en la imagen anterior, el consultor de la distribuidora requiere 2.45 horas para la construcción de una estructura de tipo "Alineamiento", el cual coloca como valor pegado, es decir, sin trazabilidad hacia un estudio de tiempos y movimientos, por lo que no

es posible comprobar que sea resultado de un análisis de eficiencia, en el que se hayan contemplado distintos escenarios o iteraciones.

Otro factor interesante de verificar para una misma Unidad Constructiva es el tiempo total en horas-hombre empleado para la construcción de un kilómetro. Al verificar el tiempo total propuesto por EEGSA, necesario para la construcción de 1 kilómetro de la Unidad Constructiva "RED AEREA MAD URBANO CONVENCIONAL 3F 1/0 ACSR BANDERA POSTE DE CONCRETO" el resultado es de 1778.55 horas:

| CANTIDAD | PIVOTE | UNIDAD | COSTO UNITARIO | USO |
|----------|--------------|-------------|----------------|-----|
| 51.22 | MANO DE OBRA | HORAS/HOMBR | 8.4356666 | |
| 51.22 | MANO DE OBRA | HORAS/HOMBR | 6.46931783 | |
| 7.75 | MANO DE OBRA | HORAS/HOMBR | 13.236957 | |
| 7.75 | MANO DE OBRA | HORAS/HOMBR | 11.4217173 | |
| 7.75 | MANO DE OBRA | HORAS/HOMBR | 8.5939225 | |
| 7.75 | MANO DE OBRA | HORAS/HOMBR | 6.59068438 | |
| 41.83 | MANO DE OBRA | HORAS/HOMBR | 5.90358077 | |
| 13.78 | MANO DE OBRA | HORAS/HOMBR | 12.9533939 | |
| 41.83 | MANO DE OBRA | HORAS/HOMBR | 5.79286714 | |
| 13.78 | MANO DE OBRA | HORAS/HOMBR | 8.19023405 | |
| 90.92 | MANO DE OBRA | HORAS/HOMBR | 6.22496879 | |
| 90.92 | MANO DE OBRA | HORAS/HOMBR | 6.22496879 | |
| 2.58 | MANO DE OBRA | HORAS/HOMBR | 13.336957 | |
| 2.58 | MANO DE OBRA | HORAS/HOMBR | 11.4217173 | |
| 2.58 | MANO DE OBRA | HORAS/HOMBR | 8.5939225 | |
| 2.58 | MANO DE OBRA | HORAS/HOMBR | 6.59068438 | |
| 15.05 | MANO DE OBRA | HORAS/HOMBR | 13.0913588 | |
| 15.05 | MANO DE OBRA | HORAS/HOMBR | 11.2113879 | |
| 15.05 | MANO DE OBRA | HORAS/HOMBR | 8.4356666 | |
| 15.05 | MANO DE OBRA | HORAS/HOMBR | 6.46931783 | |
| 15.05 | MANO DE OBRA | HORAS/HOMBR | 5.96645903 | |
| 11.57 | MANO DE OBRA | HORAS/HOMBR | 13.0913588 | |
| 11.57 | MANO DE OBRA | HORAS/HOMBR | 11.2113879 | |
| 11.57 | MANO DE OBRA | HORAS/HOMBR | 8.4356666 | |
| 11.57 | MANO DE OBRA | HORAS/HOMBR | 6.46931783 | |
| 11.57 | MANO DE OBRA | HORAS/HOMBR | 5.96645903 | |
| 51.22 | MANO DE OBRA | HORAS/HOMBR | 5.96645903 | |
| 10.42 | MANO DE OBRA | HORAS/HOMBR | 6.07839178 | |
| 7.75 | MANO DE OBRA | HORAS/HOMBR | 6.07839178 | |
| 2.58 | MANO DE OBRA | HORAS/HOMBR | 6.07839178 | |

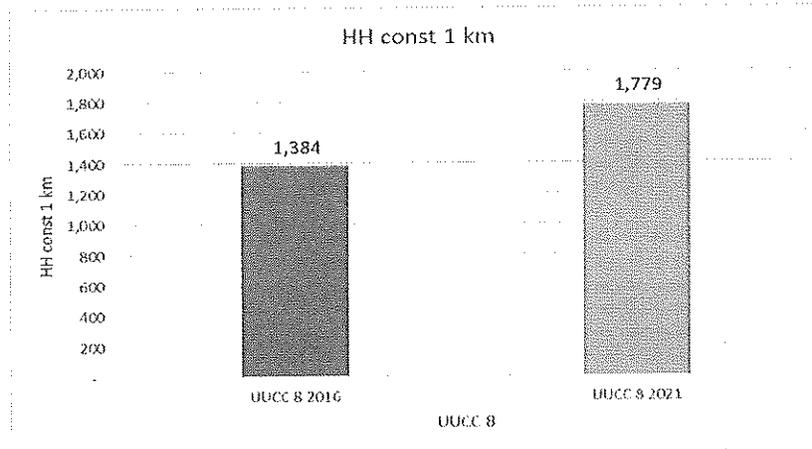
M de O y Veñ | Tiempos UJCC: 8 | Valores Unitarios | 8 | 9 | 10
Promedio: 35.57 Recuento: 50 Máx: 181.84 Suma: 1.778.55

Fuente: "EEGSA EVAD 2022 - UJCC - Red MT Bandera.xlsx", Hoja: "8"

Al comparar la misma Unidad Constructiva en el estudio vigente, el resultado es de 1384.33 horas:

| CANTIDAD | PIVOTE | UNIDAD | COSTO UNITARIO | USD_TOTAL | CODIGO CNEE | NOMBRE CNEE |
|----------|--------------|--------------|----------------|-----------|-------------|---------------------------------|
| 91.24 | MANO DE OBRA | HORAS/HOMBRE | 12.80 | 1,168.32 | | 1 Jefe de Cuadrilla |
| 91.24 | MANO DE OBRA | HORAS/HOMBRE | 9.01 | 822.52 | | 2 Uniero de Primera |
| 91.24 | MANO DE OBRA | HORAS/HOMBRE | 6.80 | 620.27 | | 3 Uniero de Segunda |
| 91.24 | MANO DE OBRA | HORAS/HOMBRE | 6.06 | 553.06 | | 4 Uniero de Tercera |
| 185.93 | MANO DE OBRA | HORAS/HOMBRE | 6.80 | 1,259.93 | | 3 Uniero de Segunda |
| 185.93 | MANO DE OBRA | HORAS/HOMBRE | 6.06 | 1,123.97 | | 4 Uniero de Tercera |
| 58.76 | MANO DE OBRA | HORAS/HOMBRE | 13.80 | 810.89 | | 1 Jefe de Cuadrilla |
| 58.76 | MANO DE OBRA | HORAS/HOMBRE | 9.01 | 529.65 | | 2 Uniero de Primera |
| 58.76 | MANO DE OBRA | HORAS/HOMBRE | 6.80 | 399.44 | | 3 Uniero de Segunda |
| 58.76 | MANO DE OBRA | HORAS/HOMBRE | 6.06 | 356.15 | | 4 Uniero de Tercera |
| 10.58 | MANO DE OBRA | HORAS/HOMBRE | 12.80 | 135.47 | | 1 Jefe de Cuadrilla |
| 10.58 | MANO DE OBRA | HORAS/HOMBRE | 9.01 | 95.99 | | 2 Uniero de Primera |
| 10.58 | MANO DE OBRA | HORAS/HOMBRE | 6.80 | 71.93 | | 3 Uniero de Segunda |
| 10.58 | MANO DE OBRA | HORAS/HOMBRE | 6.06 | 64.14 | | 4 Uniero de Tercera |
| 35.26 | MANO DE OBRA | HORAS/HOMBRE | 12.80 | 451.44 | | 1 Jefe de Cuadrilla |
| 35.26 | MANO DE OBRA | HORAS/HOMBRE | 9.01 | 317.88 | | 2 Uniero de Primera |
| 35.26 | MANO DE OBRA | HORAS/HOMBRE | 6.80 | 239.71 | | 3 Uniero de Segunda |
| 35.26 | MANO DE OBRA | HORAS/HOMBRE | 6.06 | 213.74 | | 4 Uniero de Tercera |
| 7.87 | MANO DE OBRA | HORAS/HOMBRE | 12.80 | 100.73 | | 1 Jefe de Cuadrilla |
| 7.87 | MANO DE OBRA | HORAS/HOMBRE | 9.01 | 70.93 | | 2 Uniero de Primera |
| 7.87 | MANO DE OBRA | HORAS/HOMBRE | 6.80 | 53.49 | | 3 Uniero de Segunda |
| 7.87 | MANO DE OBRA | HORAS/HOMBRE | 6.06 | 47.69 | | 4 Uniero de Tercera |
| 10.49 | MANO DE OBRA | HORAS/HOMBRE | 12.80 | 134.20 | | 1 Jefe de Cuadrilla |
| 10.49 | MANO DE OBRA | HORAS/HOMBRE | 5.77 | 60.58 | | 13 Operador de vehículos pesado |
| 18.44 | MANO DE OBRA | HORAS/HOMBRE | 5.77 | 106.40 | | 14 OPERADOR PURBA Y TALIA |
| 46.34 | MANO DE OBRA | HORAS/HOMBRE | 6.06 | 280.86 | | 3 Uniero de Segunda |

Fuente: Estudio Vigente "EEGSA EVAD 2022 - UCC - Red MT Bandera.xlsx", Hoja: "8"



Fuente: Elaboración propia

Con lo cual puede verificarse un incremento de más del 28% para la misma Unidad Constructiva.

El siguiente enlace muestra un video de "apertura de agujero e izado de poste", donde utilizando un taladro ahoyador para realizar un agujero, en el cual el tiempo empleado es de menos de 10 minutos:



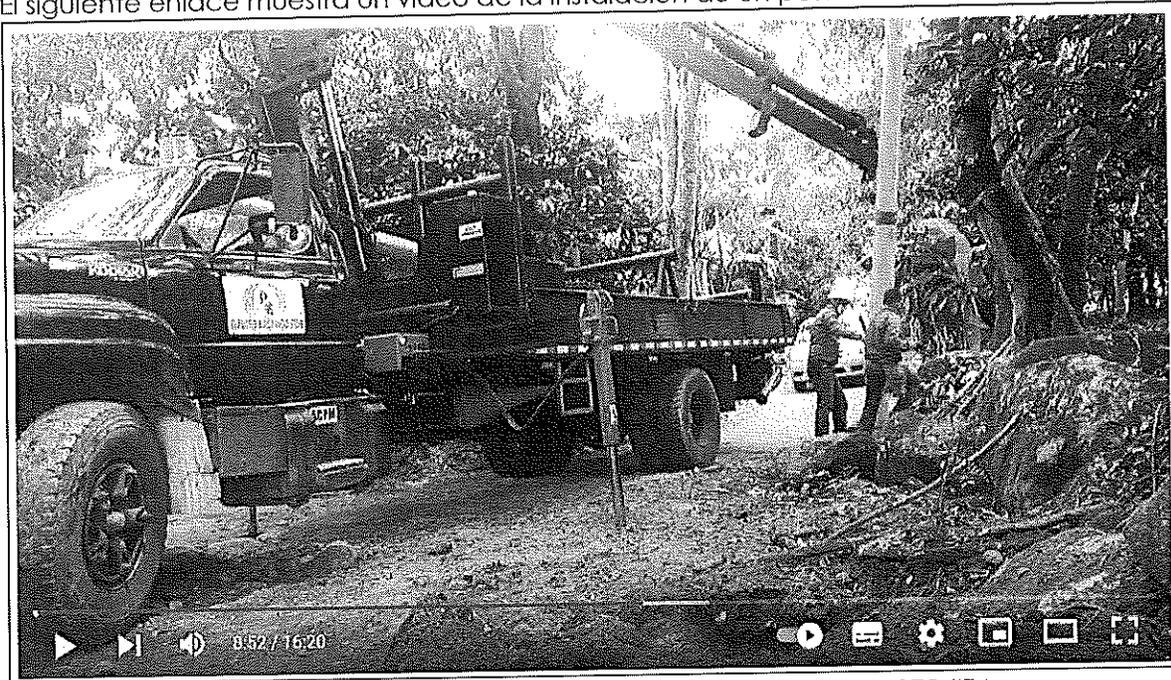
Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=Sv9o6t8wUu8>

El siguiente enlace muestra un video de el armado de "una estructura de media tensión, trifásica, bandera":



Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=x8adgy16DmM>

El siguiente enlace muestra un video de la instalación de un poste:



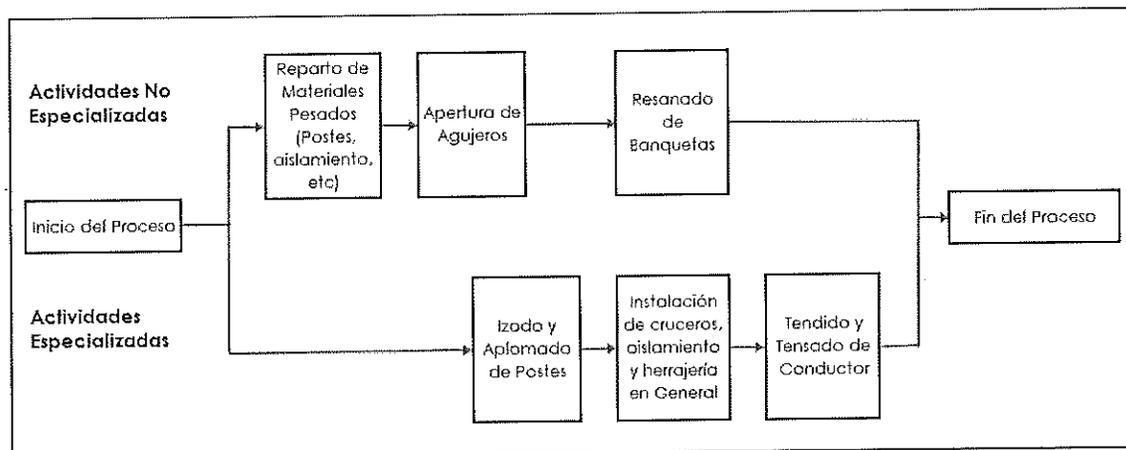
Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=WOQu2E5dlZ4>

Los tiempos que el consultor de la distribuidora requiere para el armado de todos los tipos de estructuras para todas las unidades constructivas que conforman la red eficiente de referencia, siguen el mismo precepto descrito en el párrafo anterior, es decir, valores pegados sin referencia ni sustento técnico.

En cumplimiento con el objetivo de la definición de la red eficiente de referencia, es necesario contemplar para los tiempos por tipo de estructura, que se construirá una red eficiente de gran envergadura desde cero, por lo que pueden organizarse frentes de trabajo que sistematicen las actividades repetitivas de manera estratégica para que el tiempo del personal más especializado sea lo mejor aprovechado posible.

Considerando que las actividades de "ahoyado", traslado de materiales pesados (postes, aislamiento y algunos herrajes) pueden realizarse de forma autónoma o en paralelo por personal no especializado, como aprendices y pilotos de grúas, etc. Es viable considerar que una vez realizados los agujeros y repartido el material, puede procederse al izado y aplomado de postes, posterior instalación de herrajes y materiales varios (cruce, brezas, tornillería, aislamiento, etc) y finalmente el tenido y tensado del conductor, en el siguiente diagrama de flujo se presenta gráficamente lo indicado anteriormente:

Diagrama de Flujo:



Fuente: Elaboración Propia

Como se aprecia en el diagrama de flujo anterior, deben aplicarse dinámicas constructivas que procuren la mayor eficiencia posible en la construcción de un proyecto de redes de distribución a gran escala y desde cero, en el cual el diseño y cuantificación de materiales por estructura debe estar listo antes del inicio de las obras en campo.

Actividades como apertura de agujeros pueden hacerse en paralelo con el izado de postes, siempre con una organización tal que al momento que los agujeros establecidos para la jornada de avance según planificación hayan sido finalizados, el personal no especializado pueda dedicarse a labores de resanado de banquetas en paralelo al tendido y tensado de conductor.

A continuación, se muestra la forma de utilización de los recursos en algunas actividades del modelo de Unidades Constructivas propuesto por EEGSA.

a) Izado, vestido y tendido de Poste Tipo: Alineamiento, Alineamiento 10-30 y Alineamiento 30-60 en Media Tensión

Dentro de los armados para alineamiento en media tensión se pudo constatar que el tiempo efectivo (antes de aplicar el factor de tiempos inevitables) asignado a dicha actividad es de 2.45 horas.

En la siguiente imagen correspondiente al archivo "EEGSA EVAD 2022 - UUCB - Red MT Bandera", hoja "Tiempos UUCB B" se puede visualizar el detalle de la cantidad de personal y horas asignadas para el armado de un poste tipo "Alineamiento" de la Unidad Constructiva "RED AEREA MAD URBANO CONVENCIONAL 3F 1/0 ACSR BANDERA POSTE DE CONCRETO":

EEGSA EVAD 2022 - UCC - Red MT Bandera - Excel

Formato: Normal 2, Normal 3, Normal 4

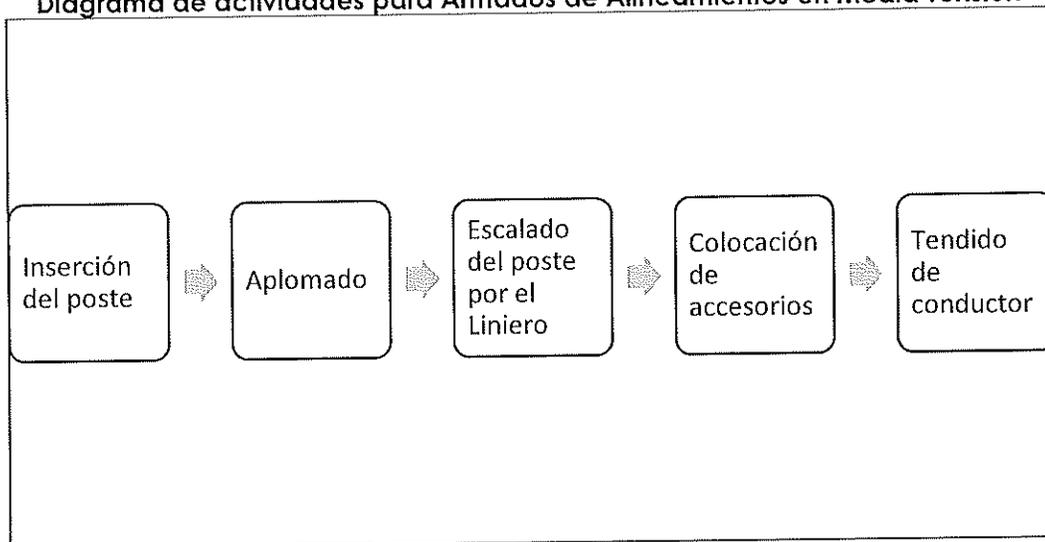
| ORDEN DE LA Y | NOMBRE DE LA UCC | TIPO DE RED | NOMBRE DE ARMADO | COD. SEQ. | NOM. EEGSA | ESTRUCTUR. | TIEMPO BELA ESTRUCTURAS | CANTIDAD ESTRUCTURAS | TIEMPO TOT. |
|---------------|-------------------------------------|-------------|------------------|-----------|--------------|------------|-------------------------|----------------------|-------------|
| 22 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11901 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 23 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11902 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 24 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11903 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 25 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11904 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 26 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11905 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 27 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11906 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 28 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11907 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 29 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11908 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 30 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11909 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 31 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11910 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 32 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11911 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 33 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11912 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 34 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11913 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 35 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11914 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 36 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11915 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 37 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11916 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 38 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11917 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 39 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11918 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 40 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11919 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 41 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11920 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 42 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11921 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 43 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11922 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 44 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11923 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 45 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11924 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 46 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11925 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 47 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11926 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 48 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11927 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 49 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11928 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 50 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11929 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 51 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11930 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 52 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11931 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 53 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11932 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 54 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11933 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 55 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11934 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 56 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11935 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 57 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11936 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 58 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11937 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 59 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11938 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 60 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11939 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 61 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11940 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 62 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11941 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 63 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11942 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 64 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11943 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 65 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11944 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 66 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11945 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 67 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11946 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 68 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11947 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 69 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11948 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 70 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11949 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 71 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11950 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 72 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11951 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 73 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11952 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 74 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11953 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 75 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11954 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 76 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11955 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 77 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11956 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 78 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11957 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 79 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11958 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 80 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11959 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 81 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11960 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 82 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11961 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 83 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11962 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 84 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11963 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 85 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11964 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 86 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11965 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 87 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11966 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 88 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11967 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 89 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11968 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 90 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11969 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 91 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11970 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 92 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11971 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 93 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11972 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 94 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11973 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 95 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11974 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 96 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11975 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 97 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11976 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 98 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11977 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 99 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11978 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |
| 100 | RED AREA INDEPENDIENTE CONDUCTOR 3# | INDIVIDUAL | ALINEAMIENTO | 11979 | ALINEAMIENTO | 377.350 | 2.43 | 17.5 | 16.07 |

Fuente: "EEGSA EVAD 2022 - UCC - Red MT Bandera.xlsx", Hoja: "Tiempos UCC B"

El armado "Alineamiento" empieza con la inserción del poste dentro del agujero haciendo uso de la grúa, contemplando los vehículos incluidos en los TDR continuando con el aplomado del mismo, para posteriormente seguir con la colocación de accesorios en la parte alta de la estructura, como el crucero, aisladores tornillos, etc.; para finalmente colocar y tender el conductor asociado. Tomando en cuenta la cantidad de personal, herramientas y equipo (principalmente grúa) implicada en esta actividad, la cantidad de tiempo que EEGSA está proponiendo resulta poco óptimo.



Diagrama de actividades para Armados de Alineamientos en Media Tensión



Fuente: Elaboración Propia

b) Armado de Alineamiento en Baja Tensión

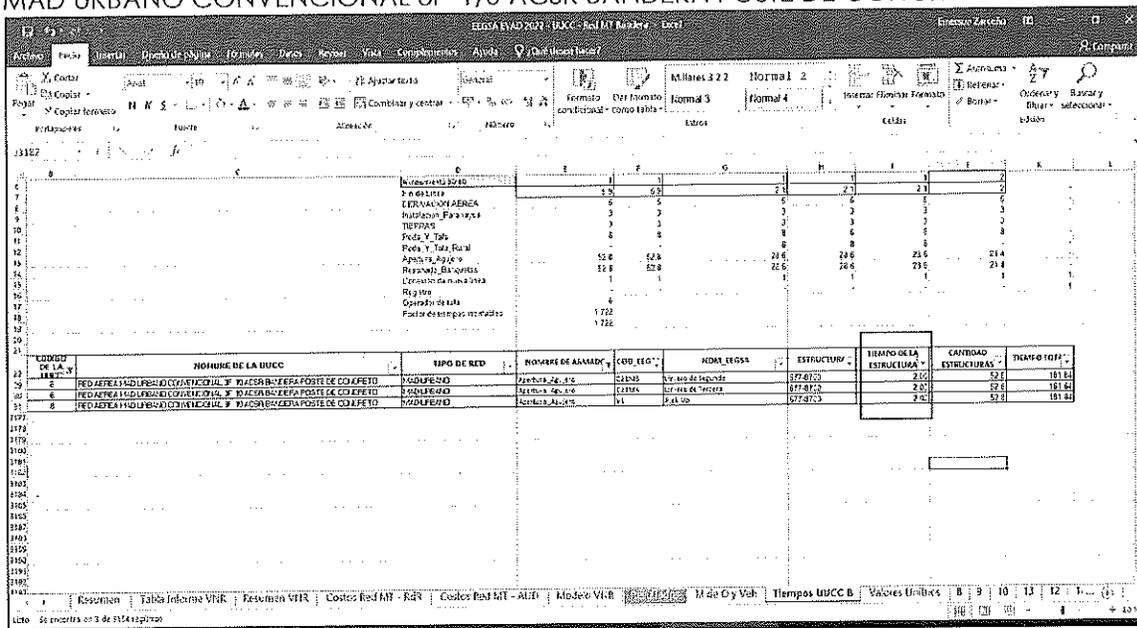
Dentro de los armados para alineamiento en baja tensión se pudo constatar que el tiempo por estructura (antes del factor de tiempo inevitables) no es posible verificarlo ya que se ha omitido mostrar la cantidad de estructuras.

En la siguiente imagen correspondiente al archivo "EEGSA EVAD 2022 - UCC - Red BT", hoja "Tiempos" se puede visualizar el detalle de la cantidad de personal y horas asignadas para el armado Alineamiento de la Unidad Constructiva "RED AEREA ENTORCHADO TRIPLEX 1/0 POSTE DE CONCRETO":

c) Armado de Apertura de Agujero

Dentro de los armados para Apertura de Agujero se pudo constatar que el tiempo (antes del factor de tiempo inevitables) asignado a dicha actividad es de 2 horas. Por otro lado, también se observa que se han asignado Linieros de primera y Segundo y vehículo tipo Pick-up para dicha actividad.

En la siguiente imagen correspondiente al archivo "EEGSA EVAD 2022 - UGCC - Red MT Bandera", hoja "Tiempos UGCC B" se puede visualizar el detalle de la cantidad de personal y horas asignadas para el armado "Apertura_Agujero" de la Unidad Constructiva "RED AEREA MAD URBANO CONVENCIONAL 3F 1/0 ACSR BANDERA POSTE DE CONCRETO":



| UNIDAD DE LA UCC | NOMBRE DE LA UCC | TIPO DE RED | NOMBRE DE ARMADO | COD. UCC | NO. DE OBRERA | ESTRUCTURA | TIEMPO DE LA ESTRUCTURA | CANTIDAD ESTRUCTURAS | TIEMPO TOTAL |
|------------------|---|-------------|------------------|----------|---------------------|------------|-------------------------|----------------------|--------------|
| 8 | RED AEREA MAD URBANO CONVENCIONAL 3F 1/0 ACSR BANDERA POSTE DE CONCRETO | MADURBANO | Apertura Agujero | 02043 | 1/0 ACSR de Segundo | 0720120 | 2.00 | 52 | 101.84 |
| 8 | RED AEREA MAD URBANO CONVENCIONAL 3F 1/0 ACSR BANDERA POSTE DE CONCRETO | MADURBANO | Apertura Agujero | 02043 | 1/0 ACSR de Tercera | 0720120 | 2.00 | 52 | 101.84 |
| 8 | RED AEREA MAD URBANO CONVENCIONAL 3F 1/0 ACSR BANDERA POSTE DE CONCRETO | MADURBANO | Apertura Agujero | 02043 | Pick-up | 0720120 | 2.00 | 52 | 101.84 |

Fuente: "EEGSA EVAD 2022 - UGCC - Red MT Bandera.xlsx", Hoja: "Tiempos UGCC 8"

El armado "Apertura_Agujero" en el modelo de Unidades Constructivas de EEGSA implica la utilización de 1 Liniero de Segunda y 1 Liniero de Tercera, así como un Pick-Up. La actividad consiste en la excavación realizada en el lugar donde es necesario insertar el poste de la Estructura a un diámetro y profundidad adecuada haciendo uso de las herramientas necesarias que permitan que la actividad se lleve a cabo de manera óptima.

d) Izado, vestido y tendido de Poste Tipo: Cambio de Dirección en Media Tensión

Dentro de los armados para Cambio de Dirección en media tensión se pudo constatar que el tiempo (antes del factor de tiempo inevitables) asignado a dicha actividad es de 6.72 horas, el cual es considerado sobredimensionado.

En la siguiente imagen correspondiente al archivo "EEGSA EVAD 2022 - UGCC - Red MT Bandera", hoja "Tiempos UGCC B" se puede visualizar el detalle de la cantidad de personal y horas asignadas para el armado "Cambio de Dirección" de la Unidad Constructiva "RED AEREA MAD URBANO CONVENCIONAL 3F 1/0 ACSR BANDERA POSTE DE CONCRETO":

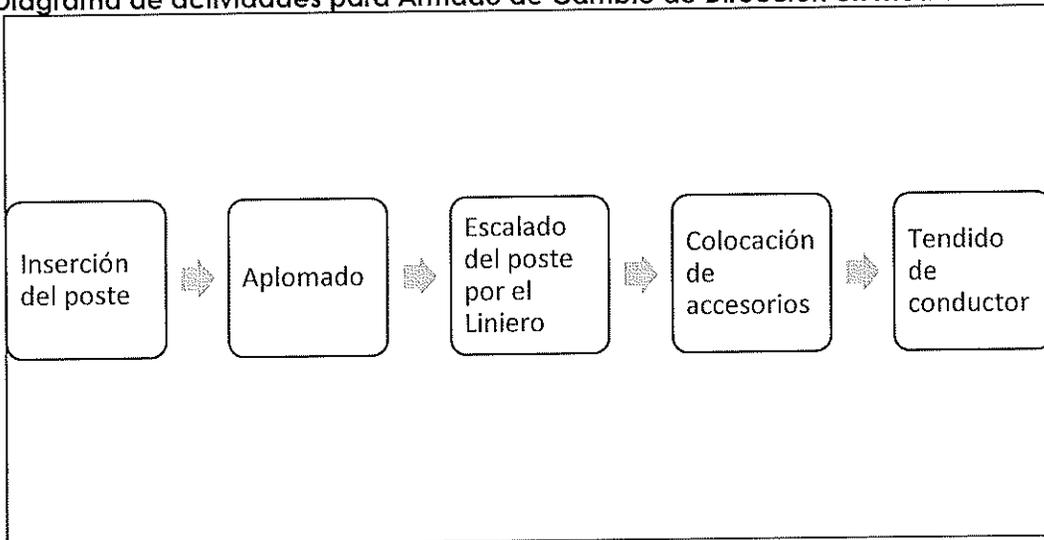
EEGSA EVAD 2022 - UCC - Red MT Bandera - Excel

| TIPO DE RED | NOMBRE DE LA UCC | NOMBRE DE ARMADO | COD_SEQ | NOM_ALIISA | ESTRUCTUR | TIEMPO DE LA ESTRUCTURA | CANTIDAD ESTRUCTURA | RESADO TOT |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------|---------|-------------------|-----------|-------------------------|---------------------|------------|
| RED GENERAL DE LÍNEA DE TRANSMISIÓN | RED GENERAL DE LÍNEA DE TRANSMISIÓN | Armadura de torre | 10001 | Armadura de torre | 10001 | 6.72 | 4.3 | 49.71 |
| RED GENERAL DE LÍNEA DE TRANSMISIÓN | RED GENERAL DE LÍNEA DE TRANSMISIÓN | Armadura de torre | 10002 | Armadura de torre | 10002 | 6.72 | 4.3 | 49.71 |
| RED GENERAL DE LÍNEA DE TRANSMISIÓN | RED GENERAL DE LÍNEA DE TRANSMISIÓN | Armadura de torre | 10003 | Armadura de torre | 10003 | 6.72 | 4.3 | 49.71 |
| RED GENERAL DE LÍNEA DE TRANSMISIÓN | RED GENERAL DE LÍNEA DE TRANSMISIÓN | Armadura de torre | 10004 | Armadura de torre | 10004 | 6.72 | 4.3 | 49.71 |
| RED GENERAL DE LÍNEA DE TRANSMISIÓN | RED GENERAL DE LÍNEA DE TRANSMISIÓN | Armadura de torre | 10005 | Armadura de torre | 10005 | 6.72 | 4.3 | 49.71 |
| RED GENERAL DE LÍNEA DE TRANSMISIÓN | RED GENERAL DE LÍNEA DE TRANSMISIÓN | Armadura de torre | 10006 | Armadura de torre | 10006 | 6.72 | 4.3 | 49.71 |
| RED GENERAL DE LÍNEA DE TRANSMISIÓN | RED GENERAL DE LÍNEA DE TRANSMISIÓN | Armadura de torre | 10007 | Armadura de torre | 10007 | 6.72 | 4.3 | 49.71 |
| RED GENERAL DE LÍNEA DE TRANSMISIÓN | RED GENERAL DE LÍNEA DE TRANSMISIÓN | Armadura de torre | 10008 | Armadura de torre | 10008 | 6.72 | 4.3 | 49.71 |
| RED GENERAL DE LÍNEA DE TRANSMISIÓN | RED GENERAL DE LÍNEA DE TRANSMISIÓN | Armadura de torre | 10009 | Armadura de torre | 10009 | 6.72 | 4.3 | 49.71 |
| RED GENERAL DE LÍNEA DE TRANSMISIÓN | RED GENERAL DE LÍNEA DE TRANSMISIÓN | Armadura de torre | 10010 | Armadura de torre | 10010 | 6.72 | 4.3 | 49.71 |

Fuente: "EEGSA EVAD 2022 - UCC - Red MT Bandera.xlsx", Hoja: "Tiempos UCC 8"

El armado "Cambio de Dirección" empieza con la inserción del poste dentro del agujero haciendo uso de la grúa, contemplando los vehículos incluidos en los TDR continuando con el aplomado del mismo, para posteriormente seguir con la colocación de accesorios en la parte alta de la estructura, como el crucero, aisladores tornillos, etc.; para finalmente colocar y tender el conductor asociado. Tomando en cuenta la cantidad de personal, herramientas y equipo (principalmente grúa) implicada en esta actividad, la cantidad de tiempo que EEGSA está proponiendo resulta poco óptimo.

Diagrama de actividades para Armado de Cambio de Dirección en Media Tensión



Fuente: Elaboración Propia

e) Izado, vestido y tendido de Poste Tipo: Cambio de Dirección en Baja Tensión

Dentro de los armados para Cambio de Dirección en Baja Tensión se pudo constatar que el tiempo por estructura (antes del factor de tiempo inevitables) no es posible verificarlo ya que se ha omitido mostrar la cantidad de estructuras.

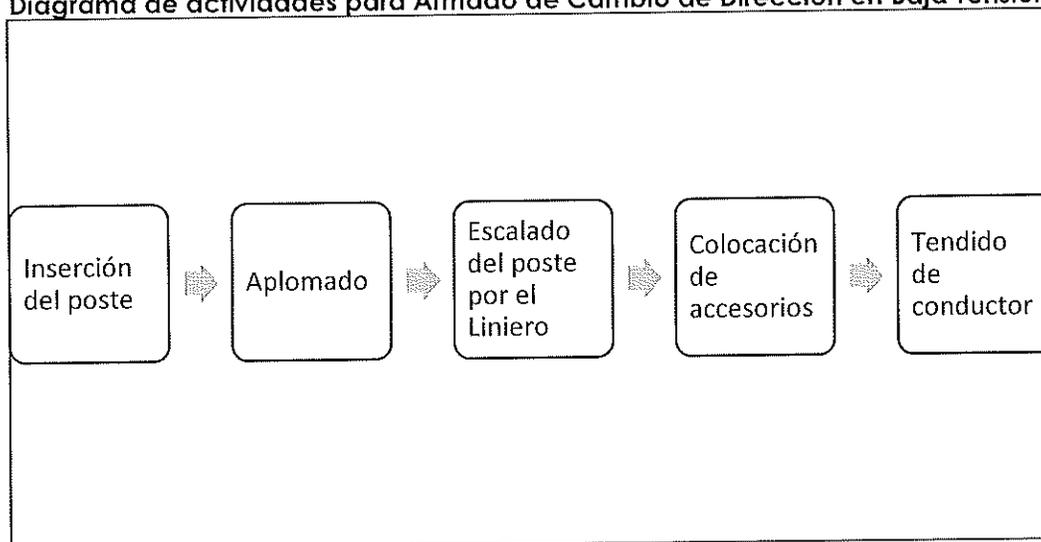
En la siguiente imagen correspondiente al archivo "EEGSA EVAD 2022 - UGCC - Red BT", hoja "Tiempos" se puede visualizar el detalle de la cantidad de personal y horas asignadas para el armado Alineamiento de la Unidad Constructiva "RED AEREA ENTORCHADO TRIPLEX 1/0 POSTE DE CONCRETO":

| CODIGO DE LA UNIC | NOMBRE DE LA UNIC | TIPO DE RED | TIPO DE ARMADO | COD. EGG | NOM. EEGSA | ESTRUCTURAS | TIEMPO DE LA ESTRUCTURA | CANTIDAD ESTRUCTURAS | TIEMPO TOTAL Con Factor |
|-------------------|--|---------------------|---------------------|----------|------------------------|-------------|-------------------------|----------------------|-------------------------|
| 1300 | RED AEREA ENTORCHADO TRIPLEX 1/0 POSTE DE CONCRETO | Cambio de Dirección | Cambio de Dirección | U1 | Arreglo de Conductores | | 8.67 | | 11.92 |
| 1301 | RED AEREA ENTORCHADO TRIPLEX 1/0 POSTE DE CONCRETO | Cambio de Dirección | Cambio de Dirección | U2 | Arreglo de Conductores | | 8.67 | | 11.92 |
| 1302 | RED AEREA ENTORCHADO TRIPLEX 1/0 POSTE DE CONCRETO | Cambio de Dirección | Cambio de Dirección | U3 | Arreglo de Conductores | | 8.67 | | 11.92 |
| 1303 | RED AEREA ENTORCHADO TRIPLEX 1/0 POSTE DE CONCRETO | Cambio de Dirección | Cambio de Dirección | U4 | Arreglo de Conductores | | 8.67 | | 11.92 |
| 1304 | RED AEREA ENTORCHADO TRIPLEX 1/0 POSTE DE CONCRETO | Cambio de Dirección | Cambio de Dirección | U5 | Arreglo de Conductores | | 8.67 | | 11.92 |
| 1305 | RED AEREA ENTORCHADO TRIPLEX 1/0 POSTE DE CONCRETO | Cambio de Dirección | Cambio de Dirección | U11 | Cambio de Conductores | | 8.67 | | 11.92 |

Fuente: "EEGSA EVAD 2022 - UGCC - Red BT.xlsx", Hoja: "Tiempos"

El armado "Cambio de Dirección" empieza con la inserción del poste dentro del agujero haciendo uso de la grúa, contemplando los vehículos incluidos en los TDR continuando con el aplomado del mismo, para posteriormente seguir con la colocación de accesorios en la parte alta de la estructura, como el soporte de aislamiento, aisladores, tornillos, etc.; para finalmente colocar y tender el conductor asociado. Tomando en cuenta la cantidad de personal, herramientas y equipo (principalmente grúa) implicada en esta actividad, la cantidad de tiempo que EEGSA está proponiendo resulta poco óptimo.

Diagrama de actividades para Armado de Cambio de Dirección en Baja Tensión



Fuente: Elaboración Propia

f) Armado de Derivación Aérea en Media Tensión

Dentro de los armados para DERIVACION AEREA en Media Tensión se pudo constatar que el tiempo (antes del factor de tiempo inevitables) asignado a dicha actividad es de 1.21 horas, el cual es considerado sobredimensionado.

En la siguiente imagen correspondiente al archivo "EEGSA EVAD 2022 - UGCC - Red MT Bandera", hoja "Tiempos UGCC B" se puede visualizar el detalle de la cantidad de personal y horas asignadas para el armado "DERIVACION AEREA" de la Unidad Constructiva "RED AEREA MAD URBANO CONVENCIONAL 3F 1/0 ACSR BANDERA POSTE DE CONCRETO":

| TIEMPO DE LA UCC | NOMBRE DE LA UCC | TIPO DE RED | NOMBRE DE ARMADO | COP. SEQ. | NOM. LEGIA | ESTRUCTURA | TIEMPO DE LA ESTRUCTURA | CANTIDAD ESTRUCTURAS | TIEMPO TOT. |
|------------------|---|-------------|------------------|-----------|--------------|------------|-------------------------|----------------------|-------------|
| 5.04 | RED AEREA MAD URBANO CONVENCIONAL 3F 1/0 ACSR BANDERA POSTE DE CONCRETO | MADURBANO | DERIVACION AEREA | 30004 | Fin de Línea | 377-9630 | 1.21 | 1 | 16.42 |

Fuente: "EEGSA EVAD 2022 - UUCC - Red MT Bandera.xlsx", Hoja: "Tiempos UUCC B"

El armado "DERIVACION AEREA" implica que una vez construida la "derivación" se realice el conexionado a través de un puente; el principal material utilizado en esta actividad es un conductor de aproximadamente 2 metros de longitud que servirá para enlazar una línea principal con la línea derivada. La forma básica de realizar dicha actividad consiste en que un Liniero procede a escalar la estructura; al llegar a la altura adecuada de trabajo, procede a realizar 2 conexionados por cada uno de los puentes, uno en la línea principal y otro en la línea derivada; habiendo tantos puentes como conductores se requiere conexionar.

g) Izado, vestido y tendido de Poste Tipo: Fin de línea en Media Tensión

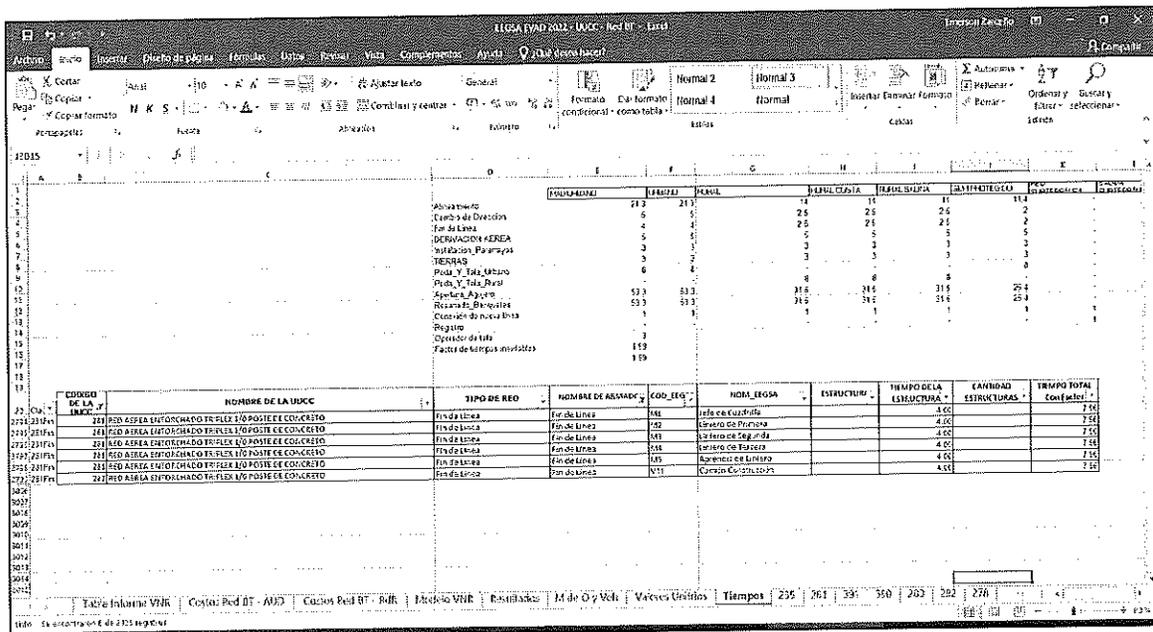
Dentro de los armados para Fin de Línea en Media Tensión se pudo constatar que el tiempo (antes del factor de tiempo inevitables) asignado a dicha actividad es de 5.04 horas, el cual es considerado sobredimensionado.

En la siguiente imagen correspondiente al archivo "EEGSA EVAD 2022 - UUCC - Red MT Bandera", hoja "Tiempos UUCC B" se puede visualizar el detalle de la cantidad de personal y horas asignadas para el armado "Fin de Línea" de la Unidad Constructiva "RED AEREA MAD URBANO CONVENCIONAL 3F 1/0 ACSR BANDERA POSTE DE CONCRETO":

h) Izado, vestido y tendido de Poste Tipo: Fin de Línea en Baja Tensión

Dentro de los armados para Fin de Línea en Baja Tensión se pudo constatar que el tiempo por estructura (antes del factor de tiempo inevitables) no es posible verificarlo ya que se ha omitido mostrar la cantidad de estructuras.

En la siguiente imagen correspondiente al archivo "EEGSA EVAD 2022 - UUCC - Red BT", hoja "Tiempos" se puede visualizar el detalle de la cantidad de personal y horas asignadas para el armado "Fin de Linea" de la Unidad Constructiva "RED AEREA ENTORCHADO TRIPLEX 1/0 POSTE DE CONCRETO":

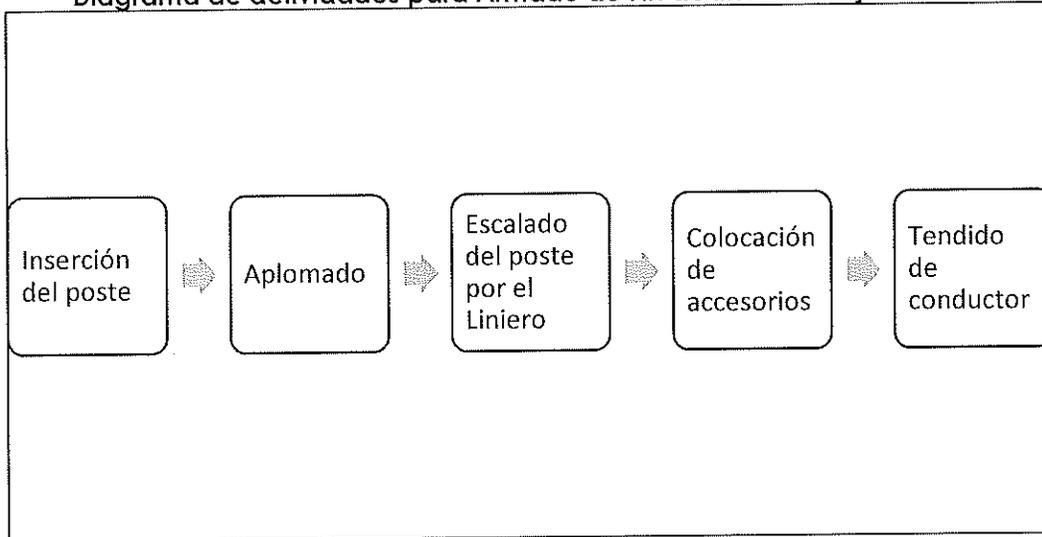


| PERSONAL | MATERIALES | EQUIPO | TIEMPO DE LA ESTRUCTURA | CANTIDAD ESTRUCTURAS | TIEMPO TOTAL CONSTRUCTO |
|----------|------------|--------|-------------------------|----------------------|-------------------------|
| 213 | 213 | 14 | 14 | 11 | 11.4 |
| 6 | 5 | 25 | 25 | 25 | 2 |
| 4 | 4 | 25 | 25 | 25 | 2 |
| 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| 533 | 533 | 315 | 315 | 315 | 29.8 |
| 533 | 533 | 315 | 315 | 315 | 29.8 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 119 | 119 | 119 | 119 | 119 | 119 |
| 119 | 119 | 119 | 119 | 119 | 119 |

Fuente: "EEGSA EVAD 2022 - UUCC - Red BT.xlsx", Hoja: "Tiempos"

El armado "Fin de Linea" empieza con la inserción del poste dentro del agujero haciendo uso de la grúa, contemplando los vehículos incluidos en los TDR continuando con el aplomado del mismo, para posteriormente seguir con la colocación de accesorios en la parte alta de la estructura, como soporte de aislamiento, aisladores, tornillos, etc.; posteriormente se colocan las retenidas, para finalmente colocar y tender el conductor asociado. Tomando en cuenta la cantidad de personal, herramientas y equipo (principalmente grúa) implicada en esta actividad, la cantidad de tiempo que EEGSA está proponiendo resulta poco óptimo.

Diagrama de actividades para Armado de Fin de línea en Baja Tensión



Fuente: Elaboración Propia

i) Armado de Instalación de Pararrayos en Media Tensión

Dentro de los armados para Instalación de Pararrayos en Media Tensión se pudo constatar que el tiempo (antes del factor de tiempo inevitables) asignado a dicha actividad es de 1.5 horas, el cual es considerado sobredimensionado.

En la siguiente imagen correspondiente al archivo "EEGSA EVAD 2022 - UUC - Red MT Bandera", hoja "Tiempos UUC B" se puede visualizar el detalle de la cantidad de personal y horas asignadas para el armado "Instalacion_Pararrayos" de la Unidad Constructiva "RED AEREA MAD URBANO CONVENCIONAL 3F 1/0 ACSR BANDERA POSTE DE CONCRETO":

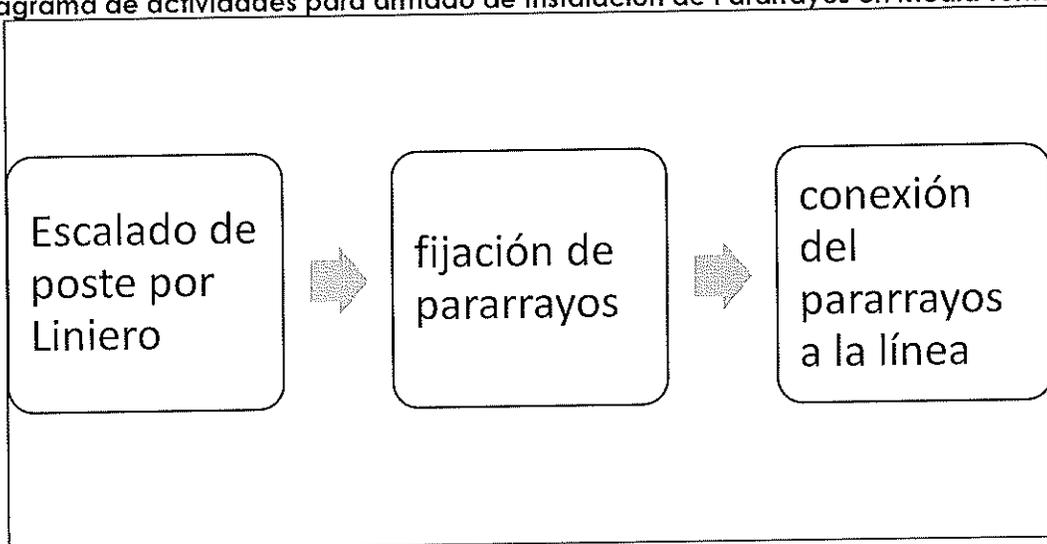
EEGSA EVAD 2022 - UCC - Red MT Bandera - LCC

| CATEGORÍA DE LA UCC | NOMBRE DE LA UCC | TIPO DE RED | NOMBRE DE ARMADO | COD. UCC | NOM. LEGSA | ESTRUCTURA | TIEMPO DE LA ESTRUCTURA | CANTIDAD ESTRUCTURAS | TIEMPO TOT. |
|---------------------|---|-------------|------------------------|----------|-----------------------|------------|-------------------------|----------------------|-------------|
| 51 | RED PARA ARMADO LINEAL DE 10KV Y 15KV EN EL POSTE DE COLETO | INDUPE/IND | Instalacion Pararrayos | 02011 | Art de Guadalupe | 577 872 | 1.50 | 3 | 7.75 |
| 52 | RED PARA ARMADO LINEAL DE 10KV Y 15KV EN EL POSTE DE COLETO | INDUPE/IND | Instalacion Pararrayos | 02022 | Art. en el poste meta | 577 872 | 1.50 | 3 | 7.75 |
| 53 | RED PARA ARMADO LINEAL DE 10KV Y 15KV EN EL POSTE DE COLETO | INDUPE/IND | Instalacion Pararrayos | 02023 | Art. en el poste meta | 577 872 | 1.50 | 3 | 7.75 |
| 54 | RED PARA ARMADO LINEAL DE 10KV Y 15KV EN EL POSTE DE COLETO | INDUPE/IND | Instalacion Pararrayos | 02024 | Art. en el poste meta | 577 872 | 1.50 | 3 | 7.75 |
| 55 | RED PARA ARMADO LINEAL DE 10KV Y 15KV EN EL POSTE DE COLETO | INDUPE/IND | Instalacion Pararrayos | 02025 | Art. en el poste meta | 577 872 | 1.50 | 3 | 7.75 |
| 56 | RED PARA ARMADO LINEAL DE 10KV Y 15KV EN EL POSTE DE COLETO | INDUPE/IND | Instalacion Pararrayos | 02026 | Art. en el poste meta | 577 872 | 1.50 | 3 | 7.75 |

Fuente: "EEGSA EVAD 2022 - UCC - Red MT Bandera.xlsx", Hoja: "Tiempos UCC B"

En el armado "Instalacion_Pararrayos" el liniero procede a escalar el poste hasta posicionarse en la altura adecuada de trabajo, procede a la fijación del pararrayos al crucero, habiendo tantos pararrayos como líneas se requiere proteger, luego procede a la conexión del puente entre la línea y el pararrayos; para finalizar la actividad conexiando un segundo puente que inicia en el pararrayo y terminara en el cable de bajada de puesta a tierra, cuya conexión se realizará cuando se instale la Bajada de Puesta a Tierra.

Diagrama de actividades para armado de Instalación de Pararrayos en Media Tensión



Fuente: Elaboración Propia

j) Armado de Tierras

Dentro de los armados para Instalación de TIERRAS se pudo constatar que el tiempo (antes del factor de tiempo inevitables) asignado a dicha actividad es de 0.5 horas, el cual es considerado sobredimensionado.

En la siguiente imagen correspondiente al archivo "EEGSA EVAD 2022 - UUCC - Red MT Bandera", hoja "Tiempos UUCC B" se puede visualizar el detalle de la cantidad de personal y horas asignadas para el armado "TIERRAS" de la Unidad Constructiva "RED AEREA MAD URBANO CONVENCIONAL 3F 1/0 ACSR BANDERA POSTE DE CONCRETO":

| UNIDAD CONSTRUCTIVA | HOMBRE DE LA UCC | TIPO DE BDC | DIAS DE ARMADO | COD_SEG | NOM_SEGIA | ESTRUCTURA | TIEMPO DE LA ESTRUCTURA | CANTIDAD ESTRUCTURAS | TIEMPO TOT |
|---|------------------|-------------|----------------|---------|-----------------------|------------|-------------------------|----------------------|------------|
| RED AEREA MAD URBANO CONVENCIONAL 3F 1/0 ACSR BANDERA POSTE DE CONCRETO | 1 | MADURADO | 1 | 0001 | Instalación de cables | 377-2312 | 0.50 | 2 | 2.50 |
| RED AEREA MAD URBANO CONVENCIONAL 3F 1/0 ACSR BANDERA POSTE DE CONCRETO | 1 | MADURADO | 1 | 0002 | Unidad de montaje | 377-2312 | 0.50 | 2 | 2.50 |
| RED AEREA MAD URBANO CONVENCIONAL 3F 1/0 ACSR BANDERA POSTE DE CONCRETO | 1 | MADURADO | 1 | 0003 | Unidad de montaje | 377-2312 | 0.50 | 2 | 2.50 |
| RED AEREA MAD URBANO CONVENCIONAL 3F 1/0 ACSR BANDERA POSTE DE CONCRETO | 1 | MADURADO | 1 | 0004 | Unidad de montaje | 377-2312 | 0.50 | 2 | 2.50 |
| RED AEREA MAD URBANO CONVENCIONAL 3F 1/0 ACSR BANDERA POSTE DE CONCRETO | 1 | MADURADO | 1 | 0005 | Unidad de montaje | 377-2312 | 0.50 | 2 | 2.50 |
| RED AEREA MAD URBANO CONVENCIONAL 3F 1/0 ACSR BANDERA POSTE DE CONCRETO | 1 | MADURADO | 1 | 0006 | Unidad de montaje | 377-2312 | 0.50 | 2 | 2.50 |

Fuente: "EEGSA EVAD 2022 - UUCC - Red MT Bandera.xlsx", Hoja: "Tiempos UUCC B"

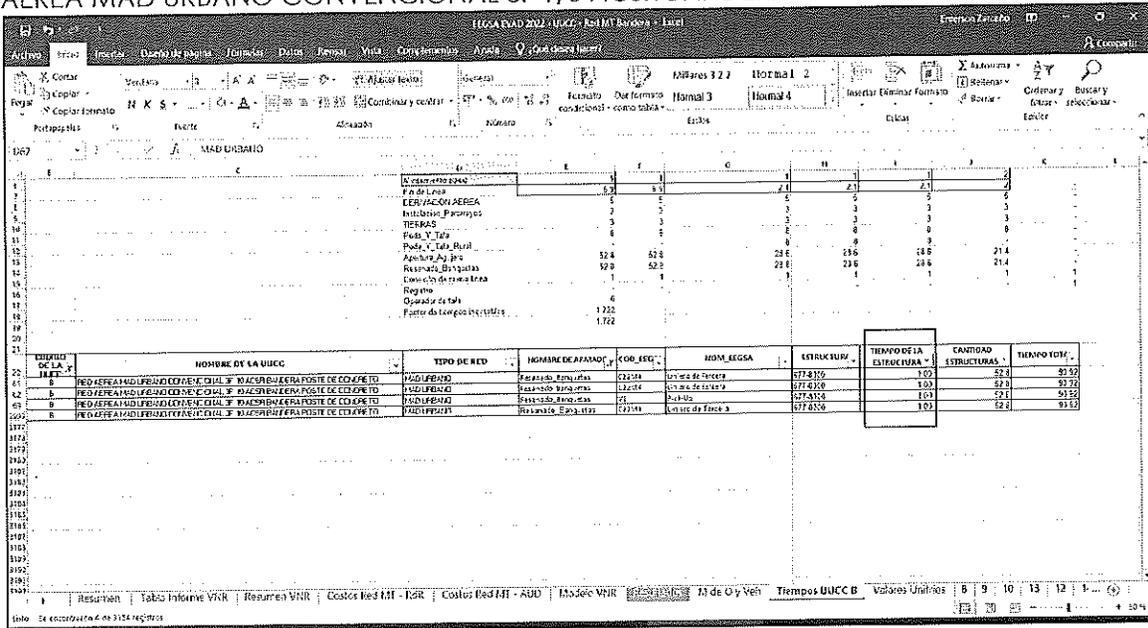
El armado "TIERRAS" comienza cuando el liniero, haciendo uso de una almagana o martillo procede a martillar la varilla de puesta a tierra para lograr el enterramiento de la misma. Mientras un liniero realiza la actividad de enterramiento de la varilla de puesta a tierra, otro liniero escala el poste para la colocación y conexión del conductor de bajada de puesta a tierra a los puentes provenientes de los parrayos. Tomando en cuenta la cantidad de personal, herramientas y equipo implicada en esta actividad, la cantidad de tiempo que EEGSA está proponiendo resulta poco óptimo.

k) Armado de Resonado de Banquetas

Dentro de los armados para Instalación de Resonado de Banquetas se pudo constatar que el tiempo (antes del factor de tiempo inevitables) asignado a dicha actividad es de 1 hora, el cual es considerado sobredimensionado. Por otro lado, también se observa que se han asignado Linieros de primera y Segundo y vehículo tipo Pick-up para dicha actividad.

En la siguiente imagen correspondiente al archivo "EEGSA EVAD 2022 - UUCC - Red MT Bandera", hoja "Tiempos UUCC B" se puede visualizar el detalle de la cantidad de personal y

horas asignadas para el armado "Resanado_Banquetas" de la Unidad Constructiva "RED AEREA MAD URBANO CONVENCIONAL 3F 1/0 ACSR BANDERA POSTE DE CONCRETO":



| TIEMPO DE LA ESTRUCTURA | HONORARIO DE LA UGCC | TIPO DE RED | HONORARIO AFANAD | COO_SEG | ADM_EGSA | ESTRUCURAS | TIEMPO DE LA ESTRUCTURA | CANTIDAD ESTRUCTURAS | TIEMPO TOT. |
|-------------------------|----------------------|---|--------------------|---------|-----------------------|------------|-------------------------|----------------------|-------------|
| 22 | B | RED AEREA MAD URBANO CONVENCIONAL 3F 1/0 ACSR BANDERA POSTE DE CONCRETO | Resanado_Banquetas | 22434 | Oficina de Percepción | 577 8150 | 1.00 | 52.3 | 81.50 |
| 23 | B | RED AEREA MAD URBANO CONVENCIONAL 3F 1/0 ACSR BANDERA POSTE DE CONCRETO | Resanado_Banquetas | 22434 | Oficina de Percepción | 577 8150 | 1.00 | 52.3 | 81.50 |
| 24 | B | RED AEREA MAD URBANO CONVENCIONAL 3F 1/0 ACSR BANDERA POSTE DE CONCRETO | Resanado_Banquetas | 22434 | Oficina de Percepción | 577 8150 | 1.00 | 52.3 | 81.50 |
| 25 | B | RED AEREA MAD URBANO CONVENCIONAL 3F 1/0 ACSR BANDERA POSTE DE CONCRETO | Resanado_Banquetas | 22434 | Oficina de Percepción | 577 8150 | 1.00 | 52.3 | 81.50 |

Fuente: "EEGSA EVAD 2022 - UGCC - Red MT Bandera.xlsx", Hoja: "Tiempos UGCC B"

El armado "Resanado_Banquetas" se refiere a la restauración que se le debe dar a la superficie de concreto (u otra superficie similar) que fue afectada al momento de realizar el agujero para inserción del poste. De manera que el "Resanado_Banquetas" consiste en la aplicación de cemento (junto con otros materiales) para restaurar esos bordes de la superficie afectada, de manera que se mejore la estética el lugar donde se encuentra la base del poste. Tomando en cuenta la cantidad de personal, herramientas y equipo implicada en esta actividad, la cantidad de tiempo que EEGSA está proponiendo resulta poco óptimo.

1) Armado de Remate en Baja Tensión

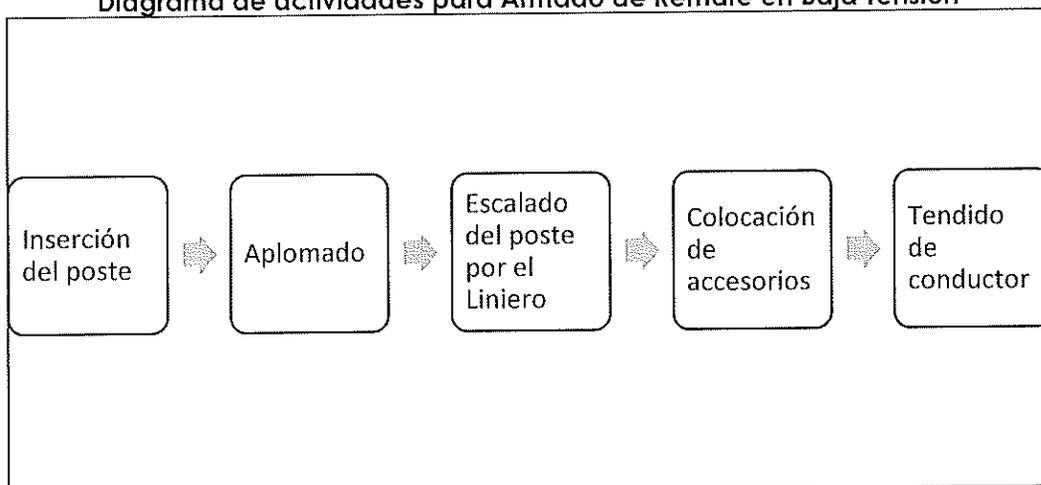
Dentro de los armados para "Remate" en Baja Tensión se pudo constatar que el tiempo (antes del factor de tiempo inevitables) asignado a dicha actividad para cada estructura mostrado en la columna J de la pestaña "tiempos", archivo de Excel "EEGSA EVAD 2022 - UGCC - Red BT", de la Unidad Constructiva "RED AEREA ENTORCHADO TRIPLEX 1/0 POSTE DE CONCRETO" no es posible verificarlo ya que se ha omitido mostrar la cantidad de estructuras, tal y como se muestra en la siguiente imagen:

| CANTIDAD | NOMBRE DE LA UCC | TIPO DE RED | NOMBRE DE ARMADO | COD_SEG | NOM_SEG | ESTRUCTURA | TIEMPO DE LA ESTRUCTURA | CANTIDAD ESTRUCTURAS | TIEMPO TOTAL (Coo Factor) |
|----------|--|-------------|------------------|---------|------------------------|------------|-------------------------|----------------------|---------------------------|
| 213 | RED AEREA ENTORCHADO TRIPLEX 1/0 POSTE DE CONCRETO | Remate | Remate | 001 | Infraestructura | | 35.21 | | 12.00 |
| 41 | RED AEREA ENTORCHADO TRIPLEX 1/0 POSTE DE CONCRETO | Remate | Remate | 002 | Termino de Proyecto | | 35.21 | | 22.00 |
| 31 | RED AEREA ENTORCHADO TRIPLEX 1/0 POSTE DE CONCRETO | Remate | Remate | 003 | Proceso de Instalación | | 35.21 | | 22.00 |
| 31 | RED AEREA ENTORCHADO TRIPLEX 1/0 POSTE DE CONCRETO | Remate | Remate | 004 | Inicio de Proyecto | | 35.21 | | 22.00 |
| 31 | RED AEREA ENTORCHADO TRIPLEX 1/0 POSTE DE CONCRETO | Remate | Remate | 005 | Atención de Urgencia | | 35.21 | | 22.00 |
| 31 | RED AEREA ENTORCHADO TRIPLEX 1/0 POSTE DE CONCRETO | Remate | Remate | 006 | Cambio de Ubicación | | 35.21 | | 22.00 |
| 31 | RED AEREA ENTORCHADO TRIPLEX 1/0 POSTE DE CONCRETO | Remate | Remate | 007 | Revisión de Proyecto | | 35.21 | | 22.00 |

Fuente: "EEGSA EVAD 2022 - UCC - Red BT.xlsx", Hoja: "RED AÉREA ENTORCHADO TRIPLEX 1/0 POSTE DE CONCRETO"

El armado "Remate" empieza con la inserción del poste dentro del agujero haciendo uso de la grúa, contemplando los vehículos incluidos en los TDR continuando con el aplomado del mismo, para posteriormente seguir con la colocación de accesorios en la parte alta de la estructura, como soporte de aislamiento, aisladores, tornillos, etc.; para finalmente colocar y tender el conductor asociado. Tomando en cuenta la cantidad de personal, herramientas y equipo (principalmente grúa) implicada en esta actividad, la cantidad de tiempo que EEGSA está proponiendo resulta poco óptimo.

Diagrama de actividades para Armado de Remate en Baja Tensión

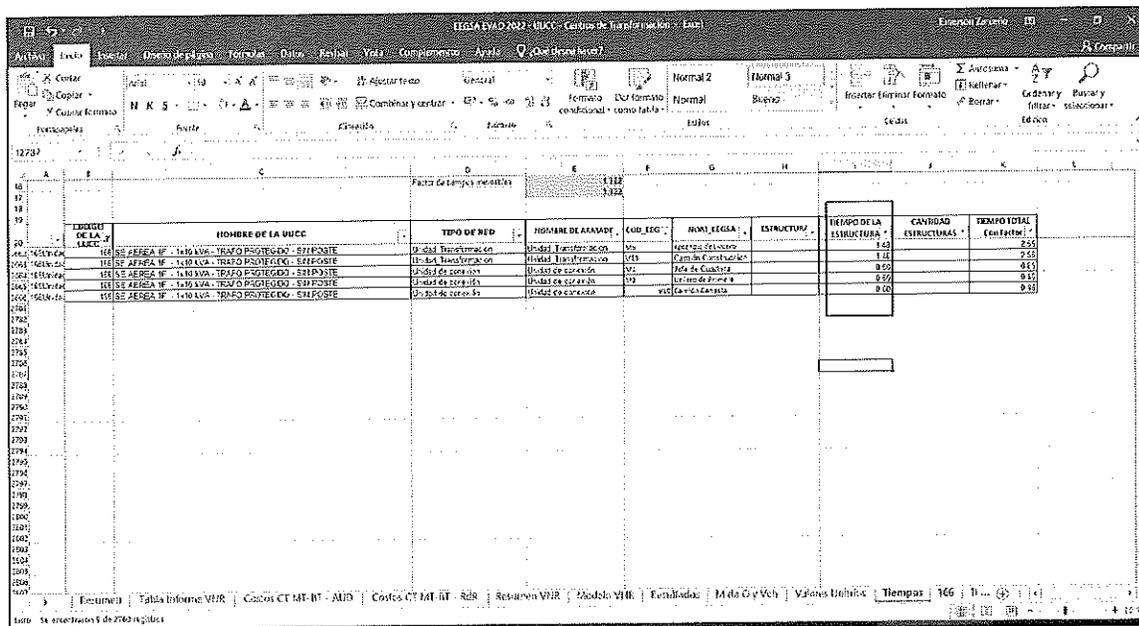


Fuente: Elaboración Propia

m) Armado de Unidad Transformación Aéreos

Dentro de los armados para Instalación de Centros de Transformación se pudo constatar que el tiempo (antes del factor de tiempos inevitables) asignado a dicha actividad es de 1.48 horas para centros de transformación aéreos de 1 único transformador y 4.08 horas para centros de transformación de 3 transformadores, los cuales son considerados sobredimensionados.

En la siguiente imagen correspondiente al archivo "EEGSA EVAD 2022 - UGCC - Centros de Transformación", hoja "Tiempos" se puede visualizar el detalle de la cantidad de personal y horas asignadas para el armado "Unidad Transformacion" de la Unidad Constructiva "SE AEREA 1F - 1x10 kVA - TRAF0 PROTEGIDO - SIN POSTE":

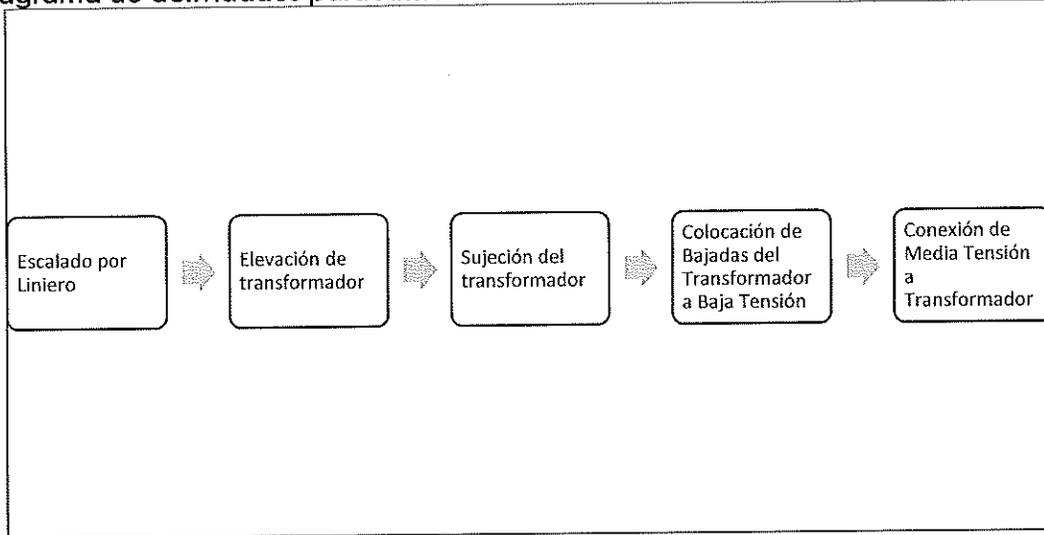


| PERSONAL DE LA UGCC | TIPO DE RED | NOMBRE DE ACTIVIDAD | COD. REG. | NOM. REGIA | ESTRUCTURA | TIEMPO DE LA ESTRUCTURA | CANTIDAD ESTRUCTURAS | TIEMPO TOTAL |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------|-----------------|--|-------------------------|----------------------|--------------|
| 101 SE AEREA 1F - 1x10 KVA - TRAF0 PROTEGIDO - SIN POSTE | Unidad Transformacion | Unidad Transformacion | 001 | Activos 2010000 | SE AEREA 1F - 1x10 KVA - TRAF0 PROTEGIDO - SIN POSTE | 1.48 | 1 | 1.48 |
| 102 SE AEREA 1F - 1x10 KVA - TRAF0 PROTEGIDO - SIN POSTE | Unidad Transformacion | Unidad Transformacion | 001 | Activos 2010000 | SE AEREA 1F - 1x10 KVA - TRAF0 PROTEGIDO - SIN POSTE | 1.48 | 1 | 1.48 |
| 103 SE AEREA 1F - 1x10 KVA - TRAF0 PROTEGIDO - SIN POSTE | Unidad de conexio | Unidad de conexio | 001 | Activos 2010000 | SE AEREA 1F - 1x10 KVA - TRAF0 PROTEGIDO - SIN POSTE | 0.57 | 7 | 3.99 |
| 104 SE AEREA 1F - 1x10 KVA - TRAF0 PROTEGIDO - SIN POSTE | Unidad de conexio | Unidad de conexio | 001 | Activos 2010000 | SE AEREA 1F - 1x10 KVA - TRAF0 PROTEGIDO - SIN POSTE | 0.57 | 7 | 3.99 |
| 105 SE AEREA 1F - 1x10 KVA - TRAF0 PROTEGIDO - SIN POSTE | Unidad de conexio | Unidad de conexio | 001 | Activos 2010000 | SE AEREA 1F - 1x10 KVA - TRAF0 PROTEGIDO - SIN POSTE | 0.57 | 7 | 3.99 |

Fuente: "EEGSA EVAD 2022 - UGCC - Centros de Transformación.xlsx", Hoja: "Tiempos"

El armado "Unidad Transformacion" para centros de transformación de 1 único transformador, inicia cuando el liniero escala la estructura hasta la altura de trabajo donde espera a que mediante la grúa sea elevado el transformador, una vez el transformador se encuentra a la altura adecuada procede a posicionarlo de manera correcta hasta lograr la sujeción a la estructura a través de los distintos herrajes, posteriormente realizar los últimos aprietes de las tuercas y tornillos que sujetaran el transformador. Luego procede a realizar la conexión del puente desde la Media tensión hacia el Transformador. Por último se encarga de colocar las bajadas del transformador hacia la Baja Tensión así como también la conexión del puente de la media tensión hacia la bajada de tierra pasando por el pararrayo asociado. Tomando en cuenta la cantidad de personal, herramientas y equipo implicada en esta actividad, la cantidad de tiempo que EEGSA está proponiendo resulta poco óptimo.

Diagrama de actividades para Armado de Unidad Transformación Aéreos de 1 unidad



Fuente: Elaboración Propia

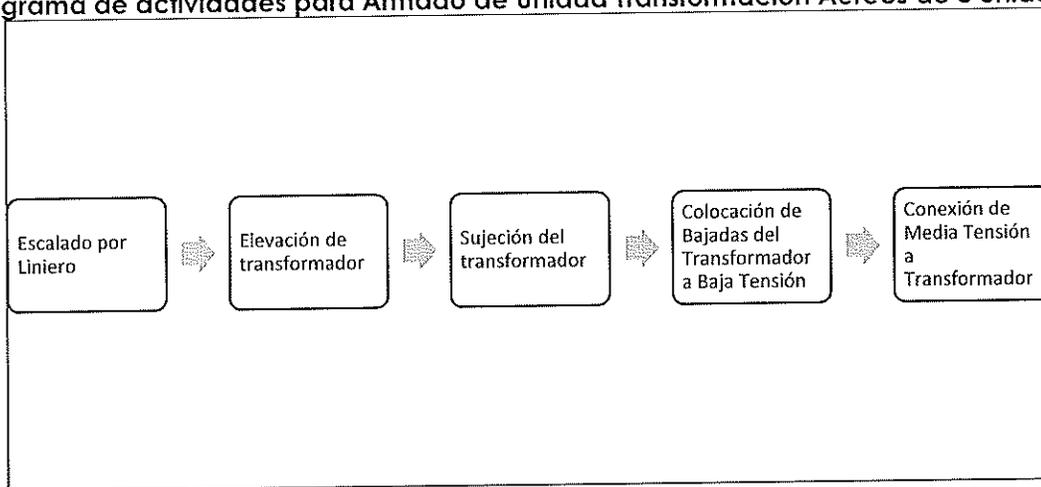
En la siguiente imagen correspondiente al archivo "EEGSA EVAD 2022 - UGCC - Centros de Transformación", hoja "Tiempos" se puede visualizar el detalle de la cantidad de personal y horas asignadas para el armado "Unidad_Transformación" de la Unidad Constructiva "SE AEREA 3F - 30 (3x10) kVA - 7.62/0,24-0,48 kV - POSTE CONCRETO":

| CATEGORIA DE LA UGCC | NOMBRE DE LA UGCC | TIPO DE RED | NOMBRE DE LA UGCC | CUB. REG. | NOMA LEGISL. | ESTRUCTURA | TIEMPO DE LA ESTRUCTURA | CANTIDAD ESTRUCTURAS | TIEMPO TOTAL con Factor |
|----------------------|--|-----------------------|-----------------------|-----------|--------------|-------------|-------------------------|----------------------|-------------------------|
| 110 | SE AEREA 3F - 30 (3x10) kVA - 7.62/0,24-0,48 kV - POSTE CONCRETO | Unidad Transformación | Unidad Transformación | 01 | SE AEREA 3F | SE AEREA 3F | 7.00 | 1 | 7.00 |
| 110 | SE AEREA 3F - 30 (3x10) kVA - 7.62/0,24-0,48 kV - POSTE CONCRETO | Unidad Transformación | Unidad Transformación | 02 | SE AEREA 3F | SE AEREA 3F | 7.00 | 1 | 7.00 |
| 110 | SE AEREA 3F - 30 (3x10) kVA - 7.62/0,24-0,48 kV - POSTE CONCRETO | Unidad Transformación | Unidad Transformación | 03 | SE AEREA 3F | SE AEREA 3F | 7.00 | 1 | 7.00 |
| 110 | SE AEREA 3F - 30 (3x10) kVA - 7.62/0,24-0,48 kV - POSTE CONCRETO | Unidad Transformación | Unidad Transformación | 04 | SE AEREA 3F | SE AEREA 3F | 7.00 | 1 | 7.00 |
| 110 | SE AEREA 3F - 30 (3x10) kVA - 7.62/0,24-0,48 kV - POSTE CONCRETO | Unidad Transformación | Unidad Transformación | 05 | SE AEREA 3F | SE AEREA 3F | 7.00 | 1 | 7.00 |
| 110 | SE AEREA 3F - 30 (3x10) kVA - 7.62/0,24-0,48 kV - POSTE CONCRETO | Unidad Transformación | Unidad Transformación | 06 | SE AEREA 3F | SE AEREA 3F | 7.00 | 1 | 7.00 |
| 110 | SE AEREA 3F - 30 (3x10) kVA - 7.62/0,24-0,48 kV - POSTE CONCRETO | Unidad Transformación | Unidad Transformación | 07 | SE AEREA 3F | SE AEREA 3F | 7.00 | 1 | 7.00 |
| 110 | SE AEREA 3F - 30 (3x10) kVA - 7.62/0,24-0,48 kV - POSTE CONCRETO | Unidad Transformación | Unidad Transformación | 08 | SE AEREA 3F | SE AEREA 3F | 7.00 | 1 | 7.00 |
| 110 | SE AEREA 3F - 30 (3x10) kVA - 7.62/0,24-0,48 kV - POSTE CONCRETO | Unidad Transformación | Unidad Transformación | 09 | SE AEREA 3F | SE AEREA 3F | 7.00 | 1 | 7.00 |
| 110 | SE AEREA 3F - 30 (3x10) kVA - 7.62/0,24-0,48 kV - POSTE CONCRETO | Unidad Transformación | Unidad Transformación | 10 | SE AEREA 3F | SE AEREA 3F | 7.00 | 1 | 7.00 |

Fuente: "EEGSA EVAD 2022 - UGCC - Centros de Transformación.xlsx", Hoja: "Tiempos"

El armado "Unidad Transformación" para centros de transformación de 3 transformadores, inicia cuando el liniero escala la estructura hasta la altura de trabajo donde espera a que mediante la grúa sean elevados los transformadores, una vez el transformador se encuentra a la altura adecuada procede a posicionarlo de manera correcta hasta lograr la sujeción a la estructura a través de los distintos herrajes, lo anterior se repite para los otros 2 transformadores, posteriormente realizar los últimos aprietes de las tuercas y tornillos que sujetaran el transformador. Luego procede a realizar la conexión del puente desde la Media tensión hacia cada uno de los Transformadores. Por último se encarga de colocar las bajadas de los transformadores hacia la Baja Tensión así como también la conexión del puente de la media tensión hacia la bajada de tierra pasando por el pararrayo asociado. Tomando en cuenta la cantidad de personal, herramientas y equipo implicada en esta actividad, la cantidad de tiempo que EEGSA está proponiendo resulta poco óptimo.

Diagrama de actividades para Armado de Unidad Transformación Aéreos de 3 unidades



Fuente: Elaboración Propia

n) Tiempos de Instalación Equipos MT

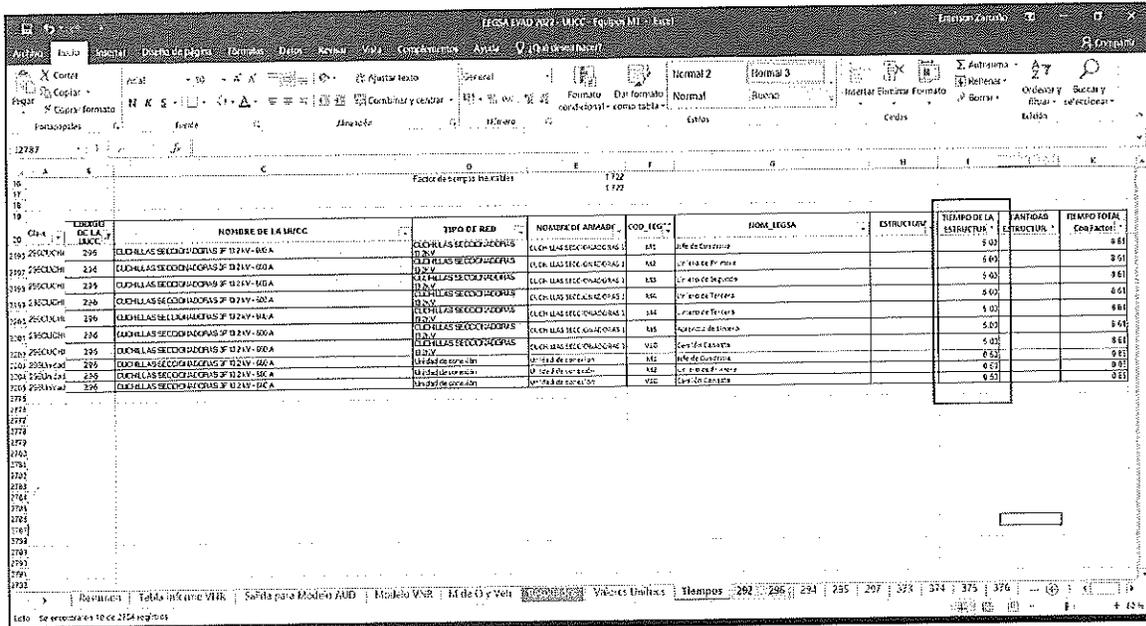
Dentro de los armados para Instalación de Equipos de Media Tensión se pudo constatar que el tiempo (antes del factor de tiempos inevitables) asignado para las Unidades Constructivas 295, 297, 294, 296, 373, 374 y 375 está dado de la siguiente manera:

| Código de la UCC | Tiempo Propuesto por EEGSA (horas) |
|------------------|------------------------------------|
| 294 | 4 |
| 295 | 4 |
| 297 | 4 |
| 296 | 5 |
| 373 | 5 |
| 374 | 5 |
| 375 | 3 |

Fuente: Elaboración propia

Los anteriores tiempos son considerados superiores a los que se necesita para la ejecución de dichas actividades.

En la siguiente imagen correspondiente al archivo "EEGSA EVAD 2022 - UUCC - Equipos MT", hoja "Tiempos" se puede visualizar el detalle de la cantidad de personal y horas asignadas para el armado "CUCHILLAS SECCIONADORAS 13.2KV" de la Unidad Constructiva "CUCHILLAS SECCIONADORAS 3F 13.2 kV - 600 A":

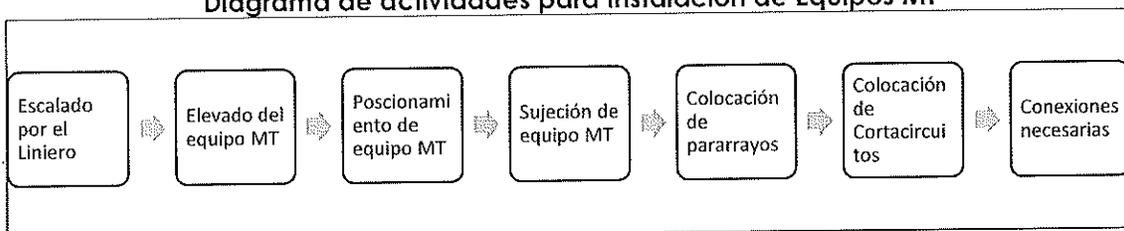


| TIPO DE RED | NOMBRE DE ARMADO | COD. REG. | HORA LEGA | ESTRUCTURA | TIEMPO DE LA ESTRUCTURA | CANTIDAD ESTRUCTURAS | TIEMPO TOTAL CON FACTOR |
|-------------------------|-------------------------|-----------|-----------|------------|-------------------------|----------------------|-------------------------|
| Cuchillas Seccionadoras | Cuchillas Seccionadoras | 491 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Cuchillas Seccionadoras | Cuchillas Seccionadoras | 492 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Cuchillas Seccionadoras | Cuchillas Seccionadoras | 493 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Cuchillas Seccionadoras | Cuchillas Seccionadoras | 494 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Cuchillas Seccionadoras | Cuchillas Seccionadoras | 495 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Cuchillas Seccionadoras | Cuchillas Seccionadoras | 496 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Cuchillas Seccionadoras | Cuchillas Seccionadoras | 497 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Cuchillas Seccionadoras | Cuchillas Seccionadoras | 498 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Cuchillas Seccionadoras | Cuchillas Seccionadoras | 499 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Cuchillas Seccionadoras | Cuchillas Seccionadoras | 500 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Fuente: "EEGSA EVAD 2022 - UUCC – Equipos MT.xlsx", Hoja: "Tiempos"

Básicamente estas 7 actividades el liniero debe escalar el poste hasta la altura de trabajo adecuada, luego el equipo a instalar es elevado a través de la grúa, recibe el equipo y lo posiciona para colocar el primer herraje de sujeción, posteriormente realiza el apriete de todos los tornillos y tuercas que mantendrán el equipo sujeto a la estructura. Posteriormente se realiza de ser necesario la colocación de pararrayos con su respectiva conexión a tierra, así como también la instalación de cortacircuitos.

Diagrama de actividades para Instalación de Equipos MT



Fuente: Elaboración Propia

o) Medidores

Dentro de los armados para instalación de Medidores, se pudo constatar que se están incluyendo tiempo y cantidad de personal excesivos, lo cual es considerado sobredimensionado.

p) Acometidas

El consultor de la distribuidora incluye en su análisis de costos de mano de obra, la necesidad de un liniero de segunda y un liniero de tercera para realizar labores de instalación de acometidas, además del vehículo tipo pick-up, como se muestra a continuación:

| CODIGO UUCC | NOMBRE DE UUC | CODIGO ARMADO | NOMBRE DE ARMADO | CODIGO EEGSA | NOMBRE EEGSA | CANTIDAD | PIVOTE | UNIDAD |
|-------------|-----------------------|------------------------|------------------------|--------------|------------------------------------|----------|----------------------------------|---------------|
| 283 | Servicio Triplex No 4 | Servicio Triplex No. 4 | Servicio Triplex No. 4 | | Costo de stock | | COSTOS ASOCIADOS A LOS COSTOS DI | % |
| 283 | Servicio Triplex No 4 | Servicio Triplex No. 4 | Servicio Triplex No. 4 | | Imprevistos | | COSTOS ASOCIADOS A LOS COSTOS DI | % |
| 283 | Servicio Triplex No 4 | Servicio Triplex No. 4 | Servicio Triplex No. 4 | | Beneficio del Contratista | | COSTOS INDIRECTOS | % |
| 283 | Servicio Triplex No 4 | Servicio Triplex No. 4 | Servicio Triplex No. 4 | | Estructura del Contratista | | COSTOS INDIRECTOS | % |
| 283 | Servicio Triplex No 4 | Servicio Triplex No. 4 | Servicio Triplex No. 4 | | Intereses Intercafares | | COSTOS INDIRECTOS | % |
| 283 | Servicio Triplex No 4 | Servicio Triplex No. 4 | Servicio Triplex No. 4 | 310399 | Cable Alum 3M 1/forr | 20 | MAYOR | Metro |
| 283 | Servicio Triplex No 4 | Servicio Triplex No. 4 | Servicio Triplex No. 4 | 330256 | Conector compres. de 1/0 a 2-5 AWG | 3 | MENOR | Unidad |
| 283 | Servicio Triplex No 4 | Servicio Triplex No. 4 | Servicio Triplex No. 4 | 330480 | Cubierta plást. C-5 | 2 | MENOR | Unidad |
| 283 | Servicio Triplex No 4 | Servicio Triplex No. 4 | Servicio Triplex No. 4 | 332273 | Remate pref No.4 AAC c/I | 2 | MENOR | Unidad |
| 283 | Servicio Triplex No 4 | Servicio Triplex No. 4 | Servicio Triplex No. 4 | V1 | Pick-Up | 0.77 | VEHICULOS Y EQUIPOS DE MONTAJE | HORAS/MAQUINA |
| 283 | Servicio Triplex No 4 | Servicio Triplex No. 4 | Servicio Triplex No. 4 | C2M3 | Uniero de segunda | 1.55 | MANO DE OBRA | HORAS/HOMBRE |
| 283 | Servicio Triplex No 4 | Servicio Triplex No. 4 | Servicio Triplex No. 4 | C2M4 | Uniero de tercera | 1.55 | MANO DE OBRA | HORAS/HOMBRE |

Fuente: "EEGSA EVAD 2022 - UUC - Acometidas.xlsx", Hoja: "283"

Los Términos de Referencia establecen en su numeral 4.3.2. que: "...Para cada Unidad Constructiva deberá calcularse la cantidad óptima y eficiente de materiales y/o equipos a utilizar. Éstos deberán estar de conformidad con lo establecido en la normativa. Para el caso de líneas y redes de distribución los valores resultantes se expresarán por kilómetro.

Para todas las Unidades Constructivas se deberá presentar el diseño básico, materiales, horas - hombre, horas - equipo, montaje, etc., para permitir la estimación objetiva de su costo. Se deberá considerar que existe personal de la cuadrilla de trabajo, equipos y vehículos que pueden estar compartidos en uno o más armados de construcción o actividades (por ejemplo: jefes de cuadrillas, supervisores, pilotos, equipos, herramientas, vehículos, otros). Se reconocerán únicamente las actividades, vehículos, personal y materiales que sean fehacientemente justificadas para realizar las actividades de construcción de forma óptima y eficiente..."

El consultor de la distribuidora deberá adecuar los tiempos de armado por tipo de estructura a una organización eficiente de recursos aplicado a la construcción de un proyecto de gran envergadura, procurando la mayor eficiencia posible estableciendo metas de avance que reflejen la optimización de los recursos disponibles para la ejecución del proyecto.

OBSERVACIÓN:

De acuerdo a los Términos de Referencia, numeral 4.3.2., y a los artículos 60, 61, 67, 71 y 73 de la Ley General de Electricidad, en base del análisis realizado por esta Comisión, se requiere al Consultor de la Distribuidora:

- a) Utilizar tiempos efectivos (antes de aplicar el factor de tiempos inevitables) para las actividades de los armados según lo indicado en la siguiente tabla:

| ACTIVIDAD | Tiempo máximo requerido por CNEE para ser incluido en las Unidad Constructivas |
|--|--|
| Izado, vestido y tendido de Poste Tipo: Alineamiento, Alineamiento 10-30 y Alineamiento 30-60 en Media Tensión | 2 horas |
| Armado de Alineamiento en Baja Tensión | 1.50 horas |
| Armado de Apertura de Agujero | 1 hora |
| Izado, vestido y tendido de Poste Tipo: Cambio de Dirección en Media Tensión | 4 horas |
| Izado, vestido y tendido de Poste Tipo: Cambio de Dirección en Baja Tensión | 2.50 horas |
| Armado de Derivación Aérea en Media Tensión | 1 hora |
| Izado, vestido y tendido de Poste Tipo: Fin de línea en Media Tensión | 3 horas |
| Izado, vestido y tendido de Poste Tipo: Fin de Línea en Baja Tensión | 2 horas |
| Armado de Instalación de Pararrayos en Media Tensión | 0.7 horas |
| Armado de Tierras | 0.25 horas |
| Armado de Resanado de Banquetas | 0.3 horas |
| Armado de Remate en Baja Tensión | 1.50 horas |
| Armado de Unidad Transformación Aéreas de 1 Único transformador | 1 hora |
| Armado de Unidad Transformación Aéreas de 3 transformadores | 3 horas |
| Tiempos de Instalación Equipos MT con código de Unidad Constructiva 294, 295 y 297 | 2 horas |
| Tiempos de Instalación Equipos MT con código de Unidad Constructiva 296, 373 y 374 | 2.50 horas |
| Tiempos de Instalación Equipos MT con código de Unidad Constructiva 375 | 1.50 horas |

Fuente: Elaboración propia

- b) En el armado de Armado de Apertura de Agujero también se requiere sustituir el uso de los Linieros de Primera y Segunda por Aprendiz de Liniero; ya que para esta actividad no se requiere de personal de las categorías incluidas. Finalmente, también se requiere la eliminación del vehículo tipo Pick-up ya que este tipo de vehículo no se considera necesario para esta actividad.
- c) En el Armado de Resanado de Banquetas también se requiere sustituir el uso de los Linieros de Primera y Segunda por Aprendiz de Liniero; ya que para esta actividad no se requiere de personal de las categorías incluidas. Finalmente, también se requiere

la eliminación del vehículo tipo Pick-up ya que este tipo de vehículo no se considera necesario para esta actividad.

- d) En el Armado de Unidad Transformación Aéreos también se requiere retirar los postes de las unidades constructivas de transformadores ya que los centros de transformación deben ser instalados en estructuras edificadas en las unidades constructivas de la red de Media Tensión.
- e) En las Unidades Constructivas de Medidores, se requiere al Consultor de la Distribuidora que modifique los valores de tiempos y cantidad de personal que se está asignando a dicha unidad constructiva. Se considera un valor adecuado equivalente al 50 % de lo propuesto por el Consultor de la Distribuidora. Así también se requiere que sustituyan el liniero de primera por un Liniero de Tercera.
- f) En las Unidades Constructivas de Acometidas, se requiere al Consultor de la Distribuidora que retire de su análisis para la ejecución de todas las unidades constructivas relacionadas con acometidas, al liniero de segunda dejando únicamente al liniero de tercera.

14. Armado de Poda y Tala en Áreas Urbanas

Dentro de los armados para Poda y Tala se pudo constatar que la cantidad de estructuras por kilómetro asignada a dicha actividad es de 8 estructuras para las redes de Media Tensión.

Respecto a este tema, los Términos de Referencia establecen en su numeral 4.3.2. establecen que: *"Para cada Unidad Constructiva deberá calcularse la cantidad óptima y eficiente de materiales y/o equipos a utilizar. Éstos deberán estar de conformidad con lo establecido en la normativa. Para el caso de líneas y redes de distribución los valores resultantes se expresarán por kilómetro.*

Para todas las Unidades Constructivas se deberá presentar el diseño básico, materiales, horas – hombre, horas – equipo, montaje, etc., para permitir la estimación objetiva de su costo. Se deberá considerar que existe personal de la cuadrilla de trabajo, equipos y vehículos que pueden estar compartidos en uno o más armados de construcción o actividades (por ejemplo: jefes de cuadrillas, supervisores, pilotos, equipos, herramientas, vehículos, otros). Se reconocerán únicamente las actividades, vehículos, personal y materiales que sean fehacientemente justificadas para realizar las actividades de construcción de forma óptima y eficiente..."

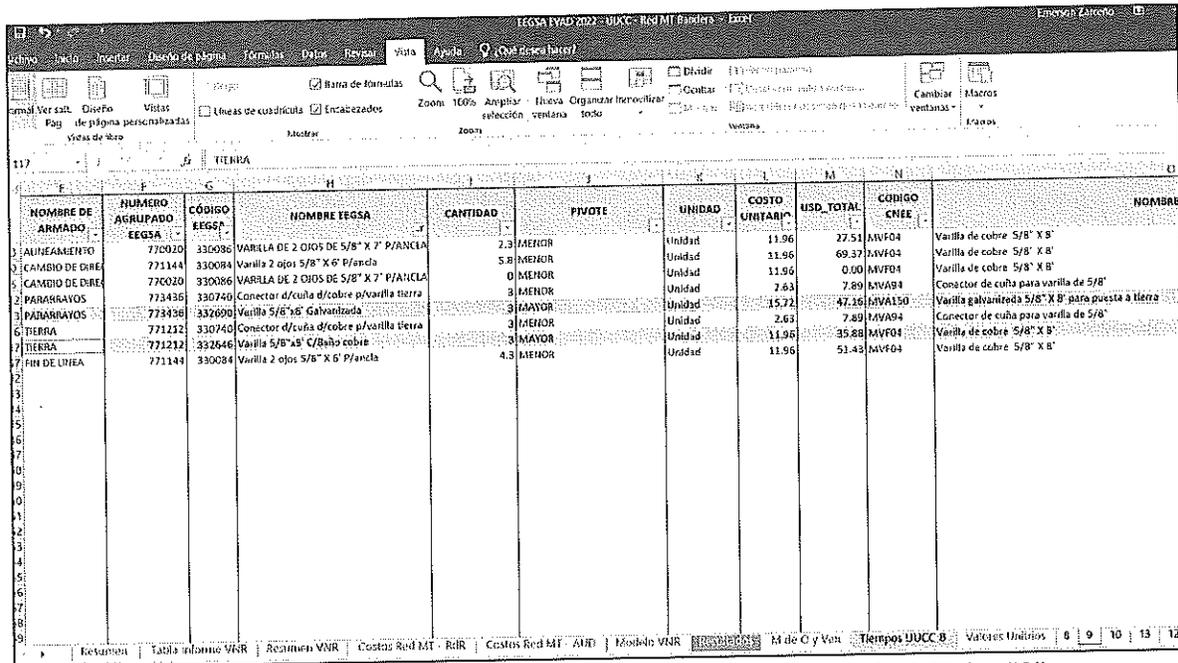
En función a que se han recalculado las cantidades de estructuras por km de red de media tensión, la distribuidora debe adecuar la cantidad de estructuras por km en la actividad de tala y poda.

OBSERVACIÓN:

De acuerdo a los Términos de Referencia, numeral 4.3.2., y a los artículos 60, 61, 67, 71 y 73 de la Ley General de Electricidad, se requiere al Consultor de la Distribuidora asignar un máximo de 6,4 estructuras por kilómetro para las redes dentro de AUD, tomando en consideración que el vano medio ha sido readecuado en el numeral 9 del presente documento.

15. Red de Tierras Urbano y Resto de Red

En las UUCC de media tensión, el Consultor de la Distribuidora propone la utilización de tres conexiones a tierra del neutro por kilómetro; adicional también se observa que se incluye 3 varillas para el armado "TIERRA" y otras 3 varillas en el armado de "PARARRAYOS", como se muestra en la siguiente imagen:



| NOMBRE DE ARMADO | NUMERO AGRUPADO EEGSA | CODIGO EEGSA | NOMBRE EEGSA | CANTIDAD | PIVOTE | UNIDAD | COSTO UNITARIO | USD_TOTAL | CODIGO CNEE | NOMBRE |
|------------------|-----------------------|--------------|--|----------|--------|--------|----------------|-----------|-------------|--|
| ALINEAMIENTO | 770020 | 330080 | VARILLA DE 2 OJOS DE 5/8" X 7' P/ANCLA | 2.3 | MEJOR | Unidad | 11.96 | 27.51 | MVF04 | Varilla de cobre 5/8" X 8" |
| | 771144 | 330084 | Varilla 2 ojos 5/8" X 6' P/anda | 5.8 | MEJOR | Unidad | 31.96 | 69.37 | MVF04 | Varilla de cobre 5/8" X 8" |
| CAMBIO DE DIRE | 770020 | 330086 | VARILLA DE 2 OJOS DE 5/8" X 7' P/ANCLA | 0 | MEJOR | Unidad | 11.96 | 0.00 | MVF04 | Varilla de cobre 5/8" X 8" |
| PARARRAYOS | 773435 | 330749 | Conector d/cuña d/cobre p/varilla tierra | 3 | MEJOR | Unidad | 7.63 | 7.89 | MVA04 | Conector de cuña para varilla de 5/8" |
| PARARRAYOS | 773436 | 332690 | Varilla 5/8" de Galvanizada | 3 | MEJOR | Unidad | 15.72 | 47.16 | MVA150 | Varilla galvanizada 5/8" X 8" para puesta a tierra |
| TIERRA | 771212 | 330740 | Conector d/cuña d/cobre p/varilla tierra | 3 | MEJOR | Unidad | 2.63 | 7.89 | MVA04 | Conector de cuña para varilla de 5/8" |
| TIERRA | 771212 | 332646 | Varilla 5/8" de C/Boho cobre | 3 | MAYOR | Unidad | 11.96 | 35.88 | MVF04 | Varilla de cobre 5/8" X 8" |
| FIN DE LINEA | 771144 | 330084 | Varilla 2 ojos 5/8" X 6' P/anda | 4.3 | MEJOR | Unidad | 11.96 | 51.43 | MVF04 | Varilla de cobre 5/8" X 8" |

Fuente: "EEGSA EVAD 2022 - UUCC - Red MT Bandera.xlsx", Hoja: "9"

De acuerdo a las Normas Técnicas de Diseño y Operación de las Instalaciones de Distribución –NTDROID- artículo 32 "El neutro de los sistemas de distribución de energía eléctrica deberá estar conectado a un electrodo de puesta a tierra en cada transformador de distribución y a un número suficiente de puntos adicionales, de tal manera que se tenga no menos de cuatro conexiones a tierra en cada 1.6 km de línea, sin incluir las conexiones a tierra de los usuarios".

Los Términos de Referencia establecen en su numeral 4.3.2. que: "Para cada Unidad Constructiva deberá calcularse la cantidad óptima y eficiente de materiales y/o equipos a utilizar. Éstos deberán estar de conformidad con lo establecido en la normativa. Para el caso de líneas y redes de distribución los valores resultantes se expresarán por kilómetro.

Para todas las Unidades Constructivas se deberá presentar el diseño básico, materiales, horas – hombre, horas – equipo, montaje, etc., para permitir la estimación objetiva de su costo. Se deberá considerar que existe personal de la cuadrilla de trabajo, equipos y vehículos que pueden estar compartidos en uno o más armados de construcción o actividades (por ejemplo: jefes de cuadrillas, supervisores, pilotos, equipos, herramientas, vehículos, otros). Se reconocerán únicamente las actividades, vehículos, personal y materiales que sean fehacientemente justificadas para realizar las actividades de construcción de forma óptima y eficiente".

OBSERVACIÓN:

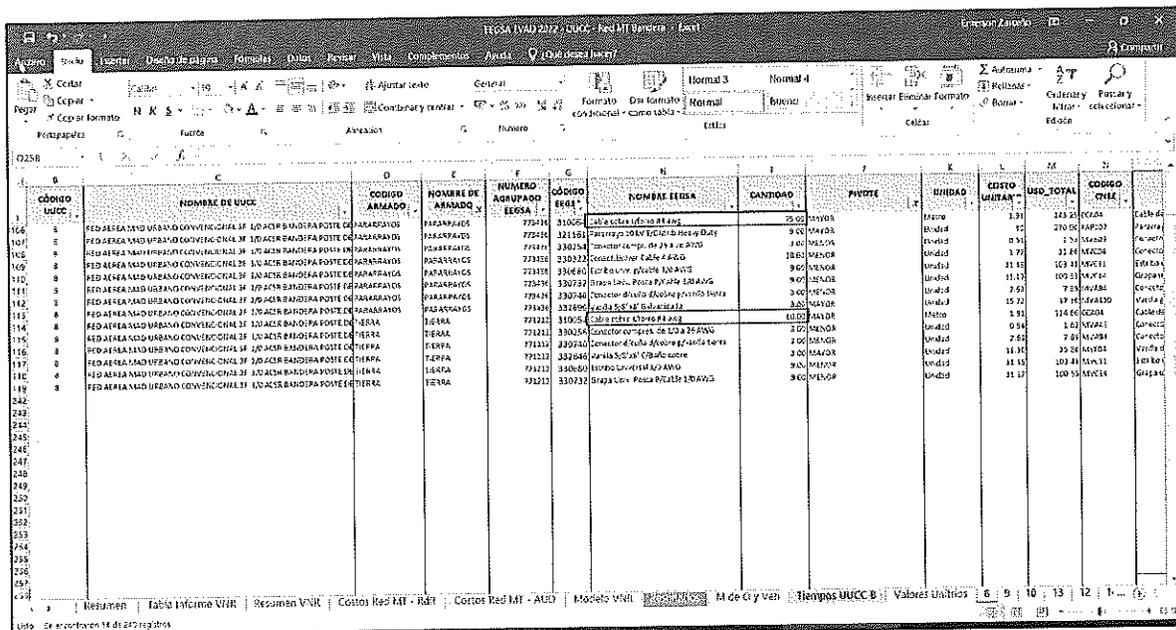
De acuerdo a los Términos de Referencia, numeral 4.3.2, al artículo 32 de las NTDOID, y a los artículos 60, 61, 67, 71 y 73 de la Ley General de Electricidad, se requiere al Consultor de la Distribuidora utilizar en sus unidades constructivas de media tensión, la cantidad óptima y eficiente de materiales, considerando lo siguiente:

- 4 conexiones a tierra por cada 1.6 kilómetros o lo que es su equivalente, es decir 2.5 conexiones a tierra por kilómetro
- Una reducción en la cantidad de red de tierras en las redes de Media Tensión, por todo aquel Centro de Transformación que ya incluye los materiales para realizar la conexión a tierra.
- Eliminar los materiales duplicados en cada una de las Unidades Constructivas.

16. Cable de Cobre en Armado de Tierras

Dentro de los armados para Instalación de TIERRAS se pudo constatar que se está asignando cable de cobre en cantidades de 20 metros por cada puesta a tierra; por otro lado, en el armado de pararrayos también se está incluyendo cable de cobre con forro en cantidades de 25 metros por cada puesta tierra; lo anterior es considerado sobredimensionado.

En la siguiente imagen correspondiente al archivo "EEGSA EVAD 2022 - UGCC - Red MT Bandera", hoja "8" se puede visualizar el detalle de la cantidad de cobre asignado para el armado "PARARRAYOS" y "TIERRA" de la Unidad Constructiva "RED AEREA MAD URBANO CONVENCIONAL 3F 1/0 ACSR BANDERA POSTE DE CONCRETO":



| CÓDIGO UGCC | NOMBRE DE UGCC | CÓDIGO ARMADO | NOMBRE DE ARMADO | NUMERO ELEG | CÓDIGO AGUPADO | NOMBRE ELEGA | CANTIDAD | PIVOTE | UNIDAD | CUESTO UNITARIO | USD_TOTAL | CÓDIGO CHL |
|-------------|---|---------------|------------------|-------------|----------------|-----------------------------------|----------|--------|--------|-----------------|-----------|------------|
| 106 | RED AEREA MAD URBANO CONVENCIONAL 3F 1/0 ACSR BANDERA POSTE DE CONCRETO | PARARRAYOS | PARARRAYOS | 77249 | 31005 | Cable cobre 1/0 ACSR | 75.02 | MayoR | Metro | 1.91 | 143.25 | Cable de |
| 107 | RED AEREA MAD URBANO CONVENCIONAL 3F 1/0 ACSR BANDERA POSTE DE CONCRETO | PARARRAYOS | PARARRAYOS | 77250 | 32150 | Pararrayo 10KV Eclair de Resy Day | 9.08 | MayoR | Metro | 1.92 | 17.43 | Pararrayo |
| 108 | RED AEREA MAD URBANO CONVENCIONAL 3F 1/0 ACSR BANDERA POSTE DE CONCRETO | PARARRAYOS | PARARRAYOS | 77251 | 33024 | Pararrayo 10KV Eclair de Resy Day | 4.00 | MayoR | Metro | 0.54 | 2.16 | Pararrayo |
| 109 | RED AEREA MAD URBANO CONVENCIONAL 3F 1/0 ACSR BANDERA POSTE DE CONCRETO | PARARRAYOS | PARARRAYOS | 77252 | 33022 | Conector 10KV Eclair de Resy Day | 10.83 | MayoR | Unidad | 1.77 | 19.17 | Conector |
| 110 | RED AEREA MAD URBANO CONVENCIONAL 3F 1/0 ACSR BANDERA POSTE DE CONCRETO | PARARRAYOS | PARARRAYOS | 77253 | 33060 | Conector 10KV Eclair de Resy Day | 9.02 | MayoR | Unidad | 11.15 | 100.35 | Conector |
| 111 | RED AEREA MAD URBANO CONVENCIONAL 3F 1/0 ACSR BANDERA POSTE DE CONCRETO | PARARRAYOS | PARARRAYOS | 77254 | 33073 | Conector 10KV Eclair de Resy Day | 9.07 | MayoR | Unidad | 11.17 | 101.13 | Conector |
| 112 | RED AEREA MAD URBANO CONVENCIONAL 3F 1/0 ACSR BANDERA POSTE DE CONCRETO | PARARRAYOS | PARARRAYOS | 77255 | 33074 | Conector 10KV Eclair de Resy Day | 9.07 | MayoR | Unidad | 2.50 | 22.68 | Conector |
| 113 | RED AEREA MAD URBANO CONVENCIONAL 3F 1/0 ACSR BANDERA POSTE DE CONCRETO | PARARRAYOS | PARARRAYOS | 77256 | 33074 | Conector 10KV Eclair de Resy Day | 3.80 | MayoR | Unidad | 15.72 | 59.74 | Conector |
| 114 | RED AEREA MAD URBANO CONVENCIONAL 3F 1/0 ACSR BANDERA POSTE DE CONCRETO | TIERRA | TIERRA | 77222 | 31005 | Cable cobre 1/0 ACSR | 10.00 | MayoR | Metro | 1.91 | 19.10 | Cable de |
| 115 | RED AEREA MAD URBANO CONVENCIONAL 3F 1/0 ACSR BANDERA POSTE DE CONCRETO | TIERRA | TIERRA | 77221 | 33024 | Conector 10KV Eclair de Resy Day | 2.00 | MayoR | Unidad | 0.94 | 1.88 | Conector |
| 116 | RED AEREA MAD URBANO CONVENCIONAL 3F 1/0 ACSR BANDERA POSTE DE CONCRETO | TIERRA | TIERRA | 77222 | 33024 | Conector 10KV Eclair de Resy Day | 1.00 | MayoR | Unidad | 2.60 | 2.60 | Conector |
| 117 | RED AEREA MAD URBANO CONVENCIONAL 3F 1/0 ACSR BANDERA POSTE DE CONCRETO | TIERRA | TIERRA | 77221 | 33024 | Conector 10KV Eclair de Resy Day | 2.00 | MayoR | Unidad | 14.93 | 29.86 | Conector |
| 118 | RED AEREA MAD URBANO CONVENCIONAL 3F 1/0 ACSR BANDERA POSTE DE CONCRETO | TIERRA | TIERRA | 77221 | 33024 | Conector 10KV Eclair de Resy Day | 9.00 | MayoR | Unidad | 11.15 | 100.35 | Conector |
| 119 | RED AEREA MAD URBANO CONVENCIONAL 3F 1/0 ACSR BANDERA POSTE DE CONCRETO | TIERRA | TIERRA | 77222 | 33073 | Conector 10KV Eclair de Resy Day | 3.00 | MayoR | Unidad | 11.17 | 33.51 | Conector |

Fuente: "EEGSA EVAD 2022 - UGCC - Red MT Bandera.xlsx", Hoja: "8"

La manera en que se determina la cantidad de Conductor necesario para la instalación de la puesta a tierra es partiendo de la longitud del poste asociado a la estructura, en el caso de un poste de 10.6 metros (comúnmente utilizado por EEGSA para media tensión), y tomando en cuenta que se deben restar aproximadamente 1.5 metros en la base del poste y 0.5 metros en la cima, asimismo agregar 1 metro a cada extremo de la bajada de la puesta a tierra; en total resultaría $10.6 - 1.5 - 0.5 + 1 + 1 = 10.6$ metros; el cual debería ser la longitud óptima de la bajada de puesta a tierra para un poste de 10.6 metros.

Los Términos de Referencia establecen en su numeral 4.3.2. que: "Para cada Unidad Constructiva deberá calcularse la cantidad óptima y eficiente de materiales y/o equipos a utilizar. Éstos deberán estar de conformidad con lo establecido en la normativa. Para el caso de líneas y redes de distribución los valores resultantes se expresarán por kilómetro.

Para todas las Unidades Constructivas se deberá presentar el diseño básico, materiales, horas – hombre, horas – equipo, montaje, etc., para permitir la estimación objetiva de su costo. Se deberá considerar que existe personal de la cuadrilla de trabajo, equipos y vehículos que pueden estar compartidos en uno o más armados de construcción o actividades (por ejemplo: jefes de cuadrillas, supervisores, pilotos, equipos, herramientas, vehículos, otros). Se reconocerán únicamente las actividades, vehículos, personal y materiales que sean fehacientemente justificadas para realizar las actividades de construcción de forma óptima y eficiente".

OBSERVACIÓN:

De acuerdo a los Términos de Referencia, numeral 4.3.2., y a los artículos 60, 61, 67, 71 y 73 de la Ley General de Electricidad, se requiere al Consultor de la Distribuidora eliminar el cable de cobre destinado a las puestas a tierra del armado Pararrayos y en el caso del armado de Tierras asignar una cantidad de cable de cobre de 12 metros por puesta a tierra.

17. Armado de Unidad de Conexión

En todas las Unidades Constructivas de "Centros de Transformación" y "Equipos MT" adicional a los armados propios de la unidad constructiva se está incluyendo el armado denominado "Unidad de Conexión" el cual implica trabajar nuevamente en las instalaciones para realizar la conexión a la red, dicha forma de trabajar se considera sobredimensionada ya que la conexión debe estar implícita en las actividades principales de la unidad constructiva.

Un caso similar ocurre en las Unidades Constructivas de "Red BT" y "Red MT" con el armado de "Conexión de Nueva Línea".

Los Términos de Referencia establecen en su numeral 4.3.2. que: "Para cada Unidad Constructiva deberá calcularse la cantidad óptima y eficiente de materiales y/o equipos a utilizar. Éstos deberán estar de conformidad con lo establecido en la normativa. Para el caso de líneas y redes de distribución los valores resultantes se expresarán por kilómetro.

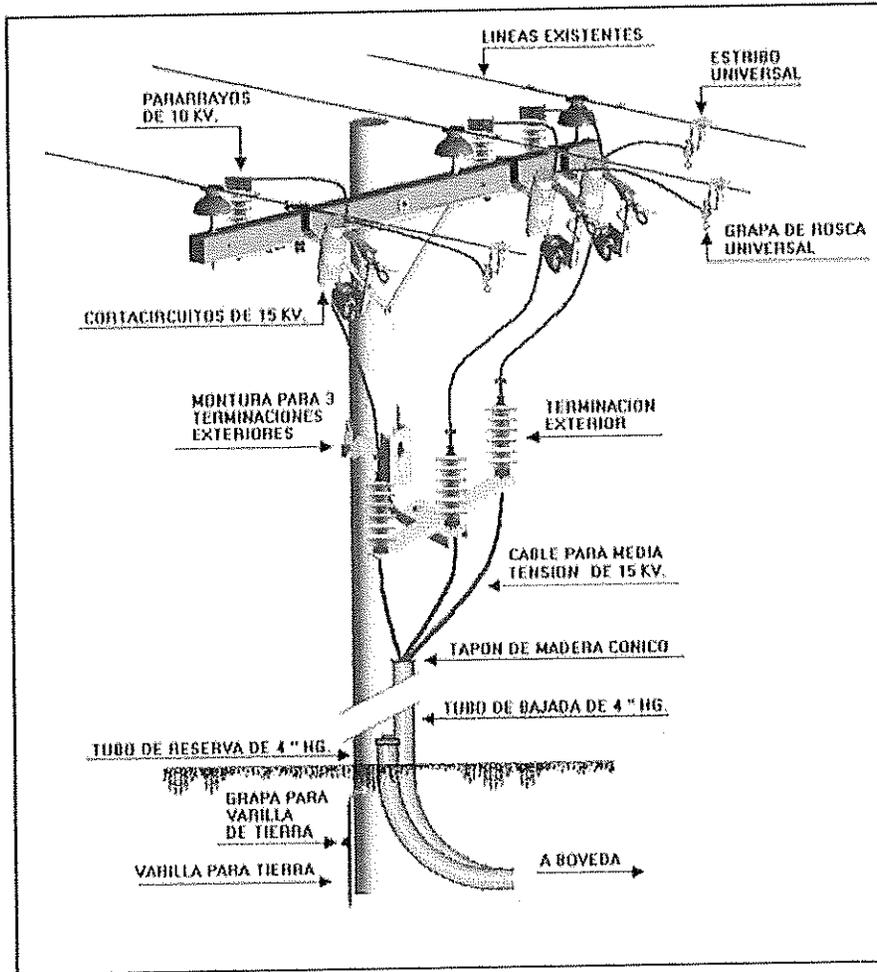
Para todas las Unidades Constructivas se deberá presentar el diseño básico, materiales, horas – hombre, horas – equipo, montaje, etc., para permitir la estimación objetiva de su costo. Se deberá considerar que existe personal de la cuadrilla de trabajo, equipos y vehículos que pueden estar compartidos en uno o más armados de construcción o actividades (por ejemplo: jefes de cuadrillas, supervisores, pilotos, equipos, herramientas, vehículos, otros). Se reconocerán únicamente las actividades, vehículos, personal y materiales que sean fehacientemente justificadas para realizar las actividades de construcción de forma óptima y eficiente".

OBSERVACIÓN:

De acuerdo a los Términos de Referencia, numeral 4.3.2., y a los artículos 60, 61, 67, 71 y 73 de la Ley General de Electricidad, se requiere al Consultor de la Distribuidora eliminar el armado de "Unidad de conexión" de todas las Unidades Constructivas de "Centros de Transformación" y "Equipos MT". Así también se requiere que de las Unidades Constructivas de "Red BT" y "Red MT" sea eliminado el armado de "Conexión de Nueva Línea".

18. Diagrama de Partes de Cada una de las Unidades Constructivas

Para cada una de las UGCC se debe adjuntar un diagrama de partes, en dónde se señalen por lo menos las siguientes características: nombre de las unidades constructivas, partes que la conforman, materiales a utilizar, cantidad de materiales empleados. A modo de ejemplo se presenta el siguiente diagrama:



Fuente: <https://www.sectorelectricidad.com/34087/acometida-a-tres-fases-en-media-tension-a-centro-de-transformacion/>

Los Términos de Referencia establecen en su numeral 1.6.3. que: El Distribuidor deberá poner a disposición de la CNEE toda la información que ésta requiera para su análisis y facilitar todos los medios necesarios para que no exista atraso en la evaluación de los Informes.

Los Términos de Referencia establecen en su numeral 4.3.2. que: "Para cada Unidad Constructiva deberá calcularse la cantidad óptima y eficiente de materiales y/o equipos a utilizar. Éstos deberán estar de conformidad con lo establecido en la normativa. Para el caso de líneas y redes de distribución los valores resultantes se expresarán por kilómetro.

Para todas las Unidades Constructivas se deberá presentar el diseño básico, materiales, horas – hombre, horas – equipo, montaje, etc., para permitir la estimación objetiva de su costo. Se deberá considerar que existe personal de la cuadrilla de trabajo, equipos y vehículos que pueden estar compartidos en uno o más armados de construcción o actividades (por ejemplo: jefes de cuadrillas, supervisores, pilotos, equipos, herramientas, vehículos, otros). Se reconocerán únicamente las actividades, vehículos, personal y materiales que sean

fehacientemente justificadas para realizar las actividades de construcción de forma óptima y eficiente".

OBSERVACIÓN:

De acuerdo a los Términos de Referencia, numeral 1.6.3., 4.3.2., y a los artículos 60, 61, 67, 71 y 73 de la Ley General de Electricidad, se requiere al Consultor de la Distribuidora que proporcione los diagramas de partes de cada una de las Unidades constructivas.

19. Armado Estructuras tipo Bandera y Centradas

Dentro de los armados para las Unidades Constructivas de Media Tensión se pudo constatar que la construcción, tiene en su totalidad una configuración tipo Bandera, lo cual es considerado sobredimensionado.

Los Términos de Referencia establecen en su numeral 4.3.2. que: "Para cada Unidad Constructiva deberá calcularse la cantidad óptima y eficiente de materiales y/o equipos a utilizar. Éstos deberán estar de conformidad con lo establecido en la normativa. Para el caso de líneas y redes de distribución los valores resultantes se expresarán por kilómetro.

Para todas las Unidades Constructivas se deberá presentar el diseño básico, materiales, horas – hombre, horas – equipo, montaje, etc., para permitir la estimación objetiva de su costo. Se deberá considerar que existe personal de la cuadrilla de trabajo, equipos y vehículos que pueden estar compartidos en uno o más armados de construcción o actividades (por ejemplo: jefes de cuadrillas, supervisores, pilotos, equipos, herramientas, vehículos, otros). Se reconocerán únicamente las actividades, vehículos, personal y materiales que sean fehacientemente justificadas para realizar las actividades de construcción de forma óptima y eficiente".

OBSERVACIÓN:

De acuerdo a los Términos de Referencia, numeral 4.3.2., y a los artículos 60, 61, 67, 71 y 73 de la Ley General de Electricidad, se requiere al Consultor de la Distribuidora asignar la siguiente configuración para las redes de Media Tensión:

| | Proporción Centrada | Proporción en Bandera |
|-------------------------|---------------------|-----------------------|
| Áreas Urbanas en Damero | 10% | 90% |
| Resto de Red | 90% | 10% |

Fuente: Elaboración propia

Se solicita realizar las correcciones en el material específico, materiales y mano de obra asociados, así como también en los demás costos relacionados.

20. Uso de Camión Canasta en Actividades de Construcción

El Consultor de la Distribuidora está utilizando Camión Canasta en las actividades de: conexión de nueva línea, instalación de pararrayos e instalación de tierras. Para estas actividades no

se considera necesario la utilización de camión canasta este es un costo adicional no necesario.

Las Unidades Constructivas definen el Valor Nuevo de Reemplazo de la Empresa Eficiente de Referencia, la cual implica construir la Red desde sus inicios, es decir, dicha construcción implica que las redes al momento de su construcción de ninguna manera estarán energizadas, de manera que no es necesario utilizar equipos propios de trabajos con redes energizadas como lo es el camión canasta.

Los Términos de Referencia establecen en su numeral 4.3.2. que: "Para cada Unidad Constructiva deberá calcularse la cantidad óptima y eficiente de materiales y/o equipos a utilizar. Éstos deberán estar de conformidad con lo establecido en la normativa. Para el caso de líneas y redes de distribución los valores resultantes se expresarán por kilómetro.

Para todas las Unidades Constructivas se deberá presentar el diseño básico, materiales, horas – hombre, horas – equipo, montaje, etc., para permitir la estimación objetiva de su costo. Se deberá considerar que existe personal de la cuadrilla de trabajo, equipos y vehículos que pueden estar compartidos en uno o más armados de construcción o actividades (por ejemplo: jefes de cuadrilla, supervisores, pilotos, equipos, herramientas, vehículos, otros). Se reconocerán únicamente las actividades, vehículos, personal y materiales que sean fehacientemente justificadas para realizar las actividades de construcción de forma óptima y eficiente".

OBSERVACIÓN:

De acuerdo a los Términos de Referencia, numeral 4.3.2, al artículo 32 de las NTD/OID, y a los artículos 60, 61, 67, 71 y 73 de la Ley General de Electricidad, se requiere al Consultor de la Distribuidora eliminar el camión canasta de estas actividades, dado que el camión construcción cumple completamente esta función.

21. Utilización de Material "Cable Aluminio con Alma de Acero con Forro, triplex 1/0 AWG (53.45 mm²), ACSR CENIA" en las Unidades Constructivas

El Consultor de la Distribuidora dentro de todas las Unidades Constructivas incluye el "Cable Aluminio con alma de acero con forro, triplex 1/0 AWG (53.45 mm²), ACSR CENIA", para ser utilizado en función de cable para conductor neutro dentro de la UCC, lo cual no tiene fundamento técnico para su utilización como conductor para neutro dentro de la UCC.

Los Términos de Referencia establecen en su numeral 4.3.2 que: "Para cada Unidad Constructiva deberá calcularse la cantidad óptima y eficiente de materiales y/o equipos a utilizar. Éstos deberán estar de conformidad con lo establecido en la normativa. Para el caso de líneas y redes de distribución los valores resultantes se expresarán por kilómetro.

Para todas las Unidades Constructivas se deberá presentar el diseño básico, materiales, horas – hombre, horas – equipo, montaje, etc., para permitir la estimación objetiva de su costo. Se deberá considerar que existe personal de la cuadrilla de trabajo, equipos y vehículos que pueden estar compartidos en uno o más armados de construcción o actividades (por ejemplo: jefes de cuadrillas, supervisores, pilotos, equipos, herramientas, vehículos, otros). Se

reconocerán únicamente las actividades, vehículos, personal y materiales que sean fehacientemente justificadas para realizar las actividades de construcción de forma óptima y eficiente".

El conductor "Cable Aluminio con alma de acero con forro, triplex 1/0 AWG (53.45 mm²), ACSR CENIA" tiene aplicación para redes de baja tensión, con fines de distribución hacia los usuarios finales, proponer su utilización por parte del consultor de la distribuidora para hacer las funciones del conductor de neutro, sobredimensiona la red eficiente de referencia, ya que la funcionalidad del conductor triplex excede las necesidades técnicas del conductor de neutro (2 conductores del mismo calibre adicionales y sin uso en la función de neutro) y provoca esfuerzos innecesarios en los apoyos, impactando directamente en el cálculo del vano medio.

Por otro lado, la red eficiente de referencia considera buenas prácticas de ingeniería para el diseño y construcción de la misma, por ende, las puestas a tierra y balance de cargas para servicios en redes de baja y media tensión definidas en este estudio, establecen las condiciones técnicas necesarias para evitar que el conductor de neutro pueda energizarse (es decir, tener un voltaje a tierra distinto de cero), por lo que, requerir que dicho conductor sea considerado con aislamiento, corregiría situaciones técnicas provocadas por errores en la operación de la red, principio que contraviene el precepto de óptima eficiencia y dimensión de la red eficiente de referencia.

OBSERVACIÓN:

Dé acuerdo a los Términos de Referencia, numeral 4.3.2, y a los artículos 60, 61, 67, 71 y 73 de la Ley General de Electricidad, se requiere al Consultor de la Distribuidora que elimine de todas las Unidades Constructivas este material que no cumple la función de conductor para neutro dentro de las mismas, así como los costos de mano de obra, transporte y otros que estén asociados al mismo, para lo cual se requiere que se designe para conductor para neutro el material CCA20 Cable de aluminio con alma de acero sin forro, simple No. 1/0 AWG (53.45 mm²) 6 hilos, ACSR RAVEN en las áreas donde solo está considerando red de media tensión, en las áreas donde existe red de media y baja tensión en el mismo poste, se utilizara el mismo neutro para ambos niveles de tensión.

22. Sobredimensionamiento de los Aisladores Tipo Pin y tipo Polímero (sintético) en Áreas que NO son Costa y Salina

El Consultor de la Distribuidora utiliza en todas sus Unidades Constructivas (Urbanas y Resto de Red) el aislador de porcelana tipo pin PAP201 "Aislador de porcelana tipo pin – 15/25 kV, para área tipo costa y área tipo salina", con un costo de **6.41 USD/Unidad**, al respecto y considerando las características técnicas de este dispositivo, únicamente se debe utilizar en las UJCC de áreas salinas y costeras.

El Consultor de la Distribuidora utiliza en todas sus Unidades Constructivas (Urbanas y Resto de Red) el aislador de porcelana tipo pin PAP202 "Aislador de polímero (sintético) para remate - 15 kV, tipo costa y área tipo salina", con un costo de **9.62 USD/Unidad**, al respecto y considerando las características técnicas de este dispositivo, únicamente se debe utilizar en las UJCC de áreas salinas y costeras.

Los Términos de Referencia establecen en su numeral 4.3.2 que: "Para cada Unidad Constructiva deberá calcularse la cantidad óptima y eficiente de materiales y/o equipos a utilizar. Éstos deberán estar de conformidad con lo establecido en la normativa. Para el caso de líneas y redes de distribución los valores resultantes se expresarán por kilómetro.

Para todas las Unidades Constructivas se deberá presentar el diseño básico, materiales, horas – hombre, horas – equipo, montaje, etc., para permitir la estimación objetiva de su costo. Se deberá considerar que existe personal de la cuadrilla de trabajo, equipos y vehículos que pueden estar compartidos en uno o más armados de construcción o actividades (por ejemplo: jefes de cuadrillas, supervisores, pilotos, equipos, herramientas, vehículos, otros). Se reconocerán únicamente las actividades, vehículos, personal y materiales que sean fehacientemente justificadas para realizar las actividades de construcción de forma óptima y eficiente".

OBSERVACIÓN:

De acuerdo a los Términos de Referencia, numeral 4.3.2, a las NTDOID y a los artículos 60, 61, 67, 71 y 73 de la Ley General de Electricidad, y considerando la característica de las áreas, se requiere al Consultor de la Distribuidora utilizar para las Unidades Constructivas que no pertenecen a las áreas costa o salina, el aislador de porcelana tipo pin **PAP42 "Aislador de porcelana tipo pin – 13 kV ANSI 55-4"**, con un costo de **2.82 USD/Unidad**. Asimismo, se requiere al Consultor de la Distribuidora utilizar para las Unidades Constructivas que no pertenecen a las áreas costa o salina, el aislador de porcelana tipo pin PAP08 "Aislador de polímero (composite) tipo suspensión -13 kV", con un costo de **9.15 USD/Unidad**.

23. Sobredimensionamiento de los Pararrayos en Áreas que NO son Costa y Salina

El Consultor de la Distribuidora utiliza en todas sus Unidades Constructivas (Urbanas y Resto de Red) el pararrayo PAP207 "Pararrayo de polímero tipo distribución de línea de 10 kV, para área tipo costa y área tipo salina", con un costo de **30.00 USD/Unidad**, al respecto y considerando las características técnicas de este dispositivo, únicamente se debe utilizar en las UGCC de áreas salinas y costeras.

Los Términos de Referencia establecen en su numeral 4.3.2 que: "Para cada Unidad Constructiva deberá calcularse la cantidad óptima y eficiente de materiales y/o equipos a utilizar. Éstos deberán estar de conformidad con lo establecido en la normativa. Para el caso de líneas y redes de distribución los valores resultantes se expresarán por kilómetro.

Para todas las Unidades Constructivas se deberá presentar el diseño básico, materiales, horas – hombre, horas – equipo, montaje, etc., para permitir la estimación objetiva de su costo. Se deberá considerar que existe personal de la cuadrilla de trabajo, equipos y vehículos que pueden estar compartidos en uno o más armados de construcción o actividades (por ejemplo: jefes de cuadrillas, supervisores, pilotos, equipos, herramientas, vehículos, otros). Se reconocerán únicamente las actividades, vehículos, personal y materiales que sean fehacientemente justificadas para realizar las actividades de construcción de forma óptima y eficiente".

OBSERVACIÓN:

De acuerdo a los Términos de Referencia, numeral 4.3.2, a las NTDOID y a los artículos 60, 61, 67, 71 y 73 de la Ley General de Electricidad, y considerando la característica de las áreas, se requiere al Consultor de la Distribuidor utilizar para las Unidades Constructivas que no pertenecen a las áreas costa o salina, el pararrayos **PAP01** "Pararrayo de polímero tipo distribución de línea 13 kV 10 kA", con un costo de **25.68 USD/Unidad**.

24. Utilización de Postes de Concreto en Áreas Salinas y Costeras

En el archivo de Excel "EEGSA EVAD 2022 - UGCC – Red MT Bandera" en las pestañas 82, 84, 86, 87, 88, 90, 91 y 92, correspondientes a las Unidades Constructivas tipo mixto de las áreas costeras se observa que utilizan postes de concreto. De lo anterior se puede observar que no existe concordancia con lo expuesto en el Informe, página 3-6, donde se indica: "se opta por el poste de madera en el área salina y costa, porque el poste de concreto sufre la corrosión por la niebla salina que le acorta considerablemente su vida útil".

Al respecto los Términos de Referencia en su numeral 4.2., establecen que: "*se deberán justificar las tecnologías óptimamente dimensionadas y económicamente justificadas a utilizar para el desarrollo de las Redes eficientes en función de los requerimientos para cada una de las densidades resultantes del Estudio de la Demanda (utilizando los factores resultantes del ECC correspondiente) con las particularidades del área atendida. Se deberán analizar los costos anuales de inversión, operación, mantenimiento, pérdidas y de energía no suministrada, correspondiente a cada una de las redes, haciendo análisis comparativos con las diferentes alternativas tecnológicas disponibles en el mercado y las tecnologías utilizadas actualmente por la Distribuidora.*"

OBSERVACIÓN:

De acuerdo a los Términos de Referencia, numeral 4.2 y a los artículos 60, 61, 67, 71 y 73 de la Ley General de Electricidad, se requiere que el Consultor de la Distribuidora utilice para las áreas salinas y tipo costa, el poste de madera, de acuerdo a lo que se indica en el propio informe.

25. Factor de Tiempos Inevitables (FTI) y Centros de Acopio Adicionales

El Consultor de la Distribuidora está proponiendo un FTI de 1.722 el cual afecta los tiempos efectivos de trabajo requeridos para establecer la red eficiente de referencia (VNR), sin embargo, al momento de calcular los costos del VAD (ETAPA F) agrega a los montos obtenidos de la optimización de los costos de explotación (ETAPA E) los costos de implementar 8 Centros de Suministro Adicionales, los cuales el consultor de la distribuidora indica requerir para adaptar el FTI mencionado de 1.722.

En la siguiente imagen, se aprecia que el monto requerido por el consultor de la distribuidora para la implementación de los 8 centros de acopio es un valor pegado.

Referencia: Archivo "EVAD – 2022 – Calculo del VAD – Etapa F. xlsx" hoja: "Centros de Suministro"

| Centros de suministro adicionales | | | |
|--|-----------------|---|-------------------|
| Incorporación de 8 nuevos centros adicionales de acopio y suministro de materiales y recursos para hacer más eficiente los tiempos de traslado en la construcción de las instalaciones, en respuesta a la Nota GTEE-Notas2023-14 | | | |
| Anualidad de los 8 centros adicionales de acopio y suministro de materiales y recursos | 6962963 USD/año | | |
| Asignación de la anualidad de los centros de acopio y suministro adicionales a MT y BT | | | |
| VNR MT [MM USD] | 404.47 | Anualidad de Ctr. Suministro adicionales a MT | 3,069,117 USD/año |
| VNR BT [MM USD] | 513.16 | Anualidad de Ctr. Suministro adicionales a BT | 3,893,846 USD/año |
| VNR [MM USD] | 917.62 | Anualidad Total de C. Suministro adicionales | 6,962,963 USD/año |

Fuente: "EVAD – 2022 – Calculo del VAD – Etapa F.xlsx", Hoja: "Centros de Suministro"

Los Términos de Referencia establecen en su numeral 4.3.2 que: "Para cada Unidad Constructiva deberá calcularse la cantidad óptima y eficiente de materiales y/o equipos a utilizar. Éstos deberán estar de conformidad con lo establecido en la normativa. Para el caso de líneas y redes de distribución los valores resultantes se expresarán por kilómetro.

Para todas las Unidades Constructivas se deberá presentar el diseño básico, materiales, horas – hombre, horas – equipo, montaje, etc., para permitir la estimación objetiva de su costo. Se deberá considerar que existe personal de la cuadrilla de trabajo, equipos y vehículos que pueden estar compartidos en uno o más armados de construcción o actividades (por ejemplo: jefes de cuadrillas, supervisores, pilotos, equipos, herramientas, vehículos, otros). Se reconocerán únicamente las actividades, vehículos, personal y materiales que sean fehacientemente justificadas para realizar las actividades de construcción de forma óptima y eficiente".

El hecho que el consultor de la distribuidora "SUME" a los costos eficientes de explotación propuestos (ETAPA E) el monto requerido para la implementación de los 8 centros de acopio adicionales en el momento que calcula los costos de distribución (ETAPA F), y que el monto mencionado no tenga referencia hacia ningún estudio técnico de optimización de recursos y actividades, hace inviable para esta Comisión evaluar los criterios establecidos para definir los costos que la implementación de dichos centros de acopio representa. Por otro lado, la construcción desde cero de una red de distribución eficiente de las dimensiones que los usuarios de la distribuidora requieren, representa oportunidades de negocio para los proveedores de materiales en general, por lo que con una labor agresiva y eficiente de compras pueden alcanzarse acuerdos de reparto de materiales mayores "in situ".

OBSERVACIÓN:

De acuerdo a los Términos de Referencia, numeral 4.2 y a los artículos 60, 61, 67, 71 y 73 de la Ley General de Electricidad, y tomando en cuenta que el reparto de materiales mayores (postes, cruceros, herrajes pesados, aislamiento, conductores, etc.) puede realizarse de manera independiente al proceso constructivo, se le solicita al Consultor de la Distribuidora retirar de los cálculos de los costos del VAD los montos relacionados a los 8 centros de acopio

adicionales y aplicar una ponderación para definir el FTI eficiente, haciendo una diferenciación en función del tipo de red (AUD y RDR) de la siguiente manera:

| Valor RDR | | | | | | | | |
|------------------------|-----------------------|----|-----------|------|------|--------------|-------------|------------|
| Concepto | Horas | | | | | | | |
| Horas Totales | 8.8 | | | | | | | |
| Almuerzo y Refacciones | 1.0 | | | | | | | |
| Charla de Seguridad | 0.3 | | | | | | | |
| Movimiento en la obra | 2.4 | | | | | | | |
| Horas Efectivas | 5.0 | | | | | | | |
| FTI | 1.746 | | | | | | | |
| Valor AUD | | | | | | | | |
| Concepto | Horas | | | | | | | |
| Horas Totales | 8.8 | | | | | | | |
| Almuerzo y Refacciones | 1.0 | | | | | | | |
| Charla de Seguridad | 0.3 | | | | | | | |
| Movimiento en la obra | 1.0 | | | | | | | |
| Horas Efectivas | 6.5 | | | | | | | |
| FTI | 1.361 | | | | | | | |
| ZONA | INST. | U | TOTALES | POND | FTI | FTI - POND - | FTI - TOTAL | FTI - PROM |
| AUD | Red de MT | km | 4,534.9 | 0.57 | 1.36 | 0.78 | 1.526 | 1.497 |
| AUD | Centros transf. MT/BT | ud | 47,661 | 0.77 | 1.36 | 1.04 | 1.451 | |
| AUD | Red de BT | km | 5,974.6 | 0.67 | 1.36 | 0.91 | 1.488 | |
| AUD | Equipos de MT | ud | 3,942 | 0.20 | 1.36 | 0.27 | 1.669 | |
| AUD | Acometidas | ud | 1,126,421 | 0.81 | 1.36 | 1.10 | 1.434 | |
| AUD | Medidores | ud | 1,133,995 | 0.81 | 1.36 | 1.10 | 1.435 | |
| AUD | Equipos SIMC y AMI | ud | 1,599 | 0.70 | 1.36 | 0.95 | 1.478 | |
| RdR | Red de MT | km | 3,412.7 | 0.43 | 1.75 | 0.75 | | |
| RdR | Centros transf. MT/BT | ud | 14,548 | 0.23 | 1.75 | 0.41 | | |
| RdR | Red de BT | km | 2,944 | 0.33 | 1.75 | 0.58 | | |
| RdR | Equipos de MT | ud | 15,870 | 0.80 | 1.75 | 1.40 | | |
| RdR | Acometidas | ud | 263,147 | 0.19 | 1.75 | 0.33 | | |
| RdR | Medidores | ud | 269,119 | 0.19 | 1.75 | 0.33 | | |
| RdR | Equipos SIMC y AMI | ud | 696 | 0.30 | 1.75 | 0.53 | | |

Fuente: Elaboración Propia

Por lo tanto, se requiere al Consultor de la Distribuidora utilizar un FTI de 1.497.

26. Factor de Uso de Transformadores

El consultor de la distribuidora calcula el FU eficiente considerando los siguientes rangos eficientes por CT:

- Transformador de 10 kVA = desde 0 hasta 5 kW
- Transformador de 25 kVA = más de 5 kW hasta 14 kW
- Transformador de 50 kVA = más de 14 kW hasta 40 kW

Fuente: Etapa C.1 (G1), archivo "EEGSA - Etapa C - Modulo C1 - Optimización de la red vAj", pág. 5-10 a 5-12

Obteniendo como resultado un FU ponderado para optimización de CTs de **0.5846**.

Los Términos de Referencia establecen en su numeral 4.3.2 que: "Para cada Unidad Constructiva deberá calcularse la cantidad óptima y eficiente de materiales y/o equipos a utilizar. Éstos deberán estar de conformidad con lo establecido en la normativa. Para el caso de líneas y redes de distribución los valores resultantes se expresarán por kilómetro.

Para todas las Unidades Constructivas se deberá presentar el diseño básico, materiales, horas – hombre, horas – equipo, montaje, etc., para permitir la estimación objetiva de su costo. Se deberá considerar que existe personal de la cuadrilla de trabajo, equipos y vehículos que pueden estar compartidos en uno o más armados de construcción o actividades (por ejemplo: jefes de cuadrillas, supervisores, pilotos, equipos, herramientas, vehículos, otros). Se reconocerán únicamente las actividades, vehículos, personal y materiales que sean fehacientemente justificadas para realizar las actividades de construcción de forma óptima y eficiente".

De manera similar, los Términos de Referencia establecen en su numeral 4.4.3 que "...La potencia de los centros de transformación y la sección de los conductores de BT y MT deberán ser suficientes para satisfacer para todos los años del período tarifario, la demanda máxima en el área ya sea medida (en usuarios con medición de demanda) o definida según los factores de coincidencia del ECC. En el proceso de optimización de los centros de transformación, se deberá establecer el factor de utilización óptimo que cubra la proyección de crecimiento vertical de la demanda para el Próximo Período Tarifario, se deberá calcular uno para AUD y otro para RdR. Dicho factor deberá estar sustentado técnicamente de acuerdo con las prácticas de ingeniería y teniendo en cuenta que de acuerdo con el artículo 67 de la LGE, solo se reconocerá el VNR de aquellas instalaciones o parte de ellas que son óptimamente dimensionados y económicamente justificados para prestar el servicio que se requiere..."

El procedimiento con el cual el Consultor de la Distribuidora establece los niveles de carga por capacidad de transformación y define el Factor de Uso de los Transformadores, toma como principal variable de expansión de la carga de cada centro de transformación la "Tasa de crecimiento de la demanda en red BT" como se muestra a continuación:

| Datos generales para la evaluación económica | |
|--|-------|
| $\cos \phi =$ | 0.85 |
| Precio de compra [USD/MWh] = | 96 |
| Factor de expansión de pérdidas MT = | 1.023 |
| Factor de desbalance = | 1.100 |
| Tasa de descuento = | 7.74% |
| Alicuota impuesto a la renta = | 0.25 |
| Vida útil [años] = | 25 |

| Datos del mercado en las AUD | |
|---|--------|
| Tasa de crecimiento de la demanda en red BT = | 2.510% |

| Datos de CT monofásicos autoprotegidos | | | |
|--|-------|-------|-------|
| Capacidad del transformador [kVA] = | 10 | 25 | 50 |
| Costo de Inversión [USD] = | 1,685 | 1,989 | 2,571 |
| Costo de OyM [USD/año] = | 120 | 120 | 120 |
| Pérdidas sin carga [W] = | 40 | 68 | 116 |
| Pérdidas con carga [W] = | 110 | 200 | 380 |

Fuente: Hoja "Datos" archivo "EEGSA EVAD 2022 FU óptimos trafos AUD.xlsx"

En la siguiente imagen se muestra que la tasa de crecimiento para el incremento en la proyección de carga del centro de transformación es la "Tasa de crecimiento de la demanda en red BT":

EEGSA - Módulo A1 - Demanda - Enero 2023 - Excel

¿Desea hacer?

Asignar nombre, Utilizar en la fórmula, Crear desde la selección, Nombres definidos, Rastrear precedentes, Rastrear dependientes, Quitar flechas, Auditoría de fórmulas, Mostrar fórmulas, Comprobación, Evaluar fórmulas

| | | | AÑO 2023 | |
|-------------------------|--|--|---------------|---------------|
| BALANCE E&P | | | Energía [MWh] | Potencia [MW] |
| ENTRADA RED DE MT | | | 5,838,172 | 923 |
| Pérdidas MT | | | 70,642 | 13.2 |
| RESUMEN FACTURADA | | | 2,057,794 | 322.7 |
| MTHD | | | 174,279 | 29.7 |
| MTDA | | | 3,231 | 0.2 |
| PeajeFT_MT | | | 1,880,285 | 292.8 |
| ENTRADA RED DE BT | | | 3,709,736 | 586.7 |
| Pérdidas Técnicas BT | | | 160,870 | 29.6 |
| Pérdidas No Técnicas BT | | | 38,952 | 7.1 |
| RESUMEN FACTURADA | | | 3,509,914 | 550.0 |
| BTS | | | 2,539,810 | 411.1 |
| BTSA | | | 11,812 | 1.0 |
| BTDA | | | 9,032 | 0.9 |
| BTHD | | | 739,064 | 131.3 |
| BTSH | | | 12,749 | 1.7 |
| AP | | | 175,629 | 0.7 |
| VSC | | | 3,016 | 0.4 |
| PeajeFT_BT | | | 18,803 | 3.0 |

| Entrada de Red | Resumen Energía Facturada | % Crecimiento | TAE |
|----------------|---------------------------|---------------|--------|
| 2021 | 3,328,485 | | |
| 2022 | 3,419,486 | 2.73% | |
| 2023 | 3,509,914 | 2.64% | |
| 2024 | 3,609,273 | 2.57% | |
| 2025 | 3,690,366 | 2.50% | |
| 2026 | 3,780,217 | 2.43% | |
| 2027 | 3,869,856 | 2.37% | |
| 2028 | 3,959,287 | 2.31% | |
| | | 2.510% | 2.510% |

Fuente: Hoja "Balance E&P" archivo "EEGSA - Módulo A1 - Demanda - Enero 2023.xlsx"

Al considerar como Tasa de Crecimiento de la red BT con el valor de la Tasa Anual Equivalente total de la energía facturada a los usuarios de BT, el Consultor de la Distribuidora está considerando el total del crecimiento de la demanda de energía de los usuarios servidos por los centros de transformación, es decir, el total del crecimiento horizontal y vertical.

Sobre este tema, los Términos de Referencia en su numeral 4.4.3 indican: "...En el proceso de optimización de los centros de transformación, se deberá establecer el factor de utilización óptimo que cubra la proyección de crecimiento vertical de la demanda para el Próximo

Período Tarifario, se deberá calcular uno para AUD y otro para RdR. Dicho factor deberá estar sustentado técnicamente de acuerdo con las prácticas de ingeniería y teniendo en cuenta que de acuerdo con el artículo 67 de la LGE, solo se reconocerá el VNR de aquellas instalaciones o parte de ellas que son óptimamente dimensionados y económicamente justificados para prestar el servicio que se requiere."

Por lo que, el Consultor de la Distribuidora deberá utilizar únicamente la tasa de crecimiento vertical para definir el crecimiento en la demanda para establecer el crecimiento en la carga de los transformadores a optimizar.

OBSERVACIÓN:

De acuerdo a lo establecido en los numerales 4.3.2 y 4.4.3 de los Términos de Referencia y a los artículos 60, 61, 67, 71 y 73 de la Ley General de Electricidad, para la optimización del parque de transformadores, se requiere al Consultor de la Distribuidora tanto para AUD y RdR realizar las siguientes modificaciones:

- Retirar del análisis el monto de USD120 anuales de Operación y Mantenimiento por tipo de transformador, considerando que el transformador a instalar será nuevo y óptimamente dimensionado, por lo que no requiere de mantenimientos preventivos.
- Utilizar un Factor de carga ponderado considerando todos los usuarios que requieren el uso de transformadores para su servicio (usuarios en BT).
- Utilizar únicamente la tasa de crecimiento vertical para la estimación del crecimiento de la carga de los transformadores a optimizar, como lo indican los Términos de Referencia.
- Tomando en cuenta que la red eficiente de referencia se adapta y optimiza a las necesidades de los usuarios y densidades de demanda específica cada inicio de ciclo tarifario (5 años), se requiere al consultor de la distribuidora se considere este horizonte para definir los índices de carga de los centros de transformación.

27. UCC de Redes Subterráneas

Para el caso de redes subterráneas, se ha considerado el cable y tendido en ducto. Los Términos de Referencia establecen en su numeral 4.3.2. que: "Para cada Unidad Constructiva deberá calcularse la cantidad óptima y eficiente de materiales y/o equipos a utilizar. Éstos deberán estar de conformidad con lo establecido en la normativa. Para el caso de líneas y redes de distribución los valores resultantes se expresarán por kilómetro.

Para todas las Unidades Constructivas se deberá presentar el diseño básico, materiales, horas – hombre, horas – equipo, montaje, etc., para permitir la estimación objetiva de su costo. Se deberá considerar que existe personal de la cuadrilla de trabajo, equipos y vehículos que pueden estar compartidos en uno o más armados de construcción o actividades (por ejemplo: jefes de cuadrillas, supervisores, pilotos, equipos, herramientas, vehículos, otros). Se reconocerán únicamente las actividades, vehículos, personal y materiales que sean fehacientemente justificadas para realizar las actividades de construcción de forma óptima y eficiente".

OBSERVACIÓN:

De acuerdo a los Términos de Referencia, numeral 4.3.2, al artículo 32 de las NTDOID, y a los artículos 60, 61, 67, 71 y 73 de la Ley General de Electricidad, se requiere al Consultor de la Distribuidora incluya en los costos de las UUCG relativas a redes subterráneas los costos de obra civil, ductos, cajas de registro, correspondientes a una red eficiente de referencia.

28. Resultados Optimización de Redes en archivos ejecutables Neplan

El consultor de la distribuidora no presenta los archivos ejecutables (en formato Neplan) en los que pueda evidenciarse el cumplimiento de los objetivos de la optimización de la red eficiente de referencia, tanto para AUD como RdR.

De acuerdo a los Términos de Referencia numeral 1.6.3 (informes de Etapa), establece que *"Los informes de Etapa deberán ser presentados en las fechas límite indicadas en el punto 1.4 e incluir, como mínimo, la descripción, los cálculos, los resultados con su correspondiente evaluación y la información de soporte, según se detalla en la descripción de cada uno."*

La información contenida deberá presentarse en conjunto con las correspondientes memorias de cálculo explícitamente desarrolladas y las bases de datos relacionadas y trazables debiendo proporcionarse los archivos digitales modificables que permitan a la CNEE reproducir cada uno de los procesos o resultados. Todos los valores deberán ser referenciados, no se permitirá ni se aceptarán memorias de cálculo con valores pegados.

Dentro de los informes, deberán incluirse memorias de cálculo, documentación relacionada con el Estudio, actividades, criterios de optimización, modelos matemáticos, etc., con el fin que la CNEE pueda realizar las actividades de supervisión, fiscalización y análisis durante su ejecución y con posterioridad a ella. De igual manera, deberá entregarse copia a la CNEE de toda la información utilizada en los formatos requeridos, tanto en forma impresa como en archivos digitales modificables que permitan a la CNEE replicar los cálculos."

El consultor de la distribuidora debe entregar en formato Neplan los archivos en los que se evidencie que los resultados de la optimización de la red propuestos en la etapa C (VNR) cumplen los parámetros mínimos establecidos en los Términos de Referencia para indicadores de calidad de servicio, calidad de producto, etc. De igual forma, en donde se evidencien los cálculos de las pérdidas eficientes de energía y potencia para cada nivel de tensión.

OBSERVACIÓN:

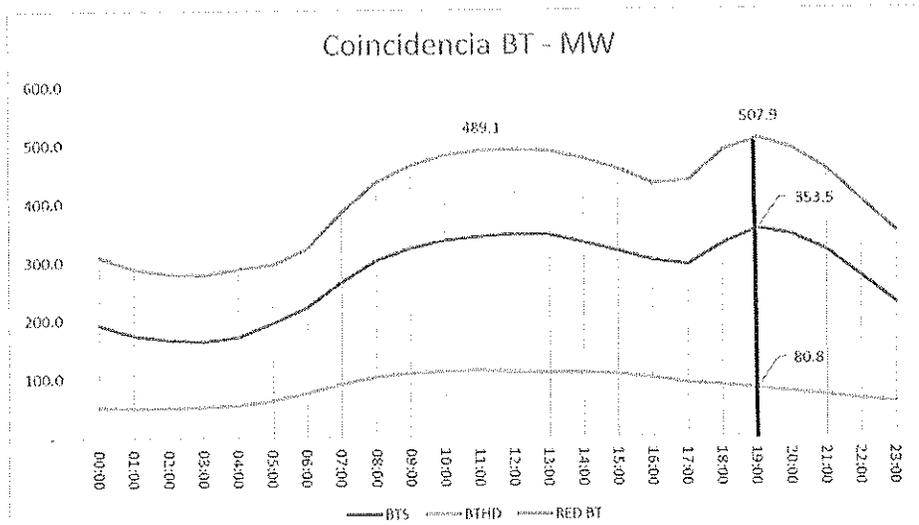
De acuerdo a los Términos de Referencia, numerales 1.6.3 se requiere al Consultor de la Distribuidora entregar en formato Neplan los archivos en los que se demuestre que la optimización de la red propuesta cumple a cabalidad con los parámetros mínimos establecidos en los TDR, de igual forma donde puedan evidenciarse los resultados de pérdidas eficientes de energía y potencia para AUD y RdR, por nivel de tensión.

Observaciones Etapa D - EEGSA

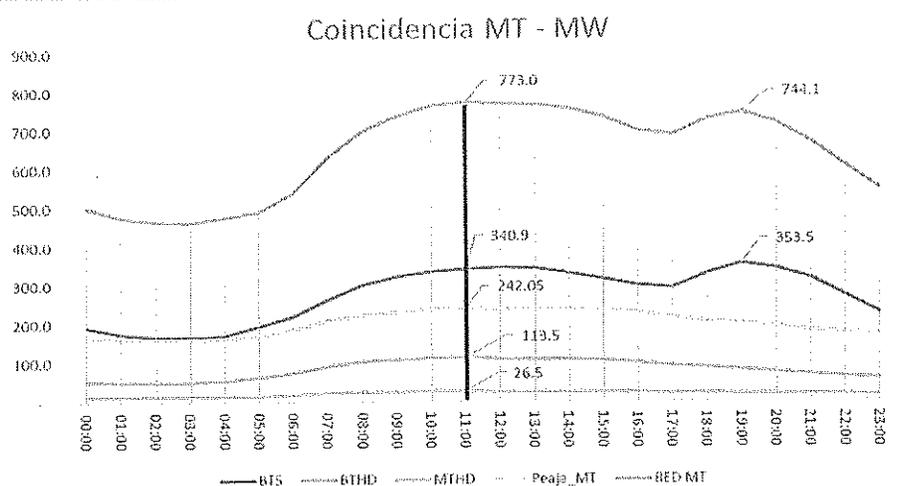
29. Demanda Máxima BT y MT

El consultor de la distribuidora presenta un balance de potencia optimizado considerando que las demandas máximas por nivel de tensión (BT y MT) que son coincidentes entre sí,

situación que no es consistente con los resultados del Estudio de Caracterización de Cargas entregado mediante el Oficio REF.SGIRT-214-2022, en el cual, se evidencia que las demandas máximas por nivel de tensión ocurren en horarios distintos, tal y como se aprecia en las gráficas siguientes:



Gráfica: Demanda Máxima BT – Resultado ECC 2022 – EEGSA



Gráfica: Demanda Máxima MT – Resultado ECC 2022 – EEGSA

Los términos de referencia establecen en el numeral 5.2.1 que "...El procedimiento anteriormente indicado aplica siempre y cuando la demanda máxima en BT y en MT ocurra a la misma hora, caso contrario, la construcción de cada balance deberá realizarse considerando los parámetros que resulten para cada categoría para la hora de máxima en BT y para la hora de máxima en MT..."

Por lo que el consultor de la distribuidora deberá realizar un balance de potencia individual considerando el horario de la demanda máxima por nivel de tensión (MT y BT).

OBSERVACIÓN:

De acuerdo a los Términos de Referencia, numeral 5.2.1 y con base al análisis realizado por esta Comisión, se requiere al consultor de la distribuidora utilizar los siguientes valores resultantes (OUTPUTMT y OUTPUTBT) considerando que las demandas máximas por nivel de tensión no son coincidentes:

| | |
|----------|---------------|
| OUTPUTMT | 991,824.38 KW |
| OUTPUTBT | 657,242.54 KW |

Fuente: Elaboración Propia

Las magnitudes anteriores, deberán utilizarse para calcular los valores de CDMT y CDBT ambos en Q/KW.

30. Factores de Incremento de Pérdidas:

En el proceso de cálculo de las pérdidas eficientes por nivel de tensión, específicamente para el RdR, el consultor de la distribuidora propone la aplicación de *Factores de Incremento de Pérdidas* los cuales no están incluidos en los Términos de Referencia y que define utilizando criterios no explicados en los informes, ni con trazabilidad en las memorias de cálculo de los archivos de sustento, en la gráfica a continuación colocada, se evidencia que el consultor de la distribuidora presenta como valor pegado las magnitudes de las variables utilizadas para definir los valores de los factores de incremento de pérdidas propuestos.

| Comisión Nacional de Energía Eléctrica | | Factores de Incremento de Pérdidas BT | |
|---|--|--|---------|
| A | B | C | D |
| Desbalance entre salidas | | | |
| | $FIP_{SALIDAS}$ | $= 1 \times (des \%_{SALIDAS})^2 - 0,0 \times (des \%_{SALIDAS}) + 1$ | = 1.040 |
| | | $des \%_{SALIDAS} = \left[\frac{(I_{m\acute{a}x} - I_{m\acute{i}n})}{I_{media} \times 2} \right] \times 100$ | = 20% |
| Distribución no homogénea de la carga a lo largo de las redes | | | |
| | FIP_{NO_HOMOG} | $= 1,3438 \times (des \%_{PTS_CARGA})^2 - 0,1014 \times (des \%_{PTS_CARGA}) + 1,0061$ | = 1.065 |
| | | $des \%_{PTS_CARGA} = \left[\frac{(I_{m\acute{a}x} - I_{m\acute{i}n})}{I_{media} \times 2} \right] \times 100$ | = 25% |
| Desequilibrio de corriente por fase trifásica y bifásica | | | |
| | FIP_{DES_FASES} | $= 1,0469 \times (des \%_{FASES})^2 - 0,0488 \times (des \%_{FASES}) + 1,0031$ | = 1.035 |
| | | $des \%_{FASES} = \left \left[\frac{(I_{m\acute{a}x} - I_{m\acute{i}n})}{I_{media} \times 2} \right] \right \times 100$ | = 20% |
| | Desequilibrio de corriente por fase monofásica | | = 1.000 |

Gráfica: Imagen del archivo "EEGSA EVAD 2022 – Etapa D – Cálculo y proyección de los Balances de EyP.xlsx" pestaña FIP_BT

Como puede apreciarse en el extracto de archivo Excel mencionado, los valores que componen los cálculos de los Factores de Incremento de Pérdidas aparecen como valores pegados.

Los términos de referencia en el numeral 5.2.4 indican: "...Las pérdidas técnicas óptimas de potencia en BT, incluirán las pérdidas óptimas de la red de baja tensión, acometidas y medidores, para cada banda horaria, serán las resultantes de los flujos de carga correspondientes de acuerdo con lo establecido en la Etapa C..."

Por lo que el consultor de la distribuidora está aplicando factores de incremento de pérdidas que no están incluidos en el procedimiento establecido en los TDR.

OBSERVACIÓN:

De acuerdo a los Términos de Referencia, numeral 5.2.4, con base en el análisis realizado por esta Comisión, se solicita al consultor de la distribuidora que retire de los cálculos de pérdidas

eficientes los factores de incremento de pérdidas, ya que no están contemplados en el procedimiento establecido en los TDR.

31. Años Tarifarios:

El consultor de la distribuidora calcula los resultados (OUTPUTMT Y OUTPUTBT) utilizando como referencia años calendario, sin embargo, los años tarifarios no son coincidentes con este criterio, ya que estos inician en agosto y finalizan en julio de cada año.

| AÑO 2021 | | | | AÑO 2022 | | | AÑO 2023 | | |
|------------------------|---------------|---------------|------------------------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------|
| AÑO 2021 | ENERGÍA [MWh] | POTENCIA [MW] | POTENCIA LEÍDA PROMEDIO [MW] | BALANCE ESP. | ENERGÍA [MWh] | POTENCIA [MW] | ENERGÍA [MWh] | POTENCIA [MW] | ENE [M] |
| ENTRADA RED DE MT | 5,471,355 | 862.7 | | ENTRADA RED DE | 5,673,076 | 894.7 | 5,840,580 | 921.4 | 6,0 |
| PÉRDIDAS MT | 61,786 | 12.1 | | PÉRDIDAS MT | 64,064 | 12.5 | 65,958 | 12.9 | |
| FACTURACIÓN MT | 1,884,863 | 295.9 | | FACTURACIÓN | 1,987,941 | 311.9 | 2,057,794 | 322.7 | 2,1 |
| MTHD | 179,137 | 30.5 | 69.0 | MTHD | 176,727 | 30.1 | 174,279 | 29.7 | 3 |
| MTDA | 5,321 | 0.2 | 8.1 | MTDA | 3,276 | 0.2 | 3,331 | 0.2 | |
| PeajeFT_MT | 1,702,406 | 265.1 | 273.4 | PeajeFT_MT | 1,807,957 | 281.5 | 1,880,285 | 292.8 | 1,3 |
| ENTRADA RED DE BT | 3,524,705 | 554.8 | | ENTRADA RED DE | 3,621,071 | 570.3 | 3,716,880 | 585.7 | 3,8 |
| Pérdidas Técnicas BT | 171,354 | 28.8 | | Pérdidas Técn | 176,039 | 29.6 | 180,694 | 30.4 | 1 |
| Pérdidas No Técnicas B | 24,866 | 5.0 | | Pérdidas No Té | 25,546 | 5.2 | 26,221 | 5.3 | |
| FACTURACIÓN BT | 3,328,485 | 520.9 | | FACTURACIÓN | 3,419,486 | 535.5 | 3,509,914 | 550.0 | 3,6 |
| BTS | 2,399,221 | 388.3 | | BTS | 2,469,546 | 399.7 | 2,539,810 | 411.1 | 2,6 |
| BTSA | 7,667 | 0.6 | 181.4 | BTSA | 5,799 | 0.6 | 11,812 | 1.0 | |
| BTDA | 8,683 | 0.9 | 41.3 | BTDA | 8,859 | 0.9 | 9,082 | 0.9 | |
| BTHD | 710,560 | 126.2 | | BTHD | 724,332 | 128.8 | 739,064 | 131.3 | 7 |
| BTSH | 8,275 | 1.1 | | BTSH | 10,512 | 1.4 | 12,749 | 1.7 | |
| AP | 174,064 | 0.7 | | AP | 174,846 | 0.7 | 175,629 | 0.7 | 1 |
| VSC | 2,990 | 0.4 | | VSC | 3,003 | 0.4 | 3,016 | 0.4 | |
| Peaje_BT | 17,024 | 2.7 | 1.5 | Peaje_BT | 18,080 | 2.9 | 18,803 | 3.0 | |
| | | | | | 2.73% | 2.80% | 2.64% | 2.71% | 2,1 |

| Proyección de potencia para el periodo tarifario | OUTPUT ₁ | OUTPUT ₂ | OUTPUT ₃ | OUTPUT ₄ | OUTPUT ₅ | Promedio | OUTPUT ₆ | ENE |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|----------|---------------------|-----|
| | Agosto 2023 - Julio 2024 | Agosto 2024 - Julio 2025 | Agosto 2025 - Julio 2026 | Agosto 2026 - Julio 2027 | Agosto 2027 - Julio 2028 | | 2021 | |
| OUTPUTBT | 595,747 | 601,171 | 616,546 | 631,875 | 647,165 | 616,501 | 554,765 | 1. |
| OUTPUTMT | 921,365 | 950,683 | 979,470 | 1,008,082 | 1,036,949 | 979,310 | 862,698 | 5. |
| VENTAS BT | 550,022 | 564,505 | 578,942 | 593,337 | 607,693 | | 520,929 | |
| VENTAS MT | 322,740 | 336,223 | 349,234 | 362,117 | 375,290 | | 295,875 | |

Fuente: Etapa F (G1), Archivo "EEGSA EVAD 2022 - Calculo del VAD - Etapa F", hoja "Datos para calculo VAD"

Los términos de referencia en su numeral 1.2 establece "...Próximo período tarifario: Quinquenio comprendido entre el período del 01 de agosto de 2023 al 31 de julio de 2028..."

Por lo que el consultor de la distribuidora deberá adecuar sus cálculos considerando que los años tarifarios inician en el mes de agosto y finalizan en el mes de julio.

OBSERVACIÓN:

De acuerdo a los Términos de Referencia, numeral 1.2, con base en el análisis realizado por esta Comisión, se requiere al consultor de la distribuidora que adecue los cálculos presentados para los balances optimizados considerando que los periodos tarifarios inician en agosto y finalizan en el mes de julio de cada año.

Observaciones Etapa E - EEGSA

32. Cumplimiento de indicadores de calidad comercial

El Consultor de la Distribuidora no indica si con la empresa eficiente de referencia calculada en esta etapa, cumple con los indicadores de calidad comercial establecidos en las NTSD.

Los Términos de Referencia en su número 6.7 indican que el contenido de la etapa E deberá:

"...e. Incluir el detalle con la validación de los indicadores establecidos en las NTSD para la Empresa Eficiente reconocida en cada uno de los años del Próximo Período Tarifario."

OBSERVACIÓN:

En cumplimiento de la literal e, del numeral 6.7 de los TDRs, se requiere al Consultor de la Distribuidora enviar la documentación de soporte, que sustente que la Empresa Eficiente reconocida es apta para alcanzar el cumplimiento de los indicadores establecidos en las Normas Técnicas del Servicio de Distribución –NTSD–.

33. Actividades no eficientes (lectura y reparto)

El Consultor de la Distribuidora construye el modelo separando las actividades de lectura, revisión de lecturas y reparto, incluyendo otras actividades adicionales:

| Sección Lectura y reparto | | | | | | | | |
|---------------------------|------------|----------|------------|----------------|--------|------------|------------|--|
| Redistribución Sección | unidad | Salarios | Materiales | Área | Driver | unidad | Asistentes | |
| Sección | {KUSD/año} | 70.3 | | lectura y repi | 100% | {KUSD/año} | 116.6 | |
| Supervisión | {KUSD/año} | | | | | | | |
| Asistentes | {KUSD/año} | 112.2 | | | | | | |

| Costo del Personal Propio | | unidad | costo anual del personal propio | | | | | TOTAL |
|---------------------------|--|------------|---------------------------------|----------|------------|----------|----------|-------|
| | | | Driver | Directos | Asistentes | Jefatura | Garancia | |
| 1 | Planificación y novedades de lectura | {KUSD/año} | 0% | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2 | Lectura sin Factura - Urbano | {KUSD/año} | 43% | 0.0 | 49.6 | 40.3 | 3.9 | 93.8 |
| 3 | Lectura sin factura - Rural | {KUSD/año} | 21% | 0.0 | 24.1 | 19.6 | 1.9 | 45.6 |
| 4 | Telemedida | {KUSD/año} | 6% | 0.0 | 8.9 | 5.6 | 0.6 | 13.1 |
| 5 | Reporte por medidor desconocido | {KUSD/año} | 0% | 0.0 | 0.4 | 0.3 | 0.0 | 0.8 |
| 6 | Revisión de Lecturas - Urbano | {KUSD/año} | 0% | 0.0 | 0.3 | 0.3 | 0.0 | 0.6 |
| 7 | Revisión de Lecturas - Rural | {KUSD/año} | 1% | 0.0 | 1.1 | 0.9 | 0.1 | 2.1 |
| 8 | Visita por consumo cero | {KUSD/año} | 2% | 0.0 | 2.0 | 1.6 | 0.2 | 3.7 |
| 9 | Toma de lectura por reclamo de cliente | {KUSD/año} | 0% | 0.0 | 0.4 | 0.3 | 0.0 | 0.8 |
| 10 | Visita por reclamo de fuga de energía | {KUSD/año} | 0% | 0.0 | 0.5 | 0.4 | 0.0 | 0.9 |
| 11 | Reinicio de demanda | {KUSD/año} | 0% | 0.0 | 0.4 | 0.3 | 0.0 | 0.8 |
| 12 | Reparto Pequeña Demanda | {KUSD/año} | 9% | 0.0 | 10.0 | 8.1 | 0.8 | 19.0 |
| 13 | Reparto Medianas Demandas | {KUSD/año} | 6% | 0.0 | 9.2 | 7.5 | 0.7 | 17.5 |
| 14 | Avisos, notas y reportes de lectura | {KUSD/año} | 2% | 0.0 | 1.9 | 1.5 | 0.2 | 3.6 |
| 15 | Impresión de facturas | {KUSD/año} | 2% | 0.0 | 2.3 | 1.9 | 0.2 | 4.3 |
| 16 | Auditoría de lectura | {KUSD/año} | 6% | 0.0 | 7.3 | 5.9 | 0.6 | 13.9 |
| | Personal | {KUSD/año} | 100.0% | 0.0 | 116.6 | 94.6 | 9.3 | 220.5 |

| Costo de Materiales y Servicios | | unidad | costo anual de materiales y servicios | | | |
|---------------------------------|--|------------|---------------------------------------|-----------|------------|-------|
| | | | Materiales | Servicios | astos Gral | Apoyo |
| 1 | Planificación y novedades de lectura | {KUSD/año} | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2 | Lectura sin Factura - Urbano | {KUSD/año} | 1.5 | 429.6 | 126.4 | 165.4 |
| 3 | Lectura sin factura - Rural | {KUSD/año} | 0.7 | 208.9 | 61.5 | 80.4 |
| 4 | Telemedida | {KUSD/año} | 0.2 | 59.9 | 17.6 | 23.1 |
| 5 | Reporte por medidor desconocido | {KUSD/año} | 0.0 | 3.5 | 1.0 | 1.3 |
| 6 | Revisión de Lecturas - Urbano | {KUSD/año} | 0.0 | 2.9 | 0.9 | 1.1 |
| 7 | Revisión de Lecturas - Rural | {KUSD/año} | 0.0 | 9.6 | 2.8 | 3.7 |
| 8 | Visita por consumo cero | {KUSD/año} | 0.1 | 17.1 | 5.0 | 6.6 |
| 9 | Toma de lectura por reclamo de cliente | {KUSD/año} | 0.0 | 3.7 | 1.1 | 1.4 |
| 10 | Visita por reclamo de fuga de energía | {KUSD/año} | 0.0 | 4.1 | 1.2 | 1.6 |
| 11 | Reinicio de demanda | {KUSD/año} | 0.0 | 3.6 | 1.1 | 1.4 |
| 12 | Reparto Pequeña Demanda | {KUSD/año} | 0.3 | 86.9 | 25.6 | 33.5 |
| 13 | Reparto Medianas Demandas | {KUSD/año} | 0.3 | 80.1 | 23.6 | 30.8 |
| 14 | Avisos, notas y reportes de lectura | {KUSD/año} | 0.1 | 16.4 | 4.6 | 6.3 |
| 15 | Impresión de facturas | {KUSD/año} | 0.1 | 19.8 | 5.8 | 7.6 |
| 16 | Auditoría de lectura | {KUSD/año} | 0.2 | 63.4 | 18.7 | 24.4 |
| | Materiales y vehículos | {KUSD/año} | 3.6 | 1,009.5 | 297.1 | 388.6 |

Fuente: "EEGSA EVAD 2022 – Modelo costo de explotación – Etapa E.xlsx", Hoja: "cm"

Se adicionan en esta sección actividades como telemedida, reportes por medidor desconocido, visita por consumo cero, toma de lectura por reclamo de cliente, visita por reclamo de fuga de energía, reinicio de demanda, las cuales se consideran actividades no eficientes en el proceso de lectura y reparto.

Al respecto los Términos de Referencia en su numeral 6.4.1 establecen que: "Las actividades de Comercialización tienen un marco de referencia constituido por las mejores prácticas y las normas sobre Calidad del Servicio Comercial. La Distribuidora deberá brindar a sus usuarios una atención comercial de calidad y satisfactoria para el usuario, en cumplimiento a lo establecido en las NTSD..."

OBSERVACIÓN:

De acuerdo a los Términos de Referencia, numerales 6.4.1, y a los artículos 60, 61, 67, 71 y 73 de la Ley General de Electricidad, se requiere al Consultor de la Distribuidora la unificación de

las actividades de lectura, revisión de lecturas y reparto, y la eliminación de las actividades de telemetria, reportes por medidor desconocido, visita por consumo cero, toma de lectura por reclamo de cliente, visita por reclamo de fuga de energía, reinicio de demanda, dado el nivel de eficiencia alcanzado por la Distribuidora, esta actividad deberá hacerse de forma conjunta, por lo que deberán reducirse los tiempos, costos de personal y transporte para realizar dicha actividad de lectura, facturación y reparto. Adicionalmente, se requiere que para la determinación del costo horario de la mano de obra a cargo de la actividad se considere lo indicado por la CNEE en la nota identificada como GTTE-NotaS2023-14, y se eliminen los costos que se están duplicando.

34. Estructura de personal

En el informe presentado por el Consultor de la Distribuidora expresa que para la empresa modelo de referencia se requieren un total de 558 empleados, como a continuación se indica:

| Empresa modelo | # clientes | # empleados | Dotación Apoyo EM | Dot. Empresa Modelo |
|----------------|--------------|-------------|-------------------|---------------------|
| ENEL | 1,500 | 682 | 165 | 24% |
| DUNAS | 25 | 248 | 59 | 24% |
| EDET | 539 | 139 | 59 | 42% |
| EEGSA | 1,402 | 558 | 164 | 29% |

Tabla 6-2 Comparación estructura de apoyo empresa modelo

Fuente: extracto informe "EEGSA - Etapa - E - Costos de explotación.pdf", Página 6-4

Sin embargo, al revisar el archivo "EEGSA EVAD 2022 - Modelo costos explotación - Etapa E.xlsx" hoja "dot" se puede observar que el personal mostrado y su monto en dólares asociado no se corresponde con los 558 empleados declarados.

Extracto archivo "EEGSA EVAD 2022 - Modelo costos explotación - Etapa E.xlsx" hoja "dot"

| Posición | nivel | unidades | Estructura Orgánica | | | | | | | Total |
|------------------------|-------|------------|---------------------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|
| | | | general | finanzas | tr. hh. | ti | suministro | comercial | o&m | |
| Gerente General | N-1 | [empleada] | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Gerente | N-2 | [empleada] | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 8 |
| Subgerente | N-3 | [empleada] | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 4 |
| Jefe Departamento | N-4 | [empleada] | 4 | 3 | 1 | 3 | 3 | 5 | 4 | 29 |
| Jefe Sección | N-5 | [empleada] | 9 | 6 | 6 | 5 | 6 | 18 | 9 | 59 |
| Profesional | N-6 | [empleado] | 25 | 20 | 13 | 17 | 22 | 14 | 32 | 143 |
| Supervisor | N-7 | [empleado] | 4 | 0 | 0 | 0 | 1 | 38 | 52 | 95 |
| Empleado | N-8 | [empleado] | 18 | 14 | 9 | 9 | 12 | 24 | 24 | 110 |
| Capataz | N-9 | [empleado] | 3 | 2 | 1 | 1 | 8 | 75 | 12 | 102 |
| Operario | N-10 | [empleado] | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 71 | 13 | 84 |
| Detención total | | [empleada] | 69 | 46 | 31 | 36 | 53 | 247 | 147 | 629 |

| Posición | nivel | unidad | Costo salarial anual | | | | | | | Total |
|-----------------------------------|-------|------------|----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| | | | general | finanzas | tr. hh. | ti | suministro | comercial | o&m | |
| Gerente General | N-1 | [MUSD/año] | 437 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 437 |
| Gerente | N-2 | [MUSD/año] | 906 | 226 | 226 | 226 | 226 | 0 | 0 | 1,811 |
| Subgerente | N-3 | [MUSD/año] | 123 | 0 | 0 | 0 | 0 | 246 | 123 | 491 |
| Jefe Departamento | N-4 | [MUSD/año] | 398 | 299 | 100 | 299 | 299 | 498 | 398 | 2,290 |
| Jefe Sección | N-5 | [MUSD/año] | 632 | 422 | 422 | 351 | 422 | 1,265 | 632 | 4,145 |
| Profesional | N-6 | [MUSD/año] | 971 | 777 | 505 | 680 | 680 | 855 | 544 | 5,555 |
| Supervisor | N-7 | [MUSD/año] | 101 | 0 | 0 | 0 | 25 | 962 | 1,317 | 2,406 |
| Empleado | N-8 | [MUSD/año] | 413 | 321 | 206 | 206 | 275 | 550 | 550 | 2,522 |
| Capataz | N-9 | [MUSD/año] | 52 | 35 | 17 | 17 | 140 | 1,312 | 210 | 1,784 |
| Operario | N-10 | [MUSD/año] | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 985 | 180 | 1,166 |
| Costo salarial anual total | | [MUSD/año] | 4,034 | 2,079 | 1,476 | 1,761 | 2,242 | 6,362 | 4,654 | 22,607 |

Fuente: "EEGSA EVAD 2022 - Modelo costos explotación – Etapa E.xlsx", Hoja: "dot"

Al respecto los Términos de Referencia en su numeral 1.6.3 y 6.7 establecen que: "Los Informes de Etapa deberán ser presentados en las fechas límite indicadas en el punto 1.4 e incluir, como mínimo, la descripción, los cálculos, los resultados con su correspondiente evaluación y la información de soporte, según se detalla en la descripción de cada uno.

La información contenida deberá presentarse en conjunto con las correspondientes memorias de cálculo explícitamente desarrolladas y las bases de datos relacionadas y trazables, debiendo proporcionarse los archivos digitales modificables que permitan a la CNEE reproducir cada uno de los procesos o resultados. Todos los valores deberán ser referenciados, no se permitirá ni se aceptarán memorias de cálculo con valores pegados.

Dentro de los informes, deberán incluirse memorias de cálculo, documentación relacionada con el Estudio, actividades, criterios de optimización, modelos matemáticos, etc., con el fin que la CNEE pueda realizar las actividades de supervisión, fiscalización y análisis durante su ejecución y con posterioridad a ella. De igual manera, deberá entregarse copia a la CNEE de toda la información utilizada en los formatos requeridos, tanto en forma impresa como en archivos digitales modificables que permitan a la CNEE replicar los cálculos...

...Este Informe deberá contener como mínimo lo siguiente:

- a. Resumen de los costos de explotación:
 - i. Costos Directos de operación y mantenimiento
 - ii. Costos Directos de comercialización.
 - iii. Costos Indirectos.

- b. Memoria de cálculo y modelos (con sus manuales) utilizados para la determinación de los Costos Directos de Operación y Mantenimiento, los cuales deberán ser perfectamente replicables por la CNEE.
- c. Memoria de cálculo y modelos (con sus manuales) utilizados para la determinación de los Costos Directos de Comercialización, los cuales deberán ser perfectamente replicables por la CNEE.
- d. Memoria de cálculo y modelos (con sus manuales) utilizados para la determinación de los Costos Indirectos, los cuales deberán ser perfectamente replicables por la CNEE...".

OBSERVACIÓN:

De acuerdo a los Términos de Referencia, numerales 1.6.3 y 6.7, y a los artículos 60, 61, 67, 71 y 73 de la Ley General de Electricidad, se requiere que el consultor de la distribuidora adecúe los costos de explotación a la cantidad de 558 empleados de la estructura de la empresa modelo de referencia (valor óptimo) indicada en su informe.

35. Superficies (metros cuadrados) de Oficinas Comerciales y Depósitos

En el informe presentado por el Consultor de la Distribuidora, se observa que, para el cálculo de los costos relacionados a infraestructura de apoyo, se considera superficie para "depósitos":

| Determinación Equipamiento y muebles | | | | |
|---|---------|----------|-------|--------|
| Superficies determinadas | Técnica | Comercia | Apoyo | TOTAL |
| Superficie oficinas [m ²] | 1,586 | 3,595 | 1820 | 7,001 |
| Superficie depósitos [m ²] | 18,971 | 1,106 | | 20,077 |

Fuente: "EEGSA EVAD 2022 - Modelo costos explotación – Etapa E.xlsx", **Hoja:** "VNR NOE"

Los costos de "depósitos" (almacenamiento) según la distribuidora se encuentran totalizados dentro de los servicios tercerizados, por lo que se requiere que dichos costos no sean duplicados.

Adicionalmente, en concordancia con lo reportado en la hoja "cm", del archivo "EEGSA EVAD 2022 - Modelo costos explotación – Etapa E.xlsx", se requiere al Consultor de la Distribuidora utilizar para el "Espacio de oficinas m²" la cantidad de 13 m², y no 25 m² para ser consistente con los cálculos del modelo.

| Edificios | unidad | costo anual |
|--|---------------------------|-------------|
| Espacio para Oficinas m ² | [m ²] | 3,595.0 |
| Espacio para Talleres y Depósitos m ² | [m ²] | 1,106.0 |
| Alquiler de Oficinas más Expensas | [USD-año/m ²] | 306.3 |
| Limpieza y Mantenimiento de Edificios | [USD-año/m ²] | 0.0 |
| Alquiler de Talleres más Expensas | [USD-año/m ²] | 101.5 |
| Limpieza y Mantenimiento de Talleres | [USD-año/m ²] | 0.0 |
| Alquiler de Oficinas más Expensas | [kUSD/año] | 1,213.2 |
| Limpieza y Mantenimiento de Edificios | [kUSD/año] | 0.0 |
| Vigilancia | [kUSD/año] | 0.0 |
| Total | [kUSD/año] | 1,213.2 |

FRA1
Se computan 13 m² por empleado considerando espacio para sala de reuniones.
30 m² por operario para talleres y depósitos.

Fuente: "EEGSA EVAD 2022 - Modelo costos explotación – Etapa E.xlsx", Hoja: "cm"

Sin embargo, al revisar la fórmula se observa que se están tomando 25 metros cuadrados para los empleados del área comercial (75 personas) y 30 metros cuadrados para depósitos.

Al respecto los Términos de Referencia en su numeral 6.4.1 establecen que: "Las actividades de Comercialización tienen un marco de referencia constituido por las mejores prácticas y las normas sobre Calidad del Servicio Comercial. La Distribuidora deberá brindar a sus usuarios una atención comercial de calidad y satisfactoria para el usuario, en cumplimiento a lo establecido en las NTSD..."

OBSERVACIÓN:

De acuerdo a los Términos de Referencia, numerales 6.4.1, y a los artículos 60, 61, 67, 71 y 73 de la Ley General de Electricidad, se requiere al Consultor de la Distribuidora eliminar del cálculo de costos de explotación, los costos relacionados con alquiler de espacios para talleres y depósitos.

Adicionalmente, en concordancia con lo reportado en la hoja "cm", del archivo "EEGSA EVAD 2022 - Modelo costos explotación – Etapa E.xlsx", se requiere al Consultor de la Distribuidora utilizar para el "Espacio de oficinas m²" la cantidad de 13 m², y no 25 m² como lo están haciendo en el modelo.

36. Eficiencia de personal comercial vs Gestiones en oficinas

En el informe de la Etapa E presentado por el Consultor de la Distribuidora presenta modificación de los datos de las atenciones comerciales de la siguiente manera:

Respuesta:

En primera medida es importante indicar que la cantidad de atenciones comerciales en el año 2021 fueron 1,119 miles de atenciones en oficinas comerciales. Valor superior a la revisión pasada.

| Total de atenciones 2021 | Información y Consultas | Reclamos | Inserción de Facturas Intranet (escritorio) | Atenciones desde Portal SIAU | Atenciones desde Puntos de Soluciones | Cabinas Virtuales | Inserción de Facturas Kioscos | Espos. Parciales de Kioscos |
|--------------------------|-------------------------|----------|---|------------------------------|---------------------------------------|-------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 1,119,883 | 321,209 | 865 | 15,417 | 18,405 | 7,441 | 4,810 | 334,089 | 357,647 |

Fuente: EEGSA - Etapa E - Respuesta Nota GTEE-NotaS2023-33.pdf

Se puede ver que del total de atenciones para el 2021, se contabilizan también 18,405 actividades correspondientes al SIAU, las cuales se consideran no deberían estar en este listado, por lo cual se eliminan y se toman como validas 1,101,748 actividades para los siguientes cálculos.

Y menciona que la totalidad de personal en oficinas para dichas actividades es de 102 personas.

Mientras que los datos presentados para el EVAD 2018-2023 fueron de:

| | Año Base 2016 |
|-------------------------------|---------------|
| Total Atenciones | 893,096 |
| Personal Oficinas Comerciales | 56 |

Fuente: Elaboración Propia

Así entonces, las relaciones entre los años base 2016 y 2021 y sus diferencias porcentuales son las siguientes:

| | Año Base 2016 | Año Base 2021 | Dif. |
|-------------------------------|---------------|---------------|------|
| Total Atenciones | 893,096 | 1,083,073* | 21% |
| Personal Oficinas Comerciales | 56 | 102 | 82% |

* Se eliminan las 18,405 actividades SIAU del total de atenciones

Fuente: Elaboración Propia

Del cuadro y análisis anterior se observa la no proporcionalidad del aumento de las actividades en oficinas comerciales contra el aumento del personal en oficinas comerciales.

Haciendo un análisis de tiempos por actividad comercial con las anteriores cifras, para el año 2016 tenemos los siguientes resultados:

Actividades/empleado (2016) = (((893,096 atenciones) /56 empleados)) / (260 días hábiles año))/(8hrs diarias)

Actividades/empleado (2016) = 7.66 aprox. 8 actividades / hora por empleado equivalente a aproximadamente 8 minutos por atención comercial.

Mientras que utilizando los parámetros propuestos para 2021, con 102 empleados y 1,101,478, atenciones, y eliminamos las 18,405 atenciones automatizadas por el sistema SIIAU tenemos:

Actividades/empleado (2021) = (((1,083,073 atenciones) /102 empleados)) / (260 días hábiles año)) / (8hrs diarias)

Actividades/empleado (2021) = 5.10 aprox. 5 actividades / hora por empleado equivalente a aproximadamente 12 minutos por atención comercial.

| Actividades/empleado | Tiempo/actividad | Aumento de tiempo |
|----------------------|------------------|-------------------|
| 2021 | 12 min | 50% |
| 2016 | 8 min | |

Los resultados reflejan que, a pesar de la implementación del sistema SIIAU y el aumento a 102 empleados propuestos, el tiempo de las atenciones al 2021 **augmenta en 50%** respecto del 2016.

Por lo tanto, guardando proporcionalidad entre los rubros de atenciones comerciales entre 2026 y 2021, se deberá utilizar en el modelo 56 personas * 21% = **68 personas** totales para el desempeño de las actividades en oficinas comerciales.

Al respecto los Términos de Referencia en su numeral 6.4.1 establecen que: "*Las actividades de Comercialización tienen un marco de referencia constituido por las mejores prácticas y las normas sobre Calidad del Servicio Comercial. La Distribuidora deberá brindar a sus usuarios una atención comercial de calidad y satisfactoria para el usuario, en cumplimiento a lo establecido en las NTSD...*"

OBSERVACIÓN:

De acuerdo a los Términos de Referencia, numerales 6.4.1, y a los artículos 60, 61, 67, 71 y 73 de la Ley General de Electricidad, se requiere al Consultor de la Distribuidora ajustar el "Personal de Atención Comercial" a 68 personas.

Adicionalmente, se requiere al Consultor de la Distribuidora reflejar el beneficio de la implementación del sistema SIIAU en los costos relacionados a los recursos comerciales contenidos en los costos de explotación, es decir, indicar e incluir claramente la reducción en

los costos de oficinas comerciales que compensan la implementación del sistema informático SIIAU.

37. Cálculo de la Tercerización de las tareas de OYM

En el informe del consultor se indica:

4.2.3 Tercerización

El modelo permite que la contratación de terceros se pueda realizar por tipo de instalación y se permite distintos niveles, es decir que se puede tercerizar la totalidad de las actividades (100%), parcialmente (~50%) o nulo (0%) y el modelo podrá valorizar las distintas opciones.

Se debe tener en cuenta que las horas hombre por instalación se valorizaran considerando mano de obra propia o contratista, según el valor de participación de contratista asignado.

Fuente: informe del G1 "EEGSA - Etapa E - Costos de explotación"; **Página** 4-6

En el Modelo de cálculo, el Consultor de la Distribuidora presenta las tareas de O&M como cien por ciento tercerizadas, pero no muestra claramente el proceso de cálculo, criterio, argumentos, etc., utilizados para la determinación del porcentaje de participación del Contratista:

| Instalaciones de técnicas | participación |
|--|---------------|
| Red MT | 100% |
| Equipos de maniobra y protección, capacitores y reguladores MT | 100% |
| SED | 100% |
| Red BT | 100% |
| Red Alumbrado Público | 100% |
| Acometidas y medidores | 100% |

Tabla 4-8: Nivel de tercerización de actividades de operación y mantenimiento

Fuente: informe del G1 "EEGSA - Etapa E - Costos de explotación"; **Página** 4-15, **Tabla** 4-8

Es necesario que para determinar el porcentaje de participación de actividades tercerizadas se realice una valorización de las actividades que se pretende tercerizar, de manera que la composición de porcentajes que resulte en la menor valoración debería ser la composición que se utilice en el modelo de costos de explotación.

Al respecto los Términos de Referencia en sus numerales 1.6.3 y 6.7 establecen que: "...Los Informes de Etapa deberán ser presentados en las fechas límite indicadas en el punto 1.4 e incluir, como mínimo, la descripción, los cálculos, los resultados con su correspondiente evaluación y la información de soporte, según se detalla en la descripción de cada uno.

La información contenida deberá presentarse en conjunto con las correspondientes memorias de cálculo explícitamente desarrolladas y las bases de datos relacionadas y trazables, debiendo proporcionarse los archivos digitales modificables que permitan a la CNEE reproducir cada uno de los procesos o resultados.

Dentro de los informes, deberán incluirse memorias de cálculo, documentación relacionada con el Estudio, actividades, criterios de optimización, modelos matemáticos, etc., con el fin que la CNEE pueda realizar las actividades de supervisión, fiscalización y análisis durante su ejecución y con posterioridad a ella. De igual manera, deberá entregarse copia a la CNEE de toda la información utilizada en los formatos requeridos, tanto en forma impresa como en archivos digitales modificables que permitan a la CNEE replicar los cálculos...

Este Informe deberá contener como mínimo lo siguiente:

- a. Resumen de los costos de explotación:
 - i. Costos Directos de operación y mantenimiento
 - ii. Costos Directos de comercialización.
 - iii. Costos Indirectos.
- b. Memoria de cálculo y modelos (con sus manuales) utilizados para la determinación de los Costos Directos de Operación y Mantenimiento, los cuales deberán ser perfectamente replicables por la CNEE.
- c. Memoria de cálculo y modelos (con sus manuales) utilizados para la determinación de los Costos Directos de Comercialización, los cuales deberán ser perfectamente replicables por la CNEE.
- d. Memoria de cálculo y modelos (con sus manuales) utilizados para la determinación de los Costos Indirectos, los cuales deberán ser perfectamente replicables por la CNEE..."

OBSERVACIÓN:

De acuerdo a los Términos de Referencia, numerales 1.6.3 y 6.7, y a los artículos 60, 61, 67, 71 y 73 de la Ley General de Electricidad, se requiere al Consultor de la Distribuidora que en la determinación de la participación de la tercerización muestre claramente el proceso de cálculo, criterio, argumentos, etc., utilizados para la determinación del porcentaje de participación del Contratista.

38. Actividades de OyM y sus Frecuencias anuales

La Distribuidora indica en su informe que la base técnica del Estudio es producto del procesamiento de la información presentada por la Distribuidora a la CNEE mediante la Resolución CNEE-50-2011. Al analizar el modelo recibido, efectivamente las tareas y parámetros utilizados son los resultantes de la información real de los últimos 5 años presentados por la empresa. Si bien los TdR solicitan que se tenga en cuenta la información

real de la empresa, las tareas de operación y mantenimiento junto con sus frecuencias y duraciones deber ser las eficientes ya que se están realizando sobre una red ideal óptimamente dimensionada y económicamente adaptada. Al utilizar directamente los valores de la realidad, se está expresando que por un lado se reconoce a través de la etapa C las inversiones eficientes para una red óptima, y por otro lado en la etapa E, se reconocen los costos asociados a una red real no optimizada.

Consecuentemente las actividades de O&M de la empresa eficiente deben de tener una cantidad de intervenciones menor de lo reportado en los informes relacionados con la Resolución CNEE-50-2011, ya que las actividades van a estar relacionadas con el mantenimiento y operación de una red eficiente de referencia y no de una red operativa real.

En el archivo "EEGSA EVAD 2022 - Modelo costo de explotación - Etapa E", hoja "lmt", existen actividades referentes a reemplazo de elementos tanto correctivamente como preventivamente. En la Empresa Modelo solo se deben considerar actividades de reemplazo de componentes por causas intempestivas y fortuitas (por ejemplo, la necesidad de cambio de un poste por un accidente vial). La inclusión de cambios preventivos de materiales indica reemplazos por fin de vida útil de los mismos, lo cual ya se encuentra considerado en la etapa C al realizar el cálculo de la anualidad.

| Correctivo LMT | | | | |
|------------------------------|-----------------------------------|---------------|------------------------|-----------------------------|
| Atributos de la Intervención | | | | |
| Código | Tarea | Cuadrilla Tip | Intervenciones por año | Horas Cuadrilla por Interv. |
| corr4 | reemplazo de aislador | C3 | 15.6 | 0.9 |
| corr5 | reemplazo de banco de capacitores | C5 | 0.2 | 1.9 |
| corr6 | reemplazo de brace | C3 | 5.4 | 0.9 |
| corr7 | reemplazo de conductor | C4 | 20.5 | 1.4 |
| corr8 | reemplazo de crucero | C5 | 6.6 | 1.4 |
| corr9 | reemplazo de empalme | C5 | 27.5 | 0.7 |
| corr10 | reemplazo de extensión de red | C5 | 0.7 | 0.7 |
| corr11 | reemplazo de herrajes | C3 | 56.2 | 0.3 |
| corr12 | reemplazo de poste | C4 | 6.7 | 2.0 |
| corr13 | reemplazo de puente | C5 | 14.4 | 0.7 |
| corr14 | reemplazo de terminación | C3 | 0.9 | 1.4 |
| corr22 | reemplazo de ancla | C4 | 1.6 | 1.5 |
| corr23 | reemplazo de puesta a tierra | C5 | 0.6 | 0.5 |

Fuente: "EEGSA EVAD 2022 - Modelo costos explotación - Etapa E.xlsx", Hoja: "lmt".

El mismo análisis aplica para el resto de hojas del archivo: "lbt", "sed", "empmt", "aym" y "aym".

Los numerales 6.3.1 y 6.3.3 de los Términos de Referencia establecen al respecto que:

"Las actividades de Operación y Mantenimiento tienen como marco de referencia las mejores prácticas, en particular las relativas a Calidad del Producto Técnico y Calidad del

Servicio Técnico, la estructura topológica de la red y la valorización que otorga el usuario a las molestias y pérdidas económicas por la eventual interrupción del servicio eléctrico. Por lo que de acuerdo con el artículo 73 de la LGE "...El costo de operación y mantenimiento corresponderá al de una gestión eficiente de la red de distribución de referencia..."

"...d. Se determinará la estructura, insumos, materiales, herramientas especiales y vehículos para la realización de las actividades de operación y mantenimiento de una empresa modelo eficiente, para el efecto deberá determinarse detalladamente los costos necesarios para la misma, tomando en cuenta como mínimo los siguientes:

- i. *Personal:* Deberá responder a una estructura de una empresa eficiente, como punto de partida para establecer la empresa eficiente se utilizará la estructura actual de la Distribuidora incluyendo las características y cantidad de personal, para luego establecer los parámetros de la empresa eficiente de referencia. Para la definición de las remuneraciones se utilizarán los lineamientos establecidos en la etapa B, de los presentes términos de referencia. En caso el estudio realizado se requiera cantidades distintas de personal, deberá justificarse y razonarse adecuadamente de acuerdo con los principios de la empresa eficiente.
- ii. *Materiales y repuestos:* Deberán adoptarse los valores de referencia eficientes (Etapa B), adicionalmente deberá sustentarse fehacientemente las cantidades en base a las estadísticas de la Distribuidora de los últimos cinco (5) años, para luego establecer los parámetros de la empresa eficiente de referencia, de requerir cantidades distintas, estas deberán de justificarse y razonarse adecuadamente de acuerdo con los principios de la empresa eficiente. Los materiales que correspondan a reposición de los activos deberán indicarse, pero no incluirse dentro de la totalización de costos de operación y mantenimiento ya que la reposición está contenida dentro del cálculo del FRC. Para la presentación de los recursos necesarios para la actividad deberá completarse la tabla contenida en el Apéndice 4 de estos Términos de Referencia.
- iii. *Herramientas especiales:* Los costos de herramientas están considerado dentro de la mano de obra de acuerdo con lo establecido en la etapa B, de requerirse herramientas especiales necesarias y con las que cuenta la Distribuidora estas deberán de sustentarse y justificarse fehacientemente para lo cual se determinarán con base a la anualidad de la inversión, la TAI y una vida acorde a las características de estas. Las cantidades necesarias de estas herramientas y sus costos deberán ser soportadas con los costos reales de la Distribuidora de los últimos cinco (5) años, para luego establecer los parámetros de la empresa eficiente de referencia, para el efecto deberá presentar la documentación contable que corresponda. Adicionalmente deberá hacer un análisis comparativo de tercerización y arrendamiento de estas herramientas.
- iv. *Vehículos, asignando tiempos medios de uso y distancias medias a recorrer:* Para la determinación de sus costos se utilizarán los lineamientos establecidos en la etapa B de los presentes TdR. Para definir los tiempos medios y distancias a recorrer deberán ser sustentados fehacientemente con las estadísticas de la Distribuidora de los últimos cinco (5) años, para luego establecer los parámetros de la empresa eficiente de referencia. Se considera necesario agregar historial GPS de los vehículos de la Distribuidora.

OBSERVACIÓN:

- a) Se requiere al consultor de la Distribuidora adaptar todas aquellas actividades que indiquen "reemplazo" del modelo de cálculo de los costos de explotación detalladas en el archivo "EEGSA EVAD 2022 - Modelo costo de explotación - Etapa E", hojas "lmt", "lbt", "sed", "empmt", "aym" y "aym". Únicamente considerar actividades de reemplazo de componentes por causas intempestivas y fortuitas (por ejemplo, no se aceptarán cambio de postes y demás activos por accidentes viales ya que la distribuidora deberá recurrir a la responsabilidad civil de los involucrados).
- b) Considerando que se está reconociendo el valor nuevo de reemplazo de una red de distribución eficiente de referencia, y los elementos indicados, reconocidos como nuevos en el inicio del ciclo tarifario, tienen vidas útiles entre 25 y 30 años, característica fundamental de cualquier producto nuevo, razón por la cual muchos de las actividades de mantenimiento de la empresa real no son necesarias en el periodo tarifario que contempla el estudio en cuestión. Por lo anterior se requiere a la Distribuidora utilizar las siguientes frecuencias anuales en su modelo de costos de explotación:

Actividades: Línea de Media Tensión

| Actividad | Razón Actividad | FRA por año por cada 100Km |
|--|-----------------|----------------------------|
| Consignación de red | operación | 5.37 |
| Reparación de línea aérea | correctivo | 29.41 |
| Aplomado de poste | correctivo | 3.47 |
| Retiro de objeto en la red | correctivo | 1.46 |
| Limpieza de fosa de servicios auxiliares | correctivo | 1.12 |
| Inspección termográfica | correctivo | 0.01 |
| Revisión de estribo | correctivo | 0.01 |
| Inventariado y georeferenciación de red | preventivo | 51.77 |
| Revisión de estribo | preventivo | 18.21 |
| Supervisión técnica | preventivo | 4.38 |
| Reparación de retenida | preventivo | 2.35 |
| Limpieza de fosa de servicios auxiliares | preventivo | 0.23 |
| Tensado de conductor | preventivo | 0.22 |
| Nivelación de crucero | preventivo | 0.002 |

Fuente: Elaboración Propia

Actividades: Protección y Maniobra

| Actividad | Razón Actividad | FRA por año por cada 100 equipos |
|---|-----------------|----------------------------------|
| Operación de seccionador | operación | 7.94 |
| Coordinación de protección | operación | 2.47 |
| Evaluación punto de protección | correctivo | 0.0010 |
| Prueba de aislamiento | correctivo | 0.0010 |
| Prueba de contactos de interruptor | correctivo | 0.0010 |
| Ensamble de gabinete sistema de control | correctivo | 0.27 |
| Puesta en servicio de equipos del sistema de control | correctivo | 0.24 |
| Medición de cobertura de radio para control | correctivo | 0.12 |
| Retiro de equipos del sistema de control | correctivo | 0.04 |
| Refuerzo de gabinete de control de reconectador | correctivo | 0.008 |
| Mantenimiento de baterías del sistema de control | preventivo | 0.78 |
| Prueba de contactos de interruptor | preventivo | 0.44 |
| Prueba de aislamiento | preventivo | 0.39 |
| Restauración de reconectador | preventivo | 0.35 |
| Mantenimiento de baterías del sistema de comunicaciones | preventivo | 0.15 |
| Prueba de control de reconectador | preventivo | 0.12 |
| Toma de datos de curva del sistema de control | preventivo | 0.10 |
| Mantenimiento equipo de maniobra | preventivo | 0.03 |

Fuente: Elaboración Propia

Actividades: Centros de Transformación

| Actividad | Razón Actividad | FRA por año por cada 100 equipos |
|---|-----------------|----------------------------------|
| Cambio de fase de cargas para balancear transformador | preventivo | 4.26 |
| Secado de bobina | preventivo | 0.003 |

Fuente: Elaboración Propia

Actividades: Red de Baja Tensión

| Actividad | Razón Actividad | FRA por año por cada 100Km |
|--|-----------------|----------------------------|
| Apertura o cierre de puentes para maniobra | operación | 0.15 |
| Consignación de red | operación | 54.08 |
| Aplomado de poste | correctivo | 1.48 |
| Medición para optimización de cargas | preventivo | 47.33 |
| Conexión y desconexión de servicio | preventivo | 21.35 |
| Supervisión técnica | preventivo | 0.71 |
| Nivelación de conductor | preventivo | 0.69 |
| Aplomado de poste | preventivo | 0.08 |

Fuente: Elaboración Propia

Actividades: Acometidas y Medidores

| Actividad | Razón Actividad | FRA por año por cada 100 equipos |
|-------------------------|-----------------|----------------------------------|
| Reparación de acometida | correctivo | 1.56 |
| Verificación de medidor | preventivo | 0.47 |

Fuente: Elaboración Propia

Adicional a las actividades anteriormente indicadas, la distribuidora podrá agregar actividades de reemplazo de componentes por causas intempestivas y fortuitas (por ejemplo, la necesidad de cambio de un poste por un accidente vial), para lo cual deberá complementar la información con un informe que fundamente las frecuencias requeridas, indicando el histórico de actividades de fuerza mayor atendidas.

39. Cantidades de Materiales utilizados

El Consultor de la Distribuidora indica en su informe que los consumos promedio requeridos por cada tipo de intervención fueron calculados analizando las órdenes de material extraídas del sistema de planificación de recursos. Por lo expresado se deduce que el Consultor de la Distribuidora costó los materiales que realmente fueron utilizados por la Distribuidora en los últimos años.

Los consumos promedio requeridos por cada tipo de intervención fueron calculados analizando las órdenes de material extraída del sistema de planificación de recursos. Se presenta el archivo de sustento donde se puede ver la vinculación entre materiales y las intervenciones de operación y mantenimiento.

Fuente: informe Etapa E, **Página:** 4-7

En el archivo "EEGSA EVAD 2022 - Modelo costo de explotación - Etapa E", hoja "lmf", celdas W77 a W101, contiene el valor monetario de los materiales utilizados por intervención, el cual corresponde a valores pagados:

| Materiales por año cada 100Km | |
|-------------------------------|-------------------------|
| Total Materiales [US\$] | [US\$] por Intervención |
| 0.00 | 0.00 |
| 0.00 | 0.00 |
| 0.00 | 0.00 |
| 225.54 | 14.49 |
| 1,298.27 | 6,495.89 |
| 98.77 | 18.36 |

Fuente: "EEGSA EVAD 2022 - Modelo costos explotación – Etapa E.xlsx", **Hoja:** "lmf"

Como ejemplo comparativo se puede mencionar la actividad "reemplazo de conductor" para la cual una empresa real (con una red que posee un tiempo considerable de utilización) podría reemplazar en la mayoría de ocasiones el tramo total de conductor debido a condiciones de deterioro por fin de vida útil; mientras tanto la misma actividad presentada en una red totalmente nueva implicara que se realice únicamente un "empalme plena tracción". El ejemplo citado es un caso concreto en el cual queda evidenciado que una red nueva definitivamente tendrá un gasto de materiales notablemente inferior en comparación con una red que se ha explotado por un tiempo considerable.

Los numerales 6.3.1 y 6.3.3 de los Términos de Referencia establecen al respecto que:

"Las actividades de Operación y Mantenimiento tienen como marco de referencia las mejores prácticas, en particular las relativas a Calidad del Producto Técnico y Calidad del Servicio Técnico, la estructura topológica de la red y la valorización que otorga el usuario a las molestias y pérdidas económicas por la eventual interrupción del servicio eléctrico. Por lo que de acuerdo con el artículo 73 de la LGE "...El costo de operación y mantenimiento corresponderá al de una gestión eficiente de la red de distribución de referencia..."

...d. Se determinará la estructura, insumos, materiales, herramientas especiales y vehículos para la realización de las actividades de operación y mantenimiento de una empresa modelo eficiente, para el efecto deberá determinarse detalladamente los costos necesarios para la misma, tomando en cuenta como mínimo los siguientes:

- i. *Personal*: Deberá responder a una estructura de una empresa eficiente, como punto de partida para establecer la empresa eficiente se utilizará la estructura actual de la Distribuidora incluyendo las características y cantidad de personal, para luego establecer los parámetros de la empresa eficiente de referencia. Para la definición de las remuneraciones se utilizarán los lineamientos establecidos en la etapa B, de los presentes términos de referencia. En caso el estudio realizado se requiera cantidades distintas de personal, deberá justificarse y razonarse adecuadamente de acuerdo con los principios de la empresa eficiente.
- ii. *Materiales y repuestos*: Deberán adoptarse los valores de referencia eficientes (Etapa B), adicionalmente deberá sustentarse fehacientemente las cantidades en base a las estadísticas de la Distribuidora de los últimos cinco (5) años, para luego establecer los parámetros de la empresa eficiente de referencia, de requerir cantidades distintas, estas deberán de justificarse y razonarse adecuadamente de acuerdo con los principios de la empresa eficiente. Los materiales que correspondan a reposición de los activos deberán indicarse, pero no incluirse dentro de la totalización de costos de operación y mantenimiento ya que la reposición está contenida dentro del cálculo del FRC. Para la presentación de los recursos necesarios para la actividad deberá completarse la tabla contenida en el Apéndice 4 de estos Términos de Referencia.
- iii. *Herramientas especiales*: Los costos de herramientas están considerado dentro de la mano de obra de acuerdo con lo establecido en la etapa B, de requerirse herramientas especiales necesarias y con las que cuenta la Distribuidora estas deberán de sustentarse y justificarse fehacientemente para lo cual se determinarán con base a la anualidad de la inversión, la TAI y una vida acorde a las características de estas. Las cantidades necesarias de estas herramientas y sus costos deberán ser soportadas con los costos reales de la Distribuidora de los últimos cinco (5) años, para luego establecer los parámetros de la empresa eficiente de referencia, para el efecto deberá presentar la documentación contable que corresponda. Adicionalmente deberá hacer un análisis comparativo de tercerización y arrendamiento de estas herramientas.
- iv. *Vehículos, asignando tiempos medios de uso y distancias medias a recorrer*: Para la determinación de sus costos se utilizarán los lineamientos establecidos en la etapa B de los presentes TdR. Para definir los tiempos medios y distancias a recorrer deberán ser sustentados fehacientemente con las estadísticas de la Distribuidora de los últimos cinco (5) años, para luego establecer los parámetros de la empresa eficiente de referencia. Se considera necesario agregar historial GPS de los vehículos de la Distribuidora.

OBSERVACIÓN:

Se le indica al Consultor de la Distribuidora que los materiales utilizados por la Distribuidora en la realidad solo pueden ser tomados como una referencia o sustento para establecer los parámetros de la empresa eficiente de referencia, ya que los tipos y cantidades de los mismos no tienen por qué ser necesariamente los eficientes ni coincidir con los necesarios para la red óptima, en todo caso tal como se indicó en los Términos de Referencia, el Consultor puede partir de las condiciones reales de la empresa, y luego proceder a realizar la optimización de

las mismas, para establecer las condiciones que permitan determinar que materiales son económicamente adaptados para prestar el servicio que se requiere. Por lo que se requiere al Consultor de la Distribuidora, explicar con mayor detalle el método de cálculo utilizado, y el proceso de adaptación y optimización realizado para la determinación de los materiales óptimos y eficientes

40. Inclusión de Costos Relativos al Alumbrado Público

El Consultor de la Distribuidora en el archivo "EEGSA EVAD 2022 - Modelo costo de explotación - Etapa E" en la hoja "lap" incluye el detalle de las actividades relacionadas al alumbrado público.

| Preventivo LAAP | | | | |
|------------------------------|---|----------------|------------------------|-----------------------------|
| Atributos de la Intervención | | | | |
| Código | Tarea | Cuadrilla Tipo | Intervenciones por año | Horas Cuadrilla por Interv. |
| prev1 | inventariado de alumbrado público | C1 | 948.2 | 0.03 |
| prev2 | inventario de instalaciones sin medicion directa de energia | C1 | 72.4 | 0.03 |
| prev3 | reemplazo de fotocelda | C17 | 22.8 | 0.17 |
| prev4 | reemplazo de luminaria | C3 | 1.3 | 0.94 |

Fuente: "EEGSA EVAD 2022 - Modelo costos explotación – Etapa E.xlsx", **Hoja:** "lap"

Al respecto los Términos de Referencia establecen en su numeral 6.5.4 que:

"Se restará de los Costos de explotación los ingresos o beneficios que el Distribuidor obtenga por el alquiler de los soportes de líneas para: i. instalaciones de alumbrado público. ii. Decoraciones. iii. Cámaras. iv. Empresas de cable. v. Telecomunicaciones. vi. Publicidad. vii. Otros. Asimismo, deberá incluir un porcentaje de reducción de los costos de explotación relacionados con el uso compartido del personal e instalaciones de la Distribuidora para atender otras actividades distintas a las actividades reguladas de la Distribuidora, por ejemplo: i. Actividades compartidas con empresas de transmisión. ii. Comercialización de energía. iii. Otras distribuidoras. iv. Construcción y mantenimiento de instalaciones eléctricas. v. Venta de materiales eléctricos. vi. Financiera. vii. Servicio de operación y mantenimiento de alumbrado público. viii. Otros. Así como alquiler de instalaciones equipos, vehículos y otros activos.

Para el efecto deberá presentar un informe pormenorizado de estos ingresos y los porcentajes de uso del personal y las instalaciones de la Distribuidora."

OBSERVACIÓN:

En cumplimiento a los numerales 3.2.4. y 6.5.4 de los Términos de Referencia y al artículo 83 del Reglamento de la Ley General de Electricidad, se requiere al Consultor de la Distribuidora eliminar del cálculo de los Costos de Explotación cualquier costo relacionado con la reposición, operación y mantenimiento de activos del Alumbrado Público, es decir eliminar las actividades de reemplazo de fotocelda y luminaria.

41. Herramientas - Vida Útil

El Consultor de la Distribuidora dentro de sus memorias de cálculo incluye vidas útiles de herramientas "variadas" o diferentes entre sí, consignadas en la Etapa E.

| Determinación Equipamiento de calidad de servicio | | | | | | | | |
|---|----------|------------------|----------------------|----------------------|----------------|-------------------|-----------------|--------------------|
| Nombre Equipo | Cantidad | Vida Útil (años) | Costo Unitario (GTQ) | Costo Unitario (USD) | Tasa (GTQ/USD) | Valor total (USD) | Anualidad (USD) | Fecha de Solicitud |
| Camara Uvolve-SV UV-Visible bi-espectral | 1 | 10 | | 50,600 | 8.13 | 50,600 | 8,001 | 29/09/2010 |
| TIQ-P4 equipo monitoreo remoto IP67 TD | 2 | 5 | | 797 | 7.84 | 1,593 | 413 | 04/03/2013 |
| Split core Curret Transformer 350A Max | 5 | 3 | | 77 | 7.84 | 383 | 152 | 04/03/2013 |
| P4 PC programming cable | 2 | 2 | | 54 | 7.84 | 108 | 62 | 04/03/2013 |
| TIQ-P Indoor Wall Outlet supply | 1 | 2 | | 54 | 7.84 | 54 | 31 | 04/03/2013 |
| 75 lb-pull Magnets with stainless hard | 2 | 3 | | 27 | 7.84 | 54 | 21 | 04/03/2013 |
| Single 100Ohm Pl. 25 lb magnet RTD | 2 | 3 | | 86 | 7.84 | 171 | 68 | 04/03/2013 |
| Outdoor diagnostic LED | 1 | 3 | | 90 | 7.84 | 90 | 36 | 04/03/2013 |
| TIQ Com3 GSM/GPRS Embedded Cellular mod | 1 | 3 | | 315 | 7.84 | 315 | 125 | 04/03/2013 |
| USB/Serial RS232 to USB Converter | 1 | 3 | | 54 | 7.84 | 54 | 21 | 04/03/2013 |
| LIQ60-Kit1 Line IQ conductor moun. monit | 1 | 5 | | 4,365 | 7.84 | 4,365 | 1,132 | 04/03/2013 |
| LIQ-Gateway, Remote concentrator and com | 1 | 3 | | 2,097 | 7.84 | 2,097 | 833 | 04/03/2013 |

Fuente: "EEGSA EVAD 2022 - Modelo costos explotación – Etapa E.xlsx", Hoja: "VNR NOE"

Sobre este tema los Términos de Referencia en su numeral 3.2.2., establecen que: "...Para la inclusión de estos costos en la mano de obra deberá determinarse la anualidad de la inversión considerando una vida útil promedio de **10 años** y una tasa equivalente a la TAI."

OBSERVACIÓN:

De acuerdo a los Términos de Referencia, numeral 3.2.2. y a los artículos 60, 61, 67, 71 y 73 de la Ley General de Electricidad, se requiere que el Consultor de la Distribuidora para las herramientas aplicar la vida útil de 10 años establecida en los TdRs.

42. Sistemas Informáticos Transversales Corporativos

En el informe presentado por el Consultor de la Distribuidora y específicamente en el archivo Excel "EEGSA EVAD 2022 – Modelo costo de explotación – Etapa E.xlsx", hoja "de" se puede observar por ejemplo que existen rubros asignados al sistema SAP en varias partidas, tales como: gastos generales, costos AMI, Total de Operación y Mantenimiento para Sistema Integral de Información y Atención al Usuario (SIIAU) a incluir en EVAD 2023-2028, también en la hoja "honor" en la partida: gastos de honorarios; es de conocimiento que dicho sistema

SAP es utilizado por todas las empresas de la corporación, tales como: TRELEC, COMEGSA, ENERGICA, AMESA, CREDIEEGSA, GESA, EMP Guatemala, para diversas gestiones internas.

Analizando los montos solicitados correspondientes al rubro "Licencias de Aplicaciones Críticas" en el año 2018 contra el solicitado en el presente estudio 2023 estos corresponden a:

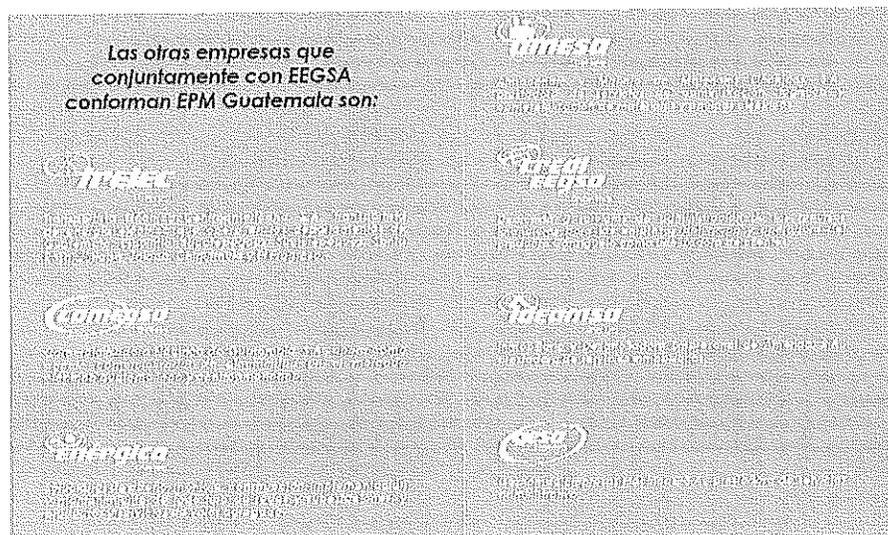
| 2016 | 2021 | Diferencia |
|-------------------|-------------------|------------|
| US\$ 1,633,000.00 | US\$ 2,518,310.00 | 51% |

Se puede observar un **aumento del 51%** respecto del 2016 en el monto solicitado correspondiente a "Licencias de Aplicaciones Críticas".

De lo anterior y dado que no es posible determinar si los montos consignados corresponden únicamente a la parte de la Distribuidora o corresponden al monto total y dado que los sistemas informáticos no son de uso exclusivo de la Distribuidora, es decir, son utilizados por todas las empresas transversales de la corporación, se hace necesario establecer qué monto se debería asignar a la Distribuidora ya que en caso contrario, la tarifa de los usuarios regulados estaría pagando la implementación y uso de dichos sistemas informáticos para todas las empresas de la corporación que son ajenas a la actividad de distribución.

OBSERVACIÓN:

De acuerdo a los Términos de Referencia, numerales 6.4.1 y a los artículos 60, 61, 67, 71 y 73 de la Ley General de Electricidad, se requiere al Consultor de la Distribuidora ajustar los rubros contenidos en el archivo "EEGSA EVAD 2022 – Modelo costo de explotación – Etapa E.xlsx", correspondientes a los sistemas informáticos y software compartidos, asignando un monto proporcional al número total de empresas transversales que hagan uso de estos sistemas, de tal forma que se asigne a la Distribuidora únicamente el monto que le corresponde, si el consultor de la distribuidora no razona el porcentaje que la Distribuidora deberá asumir, deberá aplicar a los costos de explotación únicamente el 12.50% de los costos relacionados a licencias de sistemas informáticos transversales.



Fuente: Informe de Gestión 2021 – EEGSA Grupo EMP, página 15.

43. Equipos informáticos y software

En el informe presentado por el Consultor de la Distribuidora se puede observar que se contabilizan 1.1 computadoras por empleado, argumentando que "hay puestos donde el personal requiere de una desktop y una laptop".

El Consultor de la Distribuidora también argumenta que: "Existen algunos casos especiales, como es el de los gerentes, que por la naturaleza del cargo y los compromisos que tienen que atender fuera de su oficina, requieren una desktop y una laptop".

Al respecto los Términos de Referencia en su numeral 6.4.1 establecen que: "Las actividades de Comercialización tienen un marco de referencia constituido por las mejores prácticas y las normas sobre Calidad del Servicio Comercial. La Distribuidora deberá brindar a sus usuarios una atención comercial de calidad y satisfactoria para el usuario, en cumplimiento a lo establecido en las NTSD..."

OBSERVACIÓN:

De acuerdo a los Términos de Referencia, numerales 6.4.1 y a los artículos 60, 61, 67, 71 y 73 de la Ley General de Electricidad, se requiere al Consultor de la Distribuidora ajustar la cantidad de equipos informáticos a 1 por persona dado que se considera que para el caso de personal que necesite movilizarse, se le asigne equipo portátil para sus actividades.

44. Programas de Inversión

Con respecto a las propuestas de programas de inversión presentadas por la Distribuidora correspondientes a:

- Sistema Prepago
- Voz del Cliente en Tiempo Real
- Adaptación Tecnología de Distancias Eléctricas
- Electrificación Rural
- Gestión de Luminarias con mercurio en el Alumbrado Público
- Cambio cable desnudo a protegido y red aérea a subterránea
- Equipos de Seccionamiento Automatizados
- Instalación de postes de políéster reforzado con Fibra de Vidrio PRFV
- Sistema Informático Integrado de Atención al Usuario -SIAU- Fase II
- Almacenamiento de Energía Móvil
- Monitoreo de Bancos de Transformación
- Ciberseguridad
- Sistema de Información Gerencial y Analítica

Los Términos de Referencia en su numeral 4.7 indican, "...Con base en el artículo 85 del Reglamento de la Ley General de Electricidad, la Distribuidora deberá presentar para su aprobación los planes de expansión de su red para el Próximo Período Tarifario, que incluyan

los respectivos programas de inversión, para que la Comisión pueda verificar su consistencia y aprobación para su inclusión en la proyección de costos de inversión. La CNEE podrá proponer otros programas que considere pertinentes incluir en este plan.

Para el efecto la Distribuidora deberá preparar los respectivos programas de inversión en los que incluirá la adición de nuevas instalaciones, mejoras a las instalaciones de Distribución y mejoras a la prestación del servicio. Estos programas deberán contener lo siguiente:

- a. Descripción del plan y alcances
- b. Análisis del costo/beneficio
- c. Cronogramas de implementación anual y sus costos asociados y el impacto en tarifa
- d. Detalles y especificaciones de las instalaciones o equipos a instalar
- e. Otros que considere pertinentes el Distribuidor
- f. Conclusiones y recomendaciones..."

El consultor de la Distribuidora no indica claramente en qué medida los programas de inversión propuestos mejoran la eficiencia de la operación de la misma, evidenciando reducciones en costos de operación y mantenimiento, inversiones en infraestructura, etc.

OBSERVACIÓN

En la documentación remitida la distribuidora no acredita la condición de mejorar la eficiencia de la operación de la red o reducir la anualidad proyectada para la red de referencia y su consecuente efecto en reducción de los costos de distribución, consecuentemente se requiere a la Distribuidora que indique específicamente el costo-beneficio para los usuarios del servicio de distribución final derivado de los mismos, sobre la base de costos de distribución que ya se hayan optimizando.

Tomando en cuenta la información entregada en la etapa G1, los programas de inversión propuestos por la Distribuidora no se consideran viables.

45. Honorarios de Servicios Contratados

El consultor de la distribuidora presenta distintos rubros y montos relacionados a "Servicios Contratados", según el cuadro siguiente:

| | | | |
|---|--|-------------------|-----------|
| | | 6540074.630000001 | |
| Gastos de Honorarios | | | |
| Determinación del monto de correspondiente a honorarios | | | |
| La determinación de los gastos de honorarios se corresponde con el plan estratégico de la empresa | | | |
| GERENCIA | | GTQ / año | |
| Gerencia comercial | | | 6.540.075 |
| Gerencia activos | | | 2.412.089 |
| Gerencia talento y desarrollo organizacional | | | 3.158.287 |
| Gerencia estrategia y planeación | | | 1.675.376 |
| Gerencia General | | | 3.117.265 |
| Gerencia finanzas | | | 233.918 |
| Gerencia tecnología e información | | | 3.339.072 |
| Gerencia distribución | | | 359.028 |
| Gerencia asuntos legales y secretaria general | | | 4.160.224 |
| Gerencia suministros y servicios | | | 688.395 |

Fuente: Hoja "honor" archivo "EEGSA EVAD 2022 - Modelo Costos de explotación.xlsx"

Como se aprecia en la figura anterior, los montos relacionados a los "Gastos Honorarios" son agregados por el Consultor de la Distribuidora como valores pegados.

De acuerdo a los Términos de Referencia numeral 1.6.3 (informes de Etapa), establece que "Los informes de Etapa deberán ser presentados en las fechas límite indicadas en el punto 1.4 e incluir, como mínimo, la descripción, los cálculos, los resultados con su correspondiente evaluación y la información de soporte, según se detalla en la descripción de cada uno.

La información contenida deberá presentarse en conjunto con las correspondientes memorias de cálculo explícitamente desarrolladas y las bases de datos relacionadas y trazables debiendo proporcionarse los archivos digitales modificables que permitan a la CNEE reproducir cada uno de los procesos o resultados. Todos los valores deberán ser referenciados, no se permitirá ni se aceptarán memorias de cálculo con valores pegados.

Dentro de los informes, deberán incluirse memorias de cálculo, documentación relacionada con el Estudio, actividades, criterios de optimización, modelos matemáticos, etc., con el fin que la CNEE pueda realizar las actividades de supervisión, fiscalización y análisis durante su ejecución y con posterioridad a ella. De igual manera, deberá entregarse copia a la CNEE de toda la información utilizada en los formatos requeridos, tanto en forma impresa como en archivos digitales modificables que permitan a la CNEE replicar los cálculos."

Ya que los valores requeridos por el Consultor de la Distribuidora no están vinculados a ningún modelo de optimización, el cual refleje que son resultado de un análisis cuyo objetivo sea alcanzar la máxima eficiencia en relación a la consecución de los objetivos de dichos gastos, es imposible para esta Comisión verificar que los montos requeridos estén alineados con el objetivo principal de establecer montos y planes de gasto trazables y eficientes.

OBSERVACIÓN:

En cumplimiento con el numeral 1.6.3 de los Términos de Referencia, se requiere al Consultor de la Distribuidora enviar la documentación que compruebe la eficiencia de los montos requeridos para los "Gastos de Honorarios" requeridos, en los que sea evidente y trazable el proceso y debidamente justificados los montos económicos indicados (indicando el costo-beneficio que dichos gastos representan para los usuarios del servicio de distribución final), de no existir trazabilidad clara y consistente, así como la justificación solicitada, se indica al Consultor de la Distribuidora retirar dichos montos del análisis de costos eficientes de explotación.

Comentarios Etapa F

46. Cálculo de Cargo Fijo Comercial

El Consultor de la Distribuidora define los costos comerciales de explotación para cada tipo de usuario, utilizando ponderadores numéricos cuya procedencia y/o memoria de cálculo no está referenciada:

| | | MTD/HD | BTS/SH | HTDA | BTSA | BTD/HD | BTDA | |
|----------------------|-------------------|--------|--------|------|------|--------|------|--------|
| Repartidor Comercial | Costos | 571 | 22,430 | 37 | 168 | 1,798 | 66 | 25,010 |
| | Ponderador Costos | 2.3% | 89.7% | 0.1% | 0.4% | 7.2% | 0.3% | |

Fuente: Hoja "Datos para Modelo de Opex" Archivo "EEGSA EVAD 2022 – Cálculo del VAD – Etapa F.xlsx"

Sobre este tema los Términos de Referencia en su numeral 7.2.1 establecen: "...El CF depende de cada tipo de usuario, independientemente de su demanda y corresponde a los costos asociados al Usuario (artículo 72, inciso a) de la Ley General de Electricidad), estos comprenden: supervisión, mano de obra, materiales y costos de las actividades de medición, facturación, cobranza, registro de usuarios y otros relacionados con la comercialización de electricidad..."

El Consultor de la Distribuidora deberá definir los costos relativos al servicio comercial de cada tipo de usuario, estableciendo las actividades y recursos necesarios para atender comercialmente según las necesidades de cada usuario en función de la categoría tarifaria con la que esté siendo atendido, no como un porcentaje de los costos comerciales totales de la distribuidora como actualmente se está calculando.

OBSERVACIÓN:

En cumplimiento de los Términos de Referencia en su numeral 7.2.1 se requiere al Consultor de la Distribuidora establecer los costos eficientes de explotación comercial en función de cada tipo de usuario, estableciendo las necesidades que sean atribuibles a cada opción tarifaria y así definir el cargo fijo comercial para cada tipo de usuario.

Observaciones Etapa G1 – EEGSA

47. Tarifa BTS PRE-PAGO (BTSP)

El Consultor de la Distribuidora está incluyendo esta tarifa BTS Pre-pago, sin embargo, no se incluye un análisis de costo-beneficio que tendrán los usuarios con la implementación de esta tarifa. Asimismo, hace falta definir el mecanismo de aplicación, cobro y facturación para este tipo de tarifa.

OBSERVACIÓN:

De acuerdo a lo indicado en el numeral 8.1 de los TDRs "...Sobre la base de la información básica recopilada y los resultados obtenidos a lo largo del Estudio, así como el análisis e incorporación de las observaciones efectuadas por la CNEE y en cumplimiento del artículo 98 del Reglamento, se deberá obtener cada uno de los términos de las componentes del VAD, de acuerdo con lo establecido en la Ley y el Reglamento, que constituirán la base a presentar ante la CNEE para elaborar el correspondiente Pliego Tarifario de la Distribuidora.". Para que la Comisión pueda analizar y evaluar la inclusión de este tipo de tarifa, se solicita al Consultor de la Distribuidora, incluya un análisis de costo-beneficio que tendrán los usuarios con la implementación de esta tarifa. Asimismo, debe definirse el mecanismo de aplicación, cobro y facturación.

Tomando en cuenta la información entregada en la etapa G1, la implementación de la tarifa BTS prepago no se considera viable.

48. Fórmulas Tarifarias y Factores de Ajuste (FAPot, FAPotS, FAMT y FABT)

Al revisar el modelo de cálculo incluido en el archivo Excel "EEGSA EVAD 2022 – Cálculo del Pliego Tarifario – Etapa G1", se puede verificar que el Consultor de la Distribuidora en la hoja "Cuadro Tarifario" está incluyendo los factores FAPot, FAPotS, FAMT y FABT definidos en la hoja "Parametros Tarif PROPUESTOS" con los siguientes valores:

Factores de Ajuste de Potencia

| Ítem | Valor | Referencia |
|--------|-------|---|
| FAPot | 0.922 | Ajuste de potencia comprada Tarifas No Sociales |
| FAPotS | 0.941 | Ajuste de potencia comprada Tarifa Social |
| FABT | 0.877 | Ajuste de potencia distribuida en BT |
| FAMT | 0.873 | Ajuste de potencia distribuida en MT |

Fuente: "EEGSA EVAD 2022 – Cálculo del Pliego Tarifario – Etapa G1", Hoja: "Cuadro Tarifario"

Al realizar una trazabilidad del cálculo de estos factores, se puede ver en la hoja "Parametros ECC y otros" que los valores no tienen una memoria de cálculo de soporte. Asimismo, al revisar las fórmulas tarifarias incluidas en el numeral 8.3.3 del Informe "EEGSA – Etapa G1 – Propuesta Tarifario", estos factores no aparecen en la descripción de las fórmulas tarifarias, aunque como se indicó anteriormente sí se utilizaron en el modelo de cálculo.

OBSERVACIÓN:

De acuerdo a lo indicado en el numeral 8.1 de los TDRs "...Sobre la base de la información básica recopilada y los resultados obtenidos a lo largo del Estudio, así como el análisis e incorporación de las observaciones efectuadas por la CNEE y en cumplimiento del artículo 98 del Reglamento, se deberá obtener cada uno de los términos de las componentes del VAD, de acuerdo con lo establecido en la Ley y el Reglamento, que constituirán la base a presentar ante la CNEE para elaborar el correspondiente Pliego Tarifario de la Distribuidora.". Se solicita al Consultor de la Distribuidora lo siguiente:

1. Proporcionar la memoria de cálculo de los factores FAPot, FAPoITS, FAMT y FABT
2. Incluir en las fórmulas tarifarias del numeral 8.3.3 del Informe "EEGSA – Etapa G1 – Propuesta Tarifario" los factores FAPot, FAPoITS, FAMT y FABT tal y como se aplican en el modelo de cálculo incluido en el estudio referido.

Las fórmulas tarifarias incluidas en el numeral 8.3.3 deben incluir exactamente todos los términos establecidos y aplicados en el modelo de cálculo.

49. Ajuste Semestral de los Cargos de Distribución y Cargos Fijos

En los numerales 10.3.1 y 10.3.2 del informe "EEGSA – Etapa G1 – Propuesta Tarifario" el Consultor de la Distribuidora propone incorporar al cálculo de la variación del valor de los bienes transables un índice de precios internacional accesible y que refleje de la mejor manera la variación de precios de los equipos y elementos relacionados con la distribución de energía eléctrica. Asimismo, indica que el índice identificado que cumple con los criterios planteados es el Producer Price Index by Industry: Electric Power Distribution (PCU221122221122) publicado por el U.S. Bureau of Labor Statistics, indicando que este índice refleja la variación de costos a nivel de la industria de la actividad de distribución de energía eléctrica en los Estados Unidos de América país que es uno de los principales proveedores de equipamiento eléctrico de la región.

Las fórmulas que se proponen son las siguientes:

$$FACD_{MT} = \left(PD_{CD,MT} * \frac{TC_N}{TC_0} * \frac{PPI:EPD_N}{PPI:EPD_0} * FAA + PIPC_{CD,MT} * \frac{IPC_N}{IPC_0} \right) - \frac{1 - K_{CD,N}}{K_{CD,N}}$$

$$+ \frac{Cuota}{CDMT * \sum Dmax_{m,MT}}$$

$$FACD_{BT} = \left(PD_{CD,BT} * \frac{TC_N}{TC_0} * \frac{PPI:EPD_N}{PPI:EPD_0} * FAA + PIPC_{CD,BT} * \frac{IPC_N}{IPC_0} \right) - \frac{1 - K_{CD,N}}{K_{CD,N}}$$

$$FACF_{MT} = \left(PD_{CF,MT} * \frac{TC_N}{TC_0} * \frac{PPI:EPD_N}{PPI:EPD_0} * FAA + PIPC_{CF,MT} * \frac{IPC_N}{IPC_0} \right) - \frac{1 - K_{CF,N}}{K_{CF,N}}$$

$$FACFBT = \left(PD_{CF,BT}^x * \frac{TC_N}{TC_0} * \frac{PPI:EPD_N}{PPI:EPD_0} * FAA + PIPC_{CF,BT} * \frac{IPC_N}{IPC_0} \right) - \frac{1 - K_{CF,N}}{K_{CF,N}}$$

Fuente: Informe "EEGSA – Etapa G1 Propuesta Tarifario", numerales 10.3.1 y 10.3.2

Donde:

PPI:EPD_N: Producer Price Index by Industry: Electric Power Distribution (PCU221122221122) vigente al mes anterior a la fecha de ajuste;

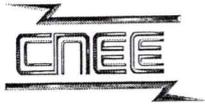
PPI:EPD₀: Producer Price Index by Industry: Electric Power Distribution (PCU221122221122) de referencia a diciembre de 2021, igual a 163.067;

Fuente: Informe "EEGSA – Etapa G1 Propuesta Tarifario", numerales 10.3.1 y 10.3.2

OBSERVACIÓN:

De acuerdo a lo indicado en el numeral 8.1 de los TDRs "...Sobre la base de la información básica recopilada y los resultados obtenidos a lo largo del Estudio, así como el análisis e incorporación de las observaciones efectuadas por la CNEE y en cumplimiento del artículo 98 del Reglamento, se deberá obtener cada uno de los términos de las componentes del VAD, de acuerdo con lo establecido en la Ley y el Reglamento, que constituirán la base a presentar ante la CNEE para elaborar el correspondiente Pliego Tarifario de la Distribuidora.". Esta Comisión indica lo siguiente:

El Consultor de la Distribuidora no presenta toda la información de soporte y análisis para que esta Comisión pueda evaluar la aplicación de las fórmulas propuestas. Tomando en cuenta lo expuesto se solicita que remita todos los fundamentos técnicos y regulatorios de la propuesta enviada, para se pueda analizar a detalle la misma.



COMISION NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA
4º. AV. 15-70 ZONA 10, EDIFICIO PALADIUM NIVEL 12, GUATEMALA, C.A. 01010
TEL. PBX. (502) 2290-8000 E-mail: cnee@cnee.gob.gt FAX (502) 2290-8002

CÉDULA DE NOTIFICACIÓN

Siendo las 09 horas con 25 minutos del día 31 de Mayo de dos mil veintitrés, en **6a. Avenida 8-14 zona 1, Segundo Nivel, Ciudad de Guatemala**, NOTIFIQUÉ la resolución **CNEE-132-2023** de fecha **veintitrés de mayo de dos mil veintitrés**, dictada por la COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA, a **Empresa Eléctrica de Guatemala, Sociedad Anónima**, por medio de cédula de notificación que entrego a Alex Mejía, quien de enterado SI () - NO () firma. DOY FE.

A/K

(f) Notificado

Soye

(f) Notificador

Ref: GJ-ProyResolDir-4361

Exp: GTTE-22-62

VLA



Comisión Nacional de Energía Eléctrica
Guatemala, Centro América

