

Informe N° 575-2018-GRT

**Gerencia de Regulación de Tarifas
División de Distribución Eléctrica**

**Análisis del Recurso de
Reconsideración interpuesto por Enel
Distribución Perú S.A.A. contra la
Resolución Osinergmin N° 157-2018-
OS/CD**

**Fijación del Valor Nuevo de Reemplazo de las Instalaciones de
Distribución Eléctrica al 31 de diciembre de 2017**

Expediente: D-069-2018-GRT

Lima, diciembre de 2018

ÍNDICE

1.	OBJETIVO	3
2.	ANTECEDENTES	3
3.	RECURSO DE RECONSIDERACIÓN	3
3.1	RECONSIDERACIÓN 1. DETERMINACIÓN DE LA REMUNERACIÓN DE LA MANO DE OBRA DE CONTRATISTA	3
3.2	RECONSIDERACIÓN 2. DIFERENCIACIÓN EN LA METODOLOGÍA PARA LA VALORIZACIÓN DE TERRENOS DE LAS SUBESTACIONES	12
3.3	RECONSIDERACIÓN 3. PRECIO DE POSTE DE CONCRETO ARMADO DE 09/200/120/255 (CÓDIGO PPC08), ES INFERIOR RESPECTO A LA FACTURA DE SUSTENTO	13
3.4	RECONSIDERACIÓN 4. PRECIO DE POSTE DE CONCRETO ARMADO DE 13/200/140/355 (CÓDIGO PPC43), ES INFERIOR RESPECTO A LA FACTURA DE SUSTENTO.	14
3.5	RECONSIDERACIÓN 5. PRECIO DE POSTE DE CONCRETO ARMADO 12/200/120/300 (CÓDIGO PPC15), ES INFERIOR RESPECTO A FUENTE DE REFERENCIA DGER MEM.	14
3.6	RECONSIDERACIÓN 6. PRECIO DE CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO 50 MM2, 19 HILOS ES INFERIOR RESPECTO A FACTURA DE SUSTENTO	15
3.7	RECONSIDERACIÓN 7. PRECIO DE CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO 185 MM2, CÓDIGO SICODI CBA17, ES INFERIOR RESPECTO A FACTURA DE SUSTENTO.	15
3.8	RECONSIDERACIÓN 8. PRECIO DE AGUA (CÓDIGO IAA15) ES INFERIOR AL PRECIO QUE LE CORRESPONDE SEGÚN ESTRUCTURA TARIFARIA PARA LA FACTURACIÓN DEL AGUA.....	16
3.9	RECONSIDERACIÓN 9. COSTO DE ARMADO DE OBRAS CIVILES DE LA SUBESTACIÓN DE DISTRIBUCIÓN COMPACTA BÓVEDA (ARMADO CASE08-F) ESTÁ POR DEBAJO DEL VALOR REAL DE CONSTRUCCIÓN.....	17
3.10	RECONSIDERACIÓN 10. INSUFICIENTE ÁREA DE TERRENO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE SUBESTACIÓN DE DISTRIBUCIÓN COMPACTA BÓVEDA.....	18
3.11	RECONSIDERACIÓN 11. COSTO DE ARMADO DE OBRAS CIVILES DE LA SUBESTACIÓN CONVENCIONAL DE SECCIONAMIENTO 4 CELDAS (ARMADO CASE08-BS) ESTÁ POR DEBAJO DEL VALOR REAL DE CONSTRUCCIÓN	20
3.12	RECONSIDERACIÓN 12. COSTO DE ARMADO DE OBRAS CIVILES DE LA SUBESTACIÓN CONVENCIONAL DE SECCIONAMIENTO 6 CELDAS (ARMADO CASE08-BSC) ESTÁ POR DEBAJO DEL VALOR REAL DE CONSTRUCCIÓN.....	21
3.13	RECONSIDERACIÓN 13. ÁREA DE TERRENO PARA LA SUBESTACIÓN SECCIONADORA (ARMADO CASE08-BS) NO CONSIDERA EL RETIRO MUNICIPAL	22
3.14	RECONSIDERACIÓN 14. ÁREA DE TERRENO PARA LA SUBESTACIÓN SECCIONADORA (ARMADO CASE08-BSC) NO CONSIDERA EL RETIRO MUNICIPAL	23
3.15	RECONSIDERACIÓN 15. POR ERROR EN EL ARMADO CASE06–BS, OSINERGMIN NO INCLUYE LOS SECCIONADORES DE POTENCIA BAJO CARGA QUE CONSIDERA EN EL MODELAMIENTO DE LA RED	24
3.16	RECONSIDERACIÓN 16. OSINERGMIN POR INTERPRETACIÓN ERRÓNEA DE LA ORDENANZA MUNICIPAL 203 DE LA MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA Y DESCONOCIMIENTO U OMISIÓN DE LA NORMA CE.010 DEL REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES, NO CONSIDERA EL AFIRMADO EN LOS ARMADOS DE ROTURA Y REPARACIÓN DE VEREDA BAJA TENSIÓN (ARMADO CABT15-A) Y MEDIA TENSIÓN (CAMT11-A).....	25

3.17	RECONSIDERACIÓN 17. EN LOS ARMADOS ROTURA Y REPARACIÓN DE VEREDA BAJA TENSIÓN (CABT15-A) Y MEDIA TENSIÓN (CAMT11-A), OSINERGMIN NO CONSIDERA LOS EQUIPOS PARA DEMOLICIÓN DE VEREDAS QUE SON EXIGIDOS POR LA NORMA CE.010 DEL REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES Y LA ORDENANZA MUNICIPAL 203 DE LA MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA.	26
3.18	RECONSIDERACIÓN 18. LOS MATERIALES Y RECURSOS FIJADOS POR OSINERGMIN, SON INSUFICIENTES PARA LA EJECUCIÓN DEL ARMADO DE ZANJA DE MEDIA TENSIÓN (CAMT10-A)	27
3.19	RECONSIDERACIÓN 19. LOS MATERIALES Y RECURSOS FIJADOS POR OSINERGMIN SON INSUFICIENTES PARA LA EJECUCIÓN DEL ARMADO DE ZANJA EN BAJA TENSIÓN (CABT14-A)	30
3.20	RECONSIDERACIÓN 20. COSTO DE ARMADO DE OBRAS CIVILES DE LA SUBESTACIÓN DE DISTRIBUCIÓN COMPACTA PEDESTAL (ARMADO CASE08-G) ESTÁ POR DEBAJO DEL VALOR REAL DE CONSTRUCCIÓN.....	32
3.21	RECONSIDERACIÓN 21. EL COSTO DE INVERSIÓN DE LA SUBESTACIÓN SECCIONADORA 1I3S NO CONSIDERA EL ARMADO CAMT12-AB3255I QUE CONTIENE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN SEGÚN ES REQUERIDO POR EL MODELO DE LA RED	33
3.22	RECONSIDERACIÓN 22. LA CANTIDAD DE ARMADOS DE ESTRUCTURAS POR KM EN REDES MT AUTOSOPORTADOS SON INSUFICIENTES Y NO CUMPLEN LAS DISTANCIAS MÍNIMAS DE SEGURIDAD DEL CÓDIGO NACIONAL DE ELECTRICIDAD – SUMINISTRO 2011	34
3.23	RECONSIDERACIÓN 23. OSINERGMIN NO RECONOCE LA CIMENTACIÓN DE LOS POSTES DE ALINEAMIENTO EN LA RED DE MEDIA TENSIÓN DEL SECTOR TÍPICO 1	37
3.24	RECONSIDERACIÓN 24. OSINERGMIN NO RECONOCE LA CIMENTACIÓN DEL 100% DE LOS POSTES EN LA RED DE MEDIA TENSIÓN DEL SECTOR TÍPICO 2.....	39
3.25	RECONSIDERACIÓN 25. OSINERGMIN NO RECONOCE LA CIMENTACIÓN DEL 100% DE LOS POSTES EN LA RED DE BAJA TENSIÓN EN LOS SECTORES TÍPICOS 1 Y 2	41
3.26	RECONSIDERACIÓN 26. ERROR EN LA VALORIZACIÓN DEL VNR DE LA SUBESTACIÓN SECCIONADORA 4S2C (4 SECCIONADORES + 2 CLIENTES) DEL MODELO GEOMÉTRICO, ARCHIVO “SALIDAMODGEO ST1 ENEL.XLSX” POR FALTA DE COSTO EN EL SICODI OSINERGMIN TOMA EL VALOR UNITARIO DE LA SUBESTACIÓN SS 2S4C DEL SICODI CUYO COSTO ES MENOR PORQUE TIENE DOS SECCIONADORES MENOS.....	42
3.27	RECONSIDERACIÓN 27. CLASIFICADOR B: EDIFICIOS - SUB CLASIFICADOR B1: ALMACÉN DE EQUIPOS	43
3.28	RECONSIDERACIÓN 28. CLASIFICADOR A: TERRENOS - SUB CLASIFICADOR A1: TERRENOS PARA ALMACÉN DE EQUIPOS	44
3.29	RECONSIDERACIÓN 29. CLASIFICADOR B: EDIFICIOS Y CONSTRUCCIONES – SUB CLASIFICADOR B3: OFICINAS	45
3.30	RECONSIDERACIÓN 30. CLASIFICADOR A: TERRENOS - SUB CLASIFICADOR A3: TERRENOS PARA OFICINAS	46
4.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	47
5.	ANEXOS	48

Análisis del Recurso de Reconsideración interpuesto por Enel Distribución Perú S.A.A. contra la Resolución Osinergmin N° 157-2018-OS/CD

1. Objetivo

El presente informe tiene por objeto analizar los aspectos contenidos en el recurso de reconsideración presentado por la Empresa de ENEL DISTRIBUCIÓN PERÚ S.A.A. (en adelante “Enel”) contra la Resolución N° 157-2018-OS/CD (en adelante la “Resolución 157”). Con base a dicho análisis se plantea la absolución a los temas impugnados.

2. Antecedentes

Mediante la Resolución 157, publicada en el Diario Oficial El Peruano el 16 de octubre de 2018, Osinergmin fijó el Valor Nuevo de Reemplazo (VNR) al 31 de diciembre de 2017.

Con fecha 12 de noviembre de 2018, interpuso Recurso de Reconsideración la empresa Enel (Registro N° 9813-2018-GRT) contra la Resolución 157. Corresponde a Osinergmin el análisis y resolución del recurso, lo cual es materia del presente informe.

3. Recurso de Reconsideración

Enel solicita a Osinergmin declarar fundado su Recurso, modificando la Resolución 157 y emitir una nueva que recoja los siguientes extremos:

3.1 Reconsideración 1. Determinación de la Remuneración de la Mano de Obra de Contratista

3.1.1 Solicitud

La recurrente solicita, que Osinergmin retome los costos de mano de obra de CAPECO, referencia utilizada por más de 20 años en procesos tarifarios de la distribución, para el cálculo de los Costos de Mano de Obra de la empresa modelo, desestimándose el uso de los valores de costo de hora hombre que Osinergmin ha determinado sobre la base de la encuesta denominada “Demanda de Ocupaciones a Nivel Nacional 2018” del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo.

Sustentos

Enel señala que atendiendo la finalidad para la cual fue elaborada la encuesta “Demanda de Ocupaciones a Nivel Nacional 2018” (en adelante EDO), que consistía en la estimación de la demanda futura de puestos laborales, y que no se basaba en datos reales o planilla de salarios, no resulta idónea para sustentar el costo de la mano de obra. Añade que Osinergmin sin mayor sustento, desconoce los criterios adoptados en periodos tarifarios anteriores, consistentes con el uso de los valores provenientes de CAPECO.

Enel indica que los riesgos y especialización el sector eléctrico son mayores de los del sector construcción, por ello, una disminución en el reconocimiento de los costos de mano de obra solo perjudicará al servicio y los clientes, debido a que por el costo de oportunidad los trabajadores

del sector eléctrico optarán por orientarse al sector de construcción civil, perdiendo el sector eléctrico disponibilidad de oferta de mano de obra, lo que en el corto plazo encarecería los costos para la prestación del servicio.

Enel además indica que, Osinergmin no ha sustentado la legalidad de la utilización de una encuesta que no se basa en información salarial real, remitiéndose en el informe legal al informe técnico, sin embargo, dicho informe técnico en ningún extremo se desarrolla la idoneidad de la referida encuesta. Asimismo, Osinergmin tampoco explica cuál ha sido su proceso previo de indagación del mercado a fin de obtener la mejor información posible para efectos tarifarios, únicamente señalan que la información de CAPECO responde a un objeto o rubro económico distinto al referirse a la actividad de construcción desconociendo que en las principales instalaciones de distribución eléctrica, como redes aéreas, subterráneas en media y baja tensión, subestaciones, entre otras, se requiere de un alto porcentaje de obras civiles que precisamente se asocian a actividades de construcción civil. Por tal razón, en todas las regulaciones anteriores la referencia válida siempre fue CAPECO.

Osinergmin no ha sustentado debidamente el apartamiento de su actuación pasada con argumentos sólidos y mediando una debida ponderación de las situaciones para sustentar la idoneidad de la encuesta laboral y su mejor condición ante otras posibles opciones.

Según lo expuesto en el **informe de Deloitte** que se anexa como sustento del recurso impugnatorio, la posición de Enel es la siguiente:

Luego de resumir la metodología empleada para determinar los costos de mano de obra y remuneraciones de otros procesos tarifarios llevados a cabo por Osinergmin, indica que, Osinergmin, así como los consultores contratados, en los procesos regulatorios de: Importe de Corte y Reconexión, Costos de Conexión de la Red de Distribución Eléctrica, Regulación de tarifas distribución de Gas Natural, Nuevo Plan Quinquenal 2018 – 2022 del Sector Gasista, Multa por incumplimiento de normativa de seguridad (sector minero) y Costos de Transmisión Eléctrica, han considerado que los costos hora-hombre proporcionados por CAPECO son razonables y asimilables tanto a la actividad de distribución eléctrica como de la distribución de gas natural. Por lo tanto, Enel considera que el uso de los costos CAPECO en el presente procedimiento regulatorio es apropiado.

Asimismo, Enel señala que, la encuesta empleada por Osinergmin constituye información genérica y no representativa, en la medida que, no se basa en las planillas electrónicas de las empresas estudiadas, carece de coherencia en cargos ubicados en familias ocupacionales diversas, no se indica la metodología de homologación de puestos utilizada para la elaboración de la información, a pesar de que ello es fundamental para generar un análisis de competitividad en un sistema profesional de gestión de compensación, no especifica tamaño, sector y procedencia de las empresas consultadas, solo muestra valores mínimo, promedio y máximo, no muestran tamaño ni estadígrafos de tipo Mínimo, Q1, Mediana, Promedio, Q3 o Máximo, ni criterios recomendados y necesarios para una correcta designación de bandas salariales de acuerdo a los cargos de cada empresa. Además, las metodologías empleadas por Osinergmin para la determinación de las distintas categorías no parecieran cumplir con los principios regulatorios y buenas practicas necesarias para ser usadas como referencias de costos de mano de obra para empresas reguladas de las características de Enel.

Por el contrario, Enel indica que, la información salarial de CAPECO es desagregada y variada respecto a los grupos de familias ocupacionales requeridas para el presente procedimiento regulatorio, además de que, cuenta con un enfoque de costos eficientes el cual puede ser aplicable al modelo eficiente de Osinergmin, ha sido usada históricamente como fuente referente de información, bajo la misma estructura y sin cambios en la metodología de investigación y publicación, y contiene cargos de similar magnitud y complejidad a los puestos del sector eléctrico. Además, CAPECO reporta información estadística respecto a los cambios y aumentos salariales de cada año, desde el 2004, valor que se ha incrementado en más de 100%, sustentado con información inflacionaria y de costo de vida. Por ello, CAPECO posee una base

metodológica suficiente para ser considerada representativa y ser usada como parte de los factores de composición de los costos de mano de obra para la regulación.

Asimismo, de una comparación de los costos de mano de obra usados en los últimos procedimientos tarifarios, considerando el efecto de usar la encuesta propuesta por Osinergmin, se observa claramente un descenso significativo que atenta de forma directa contra los principios y buenas practicas que deben de aplicarse en el procedimiento regulatorio, en las que, la seguridad jurídica y la consistencia en la regulación son condiciones indispensables para garantizar su estabilidad, lo cual sí sucede si se utiliza la información histórica de CAPECO. Además, Enel señala que, si se analiza el comportamiento histórico de indicadores macroeconómicos del país, como el Índice de Precios al Consumidor y la Remuneración Mínima Vital, se puede advertir crecimientos continuos en los últimos veinte años que no se condice con los costos propuestos por la encuesta usada por Osinergmin, advirtiéndose una clara discrepancia entre los mismos. Agrega Enel, que en efecto los agentes pueden ser afectados por cambios en variables exógenas como el precio de los materiales, costos de la mano de obra, entre otros, así como el cambio en los criterios metodológicos, por lo que, las variables exógenas pueden ser asumidas como parte del modelo y de ese modo, ser anticipadas por las empresas distribuidoras, sin embargo, el cambio en la metodología debe ser predecible y justificado de forma consistente, sino, como en el caso de la encuesta usada por Osinergmin, se genera una discontinuidad temporal en el tratamiento de los costos de mano de obra, no prevista por los agentes que podría poner en riesgo la calidad del servicio prestado, incrementando la incertidumbre sobre el marco y lineamiento bajo los cuales se dará su retribución futura.

Adicionalmente a CAPECO, Enel señala que la Encuesta General de Remuneraciones DELOITTE 2018 también es una fuente de datos idónea como referencia para determinar los costos de mano de obra, dada la amplitud de empresas que forman parte de su base de datos, su alcance sectorial y desagregación de estadígrafos, que la diferencian y otorgan valor agregado a la efectiva asignación de bandas salariales para una empresa de las características de Enel.

3.1.2 Análisis

En relación a lo solicitado por Enel, se debe precisar que Enel reitera sus comentarios alcanzados, mediante documento GRyRI-169-2018, al proyecto de resolución de fijación de tarifas de distribución eléctrica 2018-2022. Asimismo, adjunta dos informes: i) el Informe denominado “Soporte en la Revisión del Valor Agregado de Distribución (VAD) de Enel Distribución Perú”; y ii) Informe Legal del Estudio Miranda. Al respecto, aunque se reitera lo señalado en el Informe de análisis y respuesta a las opiniones sugeridas por Enel, que acompañó la publicación de la Resolución N° 158-2018-OS/CD, se considera necesario, además de analizar los informes antes indicados, precisar el criterio adoptado por Osinergmin, siguiendo el orden de ideas presentados por Enel en su recurso.

ENEL indica que el dejar de utilizar la referencia de costos publicados por CAPECO configuraría una situación de “intermediación laboral”, sin embargo, en ningún momento Osinergmin ha sugerido tal situación o condición laboral de trabajo, sino que ante la asimetría de información existente entre el regulador y empresa regulada, ha buscado referencias de costo de mano de obra más cercanas y reales al costo de mercado del personal técnico de empresas contratistas de las mismas distribuidoras reguladas. Cabe señalar que, mediante oficio múltiple N° 0757-2018-GRT, de fecha 18 de setiembre de 2018, Osinergmin solicitó a las empresas de distribución eléctrica reguladas, información de contratos, concursos, licitaciones, Bases de concursos, análisis de costos unitarios, lo cual hubiese permitido a Osinergmin tener referencia adecuada del costo de mano de obra de actividades tercerizadas de las empresas reguladas como punto de partida para la determinación de los costos eficientes; sin embargo, dicha solicitud no fue atendida por ENEL bajo el argumento de *“no podemos cumplir con el requerimiento de información, dado que nuestro sistema de contratación no lo permite”*.

En ningún momento Osinergmin ha objetado a la Cámara Peruana de la Construcción como institución, en cambio, sí ha indicado que las referencias de costos publicadas por CAPECO son de origen y aplicación exclusiva del régimen de construcción civil. Es decir, aunque cualquier empresa o institución podría tomar dicha referencia de costos para alguna aplicación en particular, en la práctica ninguna empresa distinta al régimen de construcción civil incorporaría en el pago de planillas de su personal las mismas bonificaciones y conceptos remunerativos establecidos expresamente para el régimen de construcción civil.

a) Sobre la utilización de la publicación “DEMANDA DE OCUPACIONES A NIVEL NACIONAL 2018” del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo

Antes de precisar las razones de utilizar una referencia de costos distinta a la de CAPECO es necesario precisar las razones por las cuales CAPECO no es una referencia de costos adecuada para determinar el costo de mano de obra de actividades tercerizadas por las empresas de distribución eléctrica.

La referencia de costos de mano de obra de CAPECO fue considerada en procesos regulatorios anteriores, a falta de información del costo de mano de obra del mercado de personal de empresas contratistas de las empresas de distribución eléctrica del país. Sin embargo, a raíz de la publicación, el 24 de setiembre de 2015, del Decreto Legislativo 1221, Decreto Legislativo que mejora la regulación de la distribución de electricidad para promover el acceso a la energía eléctrica en el Perú; así como de la implementación de la planilla electrónica¹, que ha permitido el ordenamiento y sistematización de la información de remuneraciones, se dispone ahora de referencias de costo de mano de obra de trabajadores formales de cualquier actividad o sector económico.

También, se debe señalar que los costos de hora hombre publicados por CAPECO son determinados específicamente para el régimen de construcción civil, el cual contiene características especiales tanto en lo referente a las condiciones de trabajo, como en su regulación legal. Al respecto, los costos de hora hombre que publica CAPECO se reajustan cada año, como consecuencia de la negociación Pliego Nacional de Reclamos presentado por la Federación de Trabajadores en Construcción Civil del Perú (FTCCP) a la Cámara Peruana de la Construcción. Es así que, luego de concluido el proceso de negociación, las partes acuerdan la suscripción de la “Convención Colectiva de Trabajo”, documento que es finalmente publicado, mediante Resolución Ministerial, por el Ministerio de Trabajo, conforme lo establecido en el literal f) del artículo 43 del Texto Único Ordenado de la Ley de Relaciones Colectivas de Trabajo, aprobado por Decreto Supremo N° 010-2003-TR.

Asimismo, los costos de hora hombre de CAPECO incorporan bonificaciones que no son aplicables al personal contratado por las empresas contratistas de las empresas de distribución eléctrica. Así, por ejemplo, entre otros, los costos de hora hombre de CAPECO considera la Bonificación Unificada de Construcción (BUC), bonificación que no es otorgada a los trabajadores de las empresas contratistas que prestan servicios a las empresas de distribución eléctrica materia de la regulación de tarifas de distribución. En relación al BUC, la Revista Actualidad Empresarial, de agosto de 2013, precisa que la BUC tiene carácter de “condición de trabajo” y que, de conformidad con la R.S.D. 193-91-1-1SD-NEC, la BUC se refiere a las bonificaciones por desgaste de herramientas y ropa, por alimentación, por compensación por falta de agua potable y por especialización para el operario. Además, en relación al monto reconocido por concepto de BUC, dicha bonificación se le paga al trabajador sobre la base de un porcentaje del

¹ La planilla electrónica fue implementada mediante Decreto Supremo N° 018-2007-TR, publicado el 28 de agosto de 2007; Decreto Supremo N° 015-2010-TR, publicado el 18 de diciembre de 2010; y Decreto Supremo N° 008-2011-TR, publicado en 05 de junio de 2011.

Decreto Supremo N.° 008-2011-TR. Publicado el 5 de junio de 2011.

Aprueban Normas de Adecuación al T-REGISTRO y PLAME.

jornal básico percibido, de acuerdo a la categoría a la que pertenezca. De este modo, mediante la Resolución Directoral N° 155-94-DPSC, los porcentajes correspondientes aplicables a las categorías de construcción civil son: operario 32 %, oficiales 30 % y peón 30 %.

Es decir, por su naturaleza (bonificación por condición de trabajo) y por su cuantificación (determinado como un porcentaje fijo de la remuneración básica), la BUC es una bonificación exclusiva del régimen de construcción civil no equiparable con otra otorgada a trabajadores de otras actividades como en el caso del sector eléctrico. Es así que cuantificada la evolución del BUC, se han traducido en incrementos del orden del 20% en los últimos 5 años.

Como se puede apreciar, los costos de hora hombre publicados por CAPECO son aplicables principalmente al régimen de construcción civil, es decir, tomando en cuenta lo señalado en los considerandos precedentes, no necesariamente representan el costo de mercado de contratación del personal de empresas contratistas de la actividad de distribución eléctrica, más aún si se cuenta con información representativa de dicho costo, como lo es la “Encuesta de Demanda Ocupacional” elaborada por el Ministerio de Trabajo y Promoción al Empleo.

Por otro lado, si bien es cierto que la Información considerada por Osinergmin se denomina “Encuesta de Demanda Ocupacional”, su contenido incorpora, entre otras, la publicación de remuneraciones promedio mensual según clasificación de grupos ocupacionales. En particular, no dejan de tener validez los resultados publicados ya que se sustentan en información proveniente de las empresas encuestadas.

Respecto a las comparaciones que presenta ENEL respecto a la evolución del “costo hora-hombre” que indica se habría obtenido a partir de la información contenida en los Boletines Estadísticos Ocupacionales publicados por el Ministerio de Trabajo en los años desde el 2002 al 2010, se debe precisar que en los mencionados boletines no se publicó nunca un costo “hora-hombre”, en cambio, se publicaron remuneraciones promedio según la clasificación establecida en dicha publicación, la cual fue descontinuada en el 2010. Además, la evolución histórica de una misma categoría ocupacional considerada en los mencionados boletines sería válida para las categorías ocupacionales consideradas en la publicación, las cuales, cabe indicar, fueron objeto de modificación en el periodo de años mencionados. A continuación, se muestran los cuadros resumen de los resúmenes de remuneraciones en los Boletines Estadísticos Ocupacionales publicados en los años 2002 y 2010.

Lima Metropolitana: Remuneraciones por ocupaciones específicas en la subrama de Generación, Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica en empresas de 50 a más trabajadores, II trimestre 2,002.

Ocupación Principal	Número de Trabajadores (1)	Remuneración bruta mensual promedio	Coeficiente de variación (2)	Remuneración bruta	
				Mínimo (3)	Máximo (4)
Jefe, operaciones y mantenimiento	24	6,157.6	4.9	5,564.4	6,750.8
Ingeniero, transmisión / generación de energía eléctrica	71	4,568.0	5.4	4,082.7	5,053.2
Ingeniero supervisor	56	4,091.3	2.6	3,883.1	4,299.5
Supervisor, operaciones / generación de energía eléctrica	32	3,493.5	3.7	3,240.8	3,746.3
Tablerista	13	3,489.7	1.9	3,360.4	3,619.0
Especialista junior, eléctrico e hidromecánico	10	3,405.8	3.0	3,202.6	3,609.0
Técnico - electromecánico	15	3,179.1	2.3	3,036.8	3,321.5
Electricista, instalaciones eléctricas	16	3,082.2	2.5	2,933.9	3,230.4
Instalador, reparador / redes de energía	161	3,081.0	0.2	3,067.7	3,094.3
Técnico, mantenimiento / redes eléctricas	70	2,943.4	0.8	2,897.8	2,989.1
Técnico - operador	86	2,838.5	0.5	2,813.6	2,863.5
Operador de exteriores	94	2,236.5	3.8	2,068.3	2,404.6
Operador, instalaciones / generación de energía eléctrica	41	1,880.2	12.7	1,412.7	2,347.8
electromecánico	10	1,734.0	29.8	722.6	2,745.4
Peón, suministro de energía	49	416.6	0.0	416.6	416.6

(1) Cifras expandidas.

(2) Coeficiente de variación de la remuneración bruta promedio.

(3) Promedio del cuartil inferior de las remuneraciones mínimas pagadas por las empresas en la ocupación específica.

(4) Promedio del cuartil superior de las remuneraciones máximas pagadas por las empresas en la ocupación específica.

Fuente: MTPE. Encuesta de Remuneraciones por Ocupaciones Específicas, II trimestre de 2,002

Nota: Se entrevistaron a 9 empresas

Elaboración: PEEL

CUADRO A4
LIMA METROPOLITANA: NÚMERO DE TRABAJADORES Y REMUNERACIÓN MENSUAL
PROMEDIO, MÍNIMA Y MÁXIMA EN OCUPACIONES ESPECÍFICAS DE LA ACTIVIDAD DE
GENERACIÓN, TRANSMISIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EMPRESAS DE
50 Y MÁS TRABAJADORES, MAYO 2010

Código de ocupación	Ocupación	Número de trabajadores	Remuneración (Nuevos soles)		
			Promedio	Mínima 1/	Máxima 2/
142.01	Gerente técnico de generación, transmisión y distribución	4	32 036	24 812	42 667
217.02	Supervisor mantenimiento software en la transmisión de energía eléctrica	6	6 939	5 338	8 305
219.04	Jefe de operaciones en la generación de energía eléctrica	1	9 738	9 738	9 738
221.04	Jefe de análisis de la red en la distribución de energía eléctrica	18	8 815	6 637	13 010
221.05	Analista de redes	87	5 564	2 817	10 233
221.06	Jefe de mantenimiento de subestaciones y redes	16	11 058	9 395	18 361
221.09	Jefe de despacho de energía en la generación energía eléctrica	1	11 497	11 497	11 497
221.14	Jefe de programación y análisis de transmisión de energía	11	16 990	8 887	18 276
221.16	Jefe de obras de instalación y distribución de energía eléctrica	4	10 965	8 586	15 200
222.04	Jefe de mantenimiento mecánico en la generación energía eléctrica	1	10 245	10 245	10 245
222.06	Especialista mecánico y eléctrico en la generación y transmisión de energía eléctrica	18	5 281	3 200	6 942
313.02	Técnico de mantenimiento de redes, subestaciones, y alumbrado público	47	4 522	2 336	8 600
313.03	Supervisor de mantenimiento en telecomunicaciones y transmisión de energía eléctrica	20	5 393	3 348	6 567
313.06	Técnico operador en la distribución de energía eléctrica	93	4 364	2 333	7 752
313.07	Técnico analista de redes y distribución de energía eléctrica	8	4 662	2 782	8 424
313.08	Técnico de reparaciones eléctricas	15	3 728	2 387	5 492
313.09	Supervisor de operaciones en la generación de energía eléctrica	3	7 030	5 227	8 499
313.22	Supervisor de mantenimiento de subestaciones, redes y alumbrado público	36	5 930	3 340	10 187
313.23	Técnico operador en la transmisión de energía eléctrica	34	4 185	2 795	5 417
314.08	Técnico electromecánico	60	3 925	2 553	5 013
314.12	Supervisor de mantenimiento mecánico y eléctrico en la generación de energía eléctrica	8	4 784	2 452	5 837
783.01	Auxiliar de mantenimiento de redes y subestaciones	27	3 788	2 609	4 893
783.02	Operador en reparaciones e instalaciones y redes	17	3 930	2 333	5 609
871.01	Despachador de energía en la generación de energía eléctrica	7	4 267	4 079	4 784
871.02	Despachador de emergencias	7	4 854	4 020	7 013
871.03	Técnico operador de maniobras y localizadores de fallas	8	4 533	3 729	5 187
871.04	Operador de controles en la generación de energía eléctrica	15	4 143	4 081	4 607
871.05	Operador de exteriores en la generación energía eléctrica	3	4 095	4 090	4 106

Nota: se entrevistaron 4 empresas

1/ Promedio del cuartil inferior de las remuneraciones mínimas de las empresas

2/ Promedio del cuartil superior de las remuneraciones máximas de las empresas

Fuente: MTPE - Encuesta de Remuneraciones por Ocupaciones Específicas, mayo 2010

Elaboración: MTPE - Dirección de Investigación Socio Económico Laboral (DISEL)

De la lectura se puede comprobar el incremento de categorías, la introducción de códigos para la identificación de categorías ocupacionales, así como la representatividad de la muestra considerada (9 empresas encuestadas el año 2002 y 4 el año 2010). Asimismo, se debe precisar que, con la introducción de la planilla electrónica, se estableció una nueva categorización de ocupaciones distinta a la considerada en los Boletines Estadísticos Ocupacionales. Para mayores detalles sobre las categorías ocupacionales actuales, se recomienda revisar la información denominada "Tablas Paramétricas", publicada por la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (SUNAT), en donde se podrá verificar la lista actual de categorías ocupacionales establecida para el reporte de la información de la planilla electrónica.

Por lo mencionado, cambios acontecidos en las categorías ocupacionales y la introducción de la planilla electrónica, con las consecuentes modificación de categorías ocupacionales, no es estadísticamente válida la comparación que Enel presenta respecto a la evolución del costo de hora-hombre.

b) Sobre la utilización de la publicación “DEMANDA DE OCUPACIONES A NIVEL NACIONAL 2018” del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo

Enel cuestiona el hecho de no individualizar la categoría “Técnico en Electricidad” de las otras categorías que forman parte de la denominación “Técnicos en electricidad, electrónica y telecomunicaciones” utilizada en la publicación “DEMANDA DE OCUPACIONES A NIVEL NACIONAL”. Al respecto, se debe precisar que dicho cuestionamiento carece de sentido dado que Osinergmin no puede ni podría cambiar el contenido de las publicaciones del Ministerio de Trabajo. En cambio, en consideración que dicho ministerio es la entidad rectora de la administración pública del trabajo, con amplia experiencia en el manejo de la información estadística de su sector y dada la muestra de empresas encuestadas, Osinergmin consideró la información publicada por dicha institución. La mencionada publicación indica en su página 13 que fueron encuestadas 18,633 empresas a nivel nacional. Las razones por las que en la publicación del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo fueron agrupadas las ocupaciones de técnicos en electricidad, electrónica y telecomunicaciones responden a criterios y metodologías propios del equipo elaborador de dicha publicación (Dirección General del Empleo y Dirección de Investigación Socio Económico Laboral), por lo que cualquier cuestionamiento a la rigurosidad de los resultados publicados lo serían a la mencionada publicación.

Asimismo, ENEL cuestiona la validez de la información de remuneraciones ya que considera que dicha información no proviene de planillas electrónicas; sin embargo, se debe indicar que la “Encuesta de Demanda Ocupacional 2018” fue aprobada por Resolución Jefatural N° 176-2018-INEI, publicada el jueves 28 de junio de 2018, disponiendo en la mencionada resolución que el periodo de entrega de la información de la encuesta debía efectuarse entre el 18 de junio y el 17 de julio de 2018, entrega que estaría a cargo de la Dirección General de Promoción del Empleo del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. Por ello, para contestar lo que estaba dispuesta a pagar, dado el corto plazo de entrega, es muy probable que la empresa encuestada haya informado las remuneraciones que pagaba al momento de ser encuestada. Se debe precisar que, en la actualidad, toda la información de remuneraciones que es reportada por las empresas e inclusive la información reportada para fines de la encuesta se reporta siguiendo el registro de la planilla electrónica, tal y como se precisa en la mencionada publicación.

El hecho de que la Encuesta MINTRA no corresponda a costos efectivamente pagados por las empresas (planilla de salarios), sean estas de distribución eléctrica o similares, no la convierte en una fuente de datos que no sea idónea como señala ENEL, sino que, en el mismo sentido a lo establecido en el numeral 6.1.7.1 de los Términos de Referencia del VAD, respecto de los costos de operación y mantenimiento, se reconoce que la empresa real solo es un punto de partida o de referencia, y que los costos unitarios de personal, directos o indirectos, deben surgir del análisis comparativo de los valores reales con los obtenidos en otras referencias como encuestas de mercado.

La Encuesta MINTRA cumple con las buenas prácticas y establece una correspondencia entre el grupo ocupacional, en este caso, un técnico en electricidad, y la remuneración que recibiría por la prestación de sus servicios. La metodología que sigue la encuesta utiliza las buenas prácticas requeridas para la realización de una encuesta. El documento Buenas Prácticas de una Encuesta por Muestreo del Instituto Nacional de Estadística e Informática (2011) define dentro de los lineamientos para la ejecución de una encuesta en hogares, la definición de la población objetivo, los temas a investigarse, el marco muestral, el tamaño de la muestra, la distribución y selección aleatoria de la muestra en los diferentes estratos de la población, el diseño del formulario que refleje los objetivos de la encuesta, entre otros aspectos que forman parte de la metodología de la encuesta de Demanda de Ocupaciones a Nivel Nacional. Estas buenas

prácticas y las principales etapas en la elaboración de una encuesta también se verifican en otros estudios, como el realizado por Cea D'ancona (1998), página 4 del documento: La encuesta estadística. Tipos de encuesta, Organización y diseño de cuestionarios, Casos prácticos. Practicas cualitativas: el grupo de discusión.

En la metodología, además de definirse el objetivo de obtener información sobre la demanda ocupacional futura en empresas privadas formales con 20 y más trabajadores, se definió, también, obtener información de la Remuneración Promedio Mensual que tendría la Ocupación Demandada. Lo expresado, es consistente con lo señalado por la Dirección General de Promoción del Empleo, en su Oficio 1243-2018-MTPE/3/17, al señalar que en la encuesta se identifica la remuneración mensual mínima, promedio y máxima para técnicos en electricidad, electrónica y telecomunicaciones.

La muestra estuvo conformada por 4 350 empresas seleccionadas, de las cuales, 972 (22%) se encuentran en Lima, por lo que la encuesta sí es representativa de los costos de mano de obra utilizados por dichas empresas.

c) Sobre la posición de Deloitte con relación a la publicación “DEMANDA DE OCUPACIONES A NIVEL NACIONAL 2018” del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo

El informe de Deloitte describe que la referencia de costos de CAPECO ha sido utilizada anteriormente en otros procesos regulatorios y desvirtúa los resultados de la encuesta publicada por el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. Sin embargo, como se ha mencionado anteriormente, la información de CAPECO no es indefectiblemente representativa del costo de mano de obra del personal técnico de empresas contratistas de las empresas de distribución eléctrica reguladas. La comparación de remuneraciones anuales que presenta Deloitte en su informe serían únicamente referenciales dada la diferencia en la muestra de empresas consideradas (Deloitte indica que considera una base de 200 empresas, mientras que la publicación del Ministerio de Trabajo considera un universo de 18 633 empresas) y que no existe precisión ni sustento que indique que los valores presentados por Deloitte consideren muestras representativas de los mismos sectores o actividades económicas consideradas en la encuesta del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo.

Adicionalmente, a diferencia de otras empresas distribuidoras en el presente proceso regulatorio, se ha recibido información de remuneraciones que permite tener otra referencia de los costos de mano de obra de terceros. Al respecto, es del caso indicar que, como parte de los sustentos de su recurso de reconsideración, la empresa Consorcio Eléctrico Villacurí S.A.C. (COELVISAC) presentó las boletas de pago de 12 trabajadores de la empresa Piping Industrial S.A.C., empresa contratista de ejecución de obras eléctricas de COELVISAC. Dichas boletas de pago consignan en el campo “cargo”, las ocupaciones siguientes: Técnico Electricista-1, Técnico Electricista-2, Operador de Grúa y Técnico Electricista. De este modo, a partir de la remuneración básica consignada las mencionadas boletas de pago, se determinó el costo de hora hombre para cada una de las categorías indicadas de dicha empresa contratista. De este modo, a partir de la remuneración básica consignada las mencionadas boletas de pago, se ha determinado el costo de hora hombre para cada una de las categorías indicadas, las que se muestran a continuación.

Cálculo costo hora-hombre COELVISAC

CATEGORÍA	Remuneración Básica (S/ mensual)	Beneficios Sociales (A)				Asignación Familiar (B)	SCTR (C)	SubTotal (A)+(B)+(C)	(I)	
		Gratificación	Vacaciones	CTS	EsSalud				Costo Empresa (S/ mensual)	Costo H-H (Soles)*
Operador de grúa	2 000,00	333,33	166,67	194,44	225,00	93,00	26,06	1 038,50	3 038,50	15,25
Técnico electricista 1	1 800,00	300,00	150,00	175,00	202,50	93,00	23,45	943,95	2 743,95	13,77
Técnico electricista 2	1 500,00	250,00	125,00	145,83	168,75	93,00	19,54	802,13	2 302,13	11,55

* Considera las horas laboradas consignadas en la boleta

Efectuando una equivalencia entre las categorías consideradas en la regulación (Capataz, Operario y peón) y las de la información recibida, se puede comprobar que los costos de hora hombre reconocidos por Osinergmin son similares a los pagados por el contratista de

COELVISAC. Es decir, los costos de Osinergmin representan los costos efectivamente pagados por las empresas contratistas de obras eléctricas, en particular, obras de distribución eléctrica.

Cifras en USD		Res-158-2018-OS/CD		
CATEGORÍA	COELVISAC (A)	CATEGORÍA	MINTRA (B)	Diferencia (%) (B/A-1)
Operador de grúa	4,70	Operario	5,24	12%
Técnico electricista 1	4,24	Oficial	4,28	1%
Técnico electricista 2	3,56	Peón	3,87	9%

Cabe precisar que, así como Coelvisac ha presentado la información de costos de su empresa contratista, todas las empresas de distribución materia de la presente regulación tuvieron la oportunidad de presentar una muestra de la información de remuneraciones de sus empresas contratistas, más aún cuando esto les fue solicitado por escrito.

Finalmente, se ha realizado el cálculo de determinar el costo de hora hombre a partir del jornal diario publicado por CAPECO, considerando además los beneficios sociales aplicables según la legislación laboral vigente y se han obtenido costos hora hombre muy por debajo de los considerados por Osinergmin lo que comprueba la distorsión que origina la BUC, así como que la referencia considerada por Osinergmin es adecuada.

Informacion - CAPECO sin BUC

Categoría	Codigo	Horas	horas extra	Basico diario (S/)	h-h
Operario	Jornal diario	8	0	64,3	8,04
Oficial	Jornal diario	8	0	52,0	6,50
Peón	Jornal diario	8	0	46,5	5,81

Cálculo costo hora-hombre CAPECO sin BUC

Posición	Remuneración Básica (S/ mensual)	Beneficios Sociales (A)				Asignación Familiar (B)	SCTR (C)	SubTotal (A)+(B)+(C)	(I)	
		Gratificación	Vacaciones	CTS	EsSalud				Costo Empresa (S/ mensual)	Costo H-H (Soles)
Operario	1 543,20	257,20	128,60	150,03	173,61	93,00	20,11	822,55	2 365,75	12,32
Oficial	1 248,00	208,00	104,00	121,33	140,40	93,00	16,26	682,99	1 930,99	10,06
Peón	1 116,00	186,00	93,00	108,50	125,55	93,00	14,54	620,59	1 736,59	9,04

Cifras en (USD)

Res-158-2018-OS/CD

CATEGORÍA	CAPECO (sin BUC)	CAPECO	MINTRA
Operario	3.99	6.47	5.24
Oficial	3.25	5.25	4.28
Peón	2.93	4.73	3.87

En consecuencia, este extremo del recurso debe ser declarado infundado.

3.2 Reconsideración 2. Diferenciación en la Metodología para la valorización de terrenos de las subestaciones

3.2.1 Solicitud

La recurrente solicita, se reconozca por metro cuadrado el valor comercial promedio de US\$ 1 541,63, en aplicación de la misma metodología aprobada por el regulador para el cálculo del valor por metro cuadrado en el caso de Luz del Sur.

Sustentos

Indica la recurrente que, el criterio usado en el caso de Enel demuestra no ser correcto para la valorización por metro cuadrado de terreno para la construcción de una subestación eléctrica, siendo la metodología aplicada en el caso de Luz del Sur, la que refleja realmente el costo de mercado a reconocer a la distribuidora. Esto porque sobre una subestación eléctrica no se puede edificar ningún tipo de inmueble y por tanto los parámetros de altura no reducen el costo por metro cuadrado que el distribuidor debe pagar al momento de adquirir un terreno para la

construcción de una subestación. Esto significa que el precio que se paga por metro cuadrado para la subestación equivale al 100% del valor comercial del terreno, tal como ha sido reconocido para el caso de Luz del Sur y debe ser asimismo reconocido para el caso de Enel.

Conforme a ello, corresponde la aplicación de una misma metodología para la valorización del costo por metro cuadrado de terreno para los casos de Luz del Sur y de Enel en lo concerniente al Sector Típico 1, lo que implica el uso del valor comercial del terreno, el cual para el caso de Enel corresponde el valor de US\$ 1 541.63 por metro cuadrado.

3.2.2 Análisis

La propuesta original de la empresa, tomada por el Osinergmin, tiene un error en la determinación del valor comercial, considerando un valor comercial ajustado que se aplica en los casos de edificaciones con más de un piso, que no es el caso de las subestaciones que usan terreno (subestaciones de seccionamiento y convencionales a nivel). Por ello, la empresa presenta una nueva propuesta corrigiendo el error señalado.

Luego de la validación de lo manifestado por la empresa, corresponde adoptar la nueva propuesta de la empresa, la cual corrige el error en su propuesta inicial en el cálculo del valor comercial del terreno para subestaciones. En ese sentido, se toma el valor de US\$ 1 541,63.

Cabe agregar que, la empresa sobre este punto señala un trato discriminatorio en cuanto a la valuación del terreno de las subestaciones con respecto a lo determinado para Luz del Sur, lo cual Osinergmin rechaza, toda vez que fue la misma empresa que no aplicó correctamente el criterio establecido en su propuesta inicial.

En consecuencia, este extremo del recurso debe ser declarado fundado.

3.3 Reconsideración 3. Precio de poste de concreto armado de 09/200/120/255 (código PPC08), es inferior respecto a la factura de sustento

3.3.1 Solicitud

La recurrente solicita que Osinergmin corrija el precio unitario del poste 9/200/120/255 (PPC08) a US\$ 107,91, que considera el cálculo correcto de acuerdo al tipo de cambio aplicable en el estudio VAD

Sustentos

En el archivo “Análisis de Precios Postes CAC.xlsx”, Osinergmin fija en US\$ 103,26 el precio del poste para el estudio VAD. Enel considera que el precio correcto es de US\$ 107,91, debido a la utilización del tipo de cambio del estudio del VAD.

3.3.2 Análisis

Se debe tener en cuenta que los precios de equipos y materiales adquiridos en moneda diferente al dólar americano, son actualizados mediante el tipo de cambio correspondiente a la fecha de emisión del documento que sustenta el costo.

Sin perjuicio de lo señalado, se ha verificado que efectivamente corresponde corregir el tipo de cambio asignado al poste de concreto armado 9/200/120/255 (PPC08), se ha corregido el tipo de cambio aplicado a la factura N° E001-31, considerando la fecha 03/01/2017, en lugar del tipo de cambio del 04/01/2017.

En consecuencia, este extremo del recurso debe ser declarado fundado en parte.

3.4 Reconsideración 4. Precio de poste de concreto armado de 13/200/140/355 (código PPC43), es inferior respecto a la factura de sustento.

3.4.1 Solicitud

Enel solicita que Osinergmin corrija el precio unitario del poste 13/200/140/355 (PPC08) a US\$ 315,25, que considera el cálculo correcto de acuerdo al tipo de cambio aplicable en el estudio VAD.

Sustentos

En el archivo “Análisis de Precios Postes CAC.xlsx”, Osinergmin fija en US\$ 160 el precio del poste para el estudio VAD, presentando como sustento la Orden de Compra N° 4210010051 de Electrocentro. Enel considera que el precio correcto es de US\$ 315.25, debido a la utilización del tipo de cambio del estudio del VAD.

3.4.2 Análisis

Se debe tener en cuenta que los precios de equipos y materiales adquiridos en moneda diferente al dólar americano, son actualizados mediante el tipo de cambio correspondiente a la fecha de emisión del documento que sustenta el costo.

Sin perjuicio de lo señalado, se ha verificado que efectivamente corresponde corregir el precio del poste de concreto armado para AP 13/200/140/335 (PPC43) que por error material se consignó incorrectamente el costo del documento de sustento; lo cual se corrige, así como la ecuación de ajuste de la familia de postes 200 daN. El precio determinado para este material se encuentra en los sustentos de precios de materiales.

En consecuencia, este extremo del recurso debe ser declarado fundado en parte.

3.5 Reconsideración 5. Precio de poste de concreto armado 12/200/120/300 (código PPC15), es inferior respecto a fuente de referencia DGER MEM.

3.5.1 Solicitud

La recurrente solicita, que Osinergmin corrija el precio unitario del poste 12/200/120/300 (PPC15) a US\$ 226,04 que adopta el criterio correcto en la correspondencia de precios y de acuerdo al tipo de cambio aplicable en el estudio VAD.

Sustentos

Para la determinación de precios de materiales Osinergmin debe dar prevalencia a las referencias de precios de los materiales que presentan las empresas u otras fuentes confiables predominando éstas sobre los cálculos teóricos ya que estos últimos no representan los costos de mercado.

Osinergmin hace una estimación del precio del poste de concreto de 12/200/120/300 (PPC15), sin embargo, debe considerar el uso de la fuente DGER MEM, que es utilizada en para fijar los precios de otros materiales; en el archivo “DGER_MEM.PDF”, se encuentra que el precio unitario para el poste de concreto de 12/200/120/300 (código PPC15) es de 733,51 Soles.

3.5.2 Análisis

De la revisión efectuada se ha verificado las afirmaciones de Enel y se ha determinado que corresponde corregir el precio del poste de concreto armado 12/200/120/300 (PPC15). Se corrige, considerando el precio de la DGER; y en consecuencia se corrige la ecuación de ajuste de la familia de postes 200 daN. El precio determinado para este material se encuentra en los sustentos de precios de materiales.

Sin embargo, respecto al tipo de cambio, se precisa que los precios de equipos y materiales adquiridos en moneda diferente al dólar americano, son actualizados mediante el tipo de cambio correspondiente a la fecha de emisión del documento que sustenta el costo.

En consecuencia, este extremo del recurso debe ser declarado fundado en parte.

3.6 Reconsideración 6. Precio de conductor de cobre desnudo 50 mm², 19 hilos es inferior respecto a factura de sustento.

3.6.1 Solicitud

La recurrente solicita, que Osinergmin corrija el costo del conductor de cobre desnudo 50 mm², 19 hilos (código Sicodi CBA09), a US\$ 3.33, que considera el cálculo correcto de acuerdo al tipo de cambio aplicable en el estudio VAD.

Sustentos

En el archivo “Análisis de Precios Conductores de Cu desnudo.xlsx”. Osinergmin fija en US\$ 3.19 el precio de conductor para el estudio VAD, y como sustento de ello, presenta la factura de Electrofundas (ELDU Orden de Compra OC-1946.pdf).

Enel considera que el precio correcto es de US\$ 3.33, debido a la utilización del tipo de cambio del estudio del VAD.

3.6.2 Análisis

Se precisa que, los precios de equipos y materiales adquiridos en moneda diferente al dólar americano, son actualizados mediante el tipo de cambio correspondiente a la fecha del documento que sustenta el costo. En el caso de conductor de cobre desnudo de 50 mm² 19 hilos, se actualizó el precio en forma correcta.

En consecuencia, este extremo del recurso debe ser declarado infundado.

3.7 Reconsideración 7. Precio de conductor de cobre desnudo 185 mm², código Sicodi CBA17, es inferior respecto a factura de sustento.

3.7.1 Solicitud

La recurrente solicita, que Osinergmin corrija el costo del Conductor de Cobre desnudo 185 mm² (código Sicodi CBA17), a US\$ 17,25, que considera el cálculo correcto.

Sustentos

En el archivo “Análisis de Precios Conductores de Cu desnudo.xlsx”, Osinergmin determina en US\$ 16,2 el precio para el cable de cobre de 185 mm². Enel considera que el precio correcto es

de US\$ 17,25, debido a la utilización del tipo de cambio del estudio del VAD, mencionando que el precio toma como referencia la factura E001-22 de Electro Oriente, con un precio unitario de 55,98 Soles.

3.7.2 Análisis

Se debe tener en cuenta que los precios de equipos y materiales adquiridos en moneda diferente al dólar americano, son actualizados mediante el tipo de cambio correspondiente a la fecha de emisión del documento que sustenta el costo.

Sin perjuicio de lo señalado, se ha verificado que efectivamente corresponde corregir el precio del conductor de cobre desnudo de 185 mm². El precio determinado para este material se encuentra en los sustentos de precios de materiales.

En consecuencia, este extremo del recurso debe ser declarado fundado en parte.

3.8 Reconsideración 8. Precio de agua (Código IAA15) es inferior al precio que le corresponde según estructura tarifaria para la facturación del agua

3.8.1 Solicitud

La recurrente solicita, que Osinergmin corrija el costo del agua (código IAA15) a US\$ 2,34, que considera el cálculo correcto.

Sustentos

En el archivo “Análisis de Precios de Materiales Otros.xlsx” en el que Osinergmin determina los precios de materiales utilizados en el SICODI fija en US\$ 1,60 el metro cúbico de agua, tomando en cuenta el precio de la tarifa de agua potable (carga por volumen no residencial – rango de consumo 0 a 1 000 m³/mes) pero omitiendo el concepto alcantarillado, establecido en la estructura tarifaria del 06/08/17, para Sedapal.

A continuación, tomando como referencia la evidencia de SEDAPAL, calcula el valor del Agua cuyo resultado correcto es de US\$ 2,34.

3.8.2 Análisis

En diversas actividades de instalación de infraestructura eléctrica donde se utiliza el cemento y otros para efectuar mezclas de concreto, se utiliza agua, en ese sentido se ha tomado la referencia de precios de Sedapal.

No es correcto determinar dicho costo sumando los cargos por alcantarillado, que corresponden a la tarifa total de los servicios de agua potable y alcantarillado prestados por Sedapal; por otra parte, en la mayoría de casos, el agua que se emplea para construcción es transportada en cisternas de fuentes de agua cercanas a la zona de trabajo, por lo cual no se incluyen los costos por alcantarillado.

En consecuencia, este extremo del recurso debe ser declarado infundado.

3.9 Reconsideración 9. Costo de armado de obras civiles de la subestación de distribución compacta bóveda (armado CASE08-F) está por debajo del valor real de construcción

3.9.1 Solicitud

La recurrente solicita, que Osinergmin reconsidere los costos de obras civiles de materiales y recursos para el Armado CASE08-F y fije el costo del armado en US\$ 10 794,88, valor que se encuentra respaldado por los expedientes técnicos y económicos:

- INFORME TÉCNICO N° 03-11-2018 elaborado por el Ing. Civil Christian Iván Izquierdo Cárdenas, Reg. CIP N° 20789. ANEXO 10 del Recurso de reconsideración del VAD.
- Informe "SAT-PD-059-2018" elaborado por la Ing. Civil Silvia Lévano Chumpitaz Reg. CIP N° 118313. ANEXO CU-01.

Sustentos

En el primer expediente desarrollado por el Ing. Civil Iván Izquierdo CIP 20789 Enel manifiesta que se llega a las siguientes conclusiones:

- En el INFORME TÉCNICO N° 03-11-2018 elaborado por el Ing. Civil Christian Iván Izquierdo Cárdenas, Reg. CIP N° 20789, el cual se encuentra hábil en el Colegio de Ingenieros del Perú, sobre el análisis de la propuesta de Osinergmin se evidencia que el costo de obras civiles aprobado por Osinergmin representa sólo el 25% del valor real de construcción. El detalle se encuentra en la sección de "ANÁLISIS COMPARATIVO DE COSTOS DETERMINADOS POR EL CONSULTOR Y LOS DETERMINADOS POR OSINERGMIN" en el ANEXO 10 del Recurso de reconsideración del VAD.
- En relación al proyecto de la Obra Civil, desarrollada y firmada por el profesional responsable, Ingeniero Civil, CIP 20789, se evidencia que el costo de construcción total asciende a US\$ 10 794,88. Ver INFORME TÉCNICO N° 03-11-2018 elaborado por el Ing. Civil Christian Iván Izquierdo Cárdenas, Reg. CIP N° 20789 en ANEXO 10 del Recurso de reconsideración del VAD.

En el segundo expediente desarrollado por la Ing. Civil Silvia Lévano Chumpitaz CIP 118313 se llega a las siguientes conclusiones:

- En el Informe técnico "Análisis Metrados de Obra Civil elaborados por OSINERGMIN" desarrollado por el Ingeniero Civil, CIP 118313, Certificado de habilidad N° 2018110738, sobre el análisis de la propuesta de Osinergmin se evidencia que las cantidades de materiales de concreto que fija Osinergmin no es compatible con la dosificación que requiere el concreto de $f_c=210$ kg/cm² que es el requerido para la ejecución de este proyecto. La empresa adjunta el informe en detalle en el ANEXO CU-10
- En relación al proyecto de la Obra Civil, informe "SAT-PD-059-2018", desarrollada y firmada por el profesional responsable, se evidencia que el costo de construcción total asciende a US\$ 10 814,92. Ver expediente técnico y económico completo en el ANEXO CU-01
- En la hoja resumen de adaptación a formatos Osinergmin, ANEXO CU-03, elaborada y firmada por el profesional responsable, Ingeniero Civil, CIP 118313, se hace la adaptación del metrado estándar de la obra civil desarrollado de acuerdo a la "Norma Técnica Metrados para Obras de Edificación y Habilitaciones Urbanas" al metrado bajo el formato de Osinergmin, firmado y sellado por el profesional responsable.

3.9.2 Análisis

Se han revisado los sustentos presentados por la recurrente respecto a las obras civiles para las subestaciones compactas bóvedas, los cuales han sido tomados como referencia para la elaboración del “Informe Técnico Estudio de Costo de Obras Civiles para Subestaciones” que se adjunta como Anexo 1 al presente documento, en el cual se detalla las cantidades de materiales de construcción, recursos (h-h y h-m) y el área de terreno requeridas (área construida + retiro, según el caso).

Se ha metrado las partidas necesarias para la construcción de las obras civiles, considerando, obras provisionales, trabajos preliminares, movimiento de tierra y obras de concreto; se indica que esta última partida está constituida por las sub partidas de “Encofrado y desencofrado normal”, en las cuales se ha valorizado únicamente la mano de obra, dado que la madera requerida para los encofrados se debería utilizar para la construcción de varias subestaciones iguales, lo cual representa un costo hundido. Asimismo, se ha considerado, los recursos de vehículos (camioneta, camión 4 Tn, y volquete 6 m3 para la eliminación de escombros) en función a la magnitud de la obra civil.

En consecuencia, este extremo del recurso debe ser declarado fundado en parte.

3.10 Reconsideración 10. Insuficiente área de terreno para la construcción de subestación de distribución compacta bóveda

3.10.1 Solicitud

La recurrente solicita, que Osinergmin reconsidere el área de terreno (código IAA21) en 9 m2 para el Armado CASE08-F.

Sustentos

Se sustenta en los expedientes técnicos contenidos en el ANEXO CU-2 y ANEXO CU-5, de obras civiles de construcción de la subestación compacta bóveda que utiliza ENEL en las subestaciones de distribución elaborado por empresas especializadas con la firma de los profesionales responsables habilitados por el Colegio de Ingenieros del Perú en cuyos planos se requiere un área de 1,65 m x 4,7 m para la construcción de la subestación compacta bóveda.

Que, en complemento a lo antes expuesto, en concordancia con el Artículo N° 31 de la Ley de Concesiones Eléctricas donde se establece que las instalaciones deben estar en buenas condiciones adecuadas para su operación y mantenimiento, es necesario considerar en los lados laterales un área libre mínima de 0.4 m x 1.65 m para el tránsito de los operadores a cargo del mantenimiento.

Por ello, las dimensiones correctas del área de terreno (código IAA21) son de 5,50 m x 1,65 m que resultan en total 9 m2.

3.10.2 Análisis

Las subestaciones compacta bóveda y sus respectivas cajas seccionadoras por sus características técnicas son instaladas bajo las veredas, es decir, en las vías públicas, cuyo uso para la prestación del servicio de electricidad es gratuito, evitándose incurrir en costos de terreno. En ese sentido, el costo de las mismas no debe incluir el costo del terreno, y tampoco corresponde incluir las áreas de laterales solicitadas.

A continuación, se presentan algunas fotografías de Subestaciones Compactas Bóveda en la vía pública.



En consecuencia, este extremo del recurso debe ser declarado infundado.

3.11 Reconsideración 11. Costo de armado de obras civiles de la subestación convencional de seccionamiento 4 celdas (armado CASE08-BS) está por debajo del valor real de construcción

3.11.1 Solicitud

La recurrente solicita, que Osinergmin reconsidere los costos de obras civiles de materiales y recursos para el Armado Subestación Seccionadora (CASE08-BS) y fije el costo del armado en US\$ 15 973,09, valor que se encuentra respaldado por los expedientes técnicos y económicos:

- INFORME TÉCNICO N° 03-11-2018 elaborado por el Ing. Civil Christian Iván Izquierdo Cárdenas, Reg. CIP N° 20789. ANEXO 10 del Recurso de reconsideración del VAD.
- Informe "SAT-PD-056-2018" elaborado por la Ing. Civil Silvia Lévano Chumpitaz Reg. CIP N° 118313. ANEXO CU-04.

Sustentos

En el primer expediente desarrollado por el Ing. Civil Iván Izquierdo CIP 20789 Enel manifiesta que se llega a las siguientes conclusiones:

- En el INFORME TÉCNICO N° 03-11-2018 elaborado por el Ing. Civil Christian Iván Izquierdo Cárdenas, Reg. CIP N° 20789, el cual se encuentra hábil en el Colegio de Ingenieros del Perú, sobre el análisis de la propuesta de Osinergmin se evidencia que el costo de obras civiles aprobado por Osinergmin representa sólo el 23% del valor real de construcción. El detalle se encuentra en la sección de "ANÁLISIS COMPARATIVO DE COSTOS DETERMINADOS POR EL CONSULTOR Y LOS DETERMINADOS POR OSINERGMIN" en el ANEXO 10 del Recurso de reconsideración del VAD.
- En relación al proyecto de la Obra Civil, desarrollada y firmada por el profesional responsable, Ingeniero Civil, CIP 20789, se evidencia que el costo de construcción total asciende a US\$ 15 973,09. lo que se encuentra en el INFORME TÉCNICO N° 03-11-2018 elaborado por el mencionado ingeniero, en el ANEXO 10 del Recurso de reconsideración del VAD.

En el segundo expediente desarrollado por la Ing. Civil Silvia Lévano Chumpitaz CIP 118313 se llega a las siguientes conclusiones:

- En el Informe técnico "Análisis Metrados de Obra Civil elaborados por OSINERGMIN" desarrollado por el Ingeniero Civil, CIP 118313, Certificado de habilidad N° 2018110738, sobre el análisis de la propuesta de Osinergmin se evidencia que las cantidades de materiales de concreto que fija Osinergmin no es compatible con la dosificación que requiere el concreto de $f_c=210$ kg/cm² que es el requerido para la ejecución de este proyecto. Ver informe en detalle en el ANEXO CU-2
- En relación al proyecto de la Obra Civil, informe "SAT-PD-056-2018", desarrollada y firmada por el profesional responsable, se evidencia que el costo de construcción total asciende a US\$ 16 412,45. Ver expediente técnico y económico completo en el ANEXO CU-04
- En la hoja resumen del ANEXO CU-05, elaborada y firmada por el profesional responsable, Ingeniero Civil, CIP 118313, se hace la adaptación del metrado estándar de la obra civil desarrollado de acuerdo a la "Norma Técnica Metrados para Obras de Edificación y Habilitaciones Urbanas" al metrado bajo el formato de Osinergmin, firmado y sellado por el profesional responsable

3.11.2 Análisis

Se han revisado los sustentos presentados por la recurrente respecto a las obras civiles para las subestaciones de seccionamiento tipo 4S (CASE08-BS), los cuales han sido tomados como referencia para la elaboración del “Informe Técnico Estudio de Costo de Obras Civiles para Subestaciones” que se adjunta como Anexo 1 al presente documento, en el cual se detalla las cantidades de materiales de construcción, recursos (h-h y h-m) y el área de terreno requeridas (área construida + retiro, según el caso).

Se ha metrado las partidas necesarias para la construcción de las obras civiles, considerando, obras provisionales, trabajos preliminares, movimiento de tierra y obras de concreto; se indica que esta última partida está constituida por las sub partidas de “Encofrado y desencofrado normal”, en las cuales se ha valorizado únicamente la mano de obra, dado que la madera requerida para los encofrados se debería utilizar para la construcción de varias subestaciones iguales, lo cual representa un costo hundido. Asimismo, se ha considerado, los recursos de vehículos (camioneta, camión 4 Tn, y volquete 6 m3 para la eliminación de escombros) en función a la magnitud de la obra civil.

En consecuencia, este extremo del recurso debe ser declarado fundado en parte.

3.12 Reconsideración 12. Costo de armado de obras civiles de la subestación convencional de seccionamiento 6 celdas (armado CASE08-BSC) está por debajo del valor real de construcción

3.12.1 Solicitud

La recurrente solicita, que Osinergmin reconsidere los costos de obras civiles de materiales y recursos para el Armado Subestación Seccionadora (CASE08-BSC) y fije el costo del armado en US\$ 30 100,40, valor que se encuentra respaldado por los expedientes técnicos y económicos:

- INFORME TÉCNICO N° 03-11-2018 elaborado por el Ing. Civil Christian Iván Izquierdo Cárdenas, Reg. CIP N° 20789. ANEXO 10 del Recurso de reconsideración del VAD.
- Informe “SAT-PD-057-2018” elaborado por la Ing. Civil Silvia Lévano Chumpitaz Reg. CIP N° 118313. ANEXO CU-06.

Sustentos

En el primer expediente desarrollado por el Ing. Civil Iván Izquierdo CIP 20789 se llega a las siguientes conclusiones:

- En el INFORME TÉCNICO N° 03-11-2018 elaborado por el Ing. Civil Christian Iván Izquierdo Cárdenas, Reg. CIP N° 20789, el cual se encuentra hábil en el Colegio de Ingenieros del Perú, sobre el análisis de la propuesta de Osinergmin se evidencia que el costo de obras civiles aprobado por Osinergmin representa solo el 19% del valor real de construcción. Ver el detalle en la sección de “ANÁLISIS COMPARATIVO DE COSTOS DETERMINADOS POR EL CONSULTOR Y LOS DETERMINADOS POR OSINERGMIN” en el ANEXO 10 del Recurso de reconsideración del VAD.
- En relación al proyecto de la Obra Civil, desarrollada y firmada por el profesional responsable, Ingeniero Civil, CIP 20789, se evidencia que el costo de construcción total asciende a US\$ 30 100,40. Ver INFORME TÉCNICO N° 03-11-2018 elaborado por el Ing. Civil Christian Iván Izquierdo Cárdenas, Reg. CIP N° 20789 en el ANEXO 10 del Recurso de reconsideración del VAD.

En el segundo expediente desarrollado por la Ing. Civil Silvia Lévano Chumpitaz CIP 118313 se llega a las siguientes conclusiones:

- En el Informe técnico “Análisis Metrados de Obra Civil elaborados por OSINERGMIN” desarrollado por el Ingeniero Civil, CIP 118313, Certificado de habilidad N° 2018110738, sobre el análisis de la propuesta de Osinergmin se evidencia que las cantidades de materiales de concreto que fija Osinergmin no es compatible con la dosificación que requiere el concreto de $f_c=210$ kg/cm² que es el requerido para la ejecución de este proyecto. Ver informe en detalle en el ANEXO CU-02.
- En relación al proyecto de la Obra Civil, Informe técnico “SAT-PD-057-2018”, desarrollada y firmada por el profesional responsable, se evidencia que el costo de construcción total asciende a US\$ 21 342,58. Ver expediente técnico y económico completo en el ANEXO CU-06.
- En la hoja resumen del ANEXO CU-07 elaborada y firmada por el profesional responsable, Ingeniero Civil, CIP 118313, se hace la adaptación del metrado estándar de la obra civil desarrollado de acuerdo a la “Norma Técnica Metrados para Obras de Edificación y Habilitaciones Urbanas” al metrado bajo el formato de Osinergmin, firmado y sellado por el profesional responsable.

3.12.2 Análisis

Se han revisado los sustentos presentados por la recurrente respecto a las obras civiles para las subestaciones de seccionamiento tipo de 6 salidas (CASE08-BSC), los cuales han sido tomados como referencia para la elaboración del “Informe Técnico Estudio de Costo de Obras Civiles para Subestaciones” que se adjunta como Anexo 1 al presente documento, en el cual se detalla las cantidades de materiales de construcción, recursos (h-h y h-m) y el área de terreno requeridas (área construida + retiro, según el caso).

Se ha metrado las partidas necesarias para la construcción de las obras civiles, considerando, obras provisionales, trabajos preliminares, movimiento de tierra y obras de concreto; se indica que esta última partida está constituida por las sub partidas de “Encofrado y desencofrado normal”, en las cuales se ha valorizado únicamente la mano de obra, dado que la madera requerida para los encofrados se debería utilizar para la construcción de varias subestaciones iguales, lo cual representa un costo hundido. Asimismo, se ha considerado, los recursos de vehículos (camioneta, camión 4 Tn, y volquete 6 m³ para la eliminación de escombros) en función a la magnitud de la obra civil.

En consecuencia, este extremo del recurso debe ser declarado fundado en parte.

3.13 Reconsideración 13. Área de terreno para la subestación seccionadora (armado CASE08-BS) no considera el retiro municipal

3.13.1 Solicitud

La recurrente solicita que Osinergmin, en cumplimiento del Reglamento Nacional de Edificaciones y los Parámetros urbanísticos emitidos por las autoridades distritales para la construcción de edificaciones, reconsidere el área de terreno (código IAA21) en 28 m² para la subestación de seccionamiento (Armado CASE08-BS).

Sustentos

Se sustenta en los expedientes técnicos de obras civiles de construcción de la subestación seccionadora (CASE08-BS), incluida en el ANEXO 10 del Recurso de reconsideración y ANEXO CU-06, elaborado por empresas especializadas con la firma de los profesionales responsables habilitados por el Colegio de Ingenieros del Perú.

Que, en complemento a lo antes expuesto, en concordancia con la Norma A.010, Capítulo II, Artículo 10 y Artículo 11 del Reglamento Nacional de Edificaciones en zonas de retiro no puede construirse ninguna subestación a nivel, todas las subestaciones deben ser del tipo subterránea.

Por tanto, de acuerdo a los parámetros urbanísticos emitidos por las autoridades distritales para la construcción de edificaciones sobre nivel y techadas (como son las subestaciones de seccionamiento) es obligatorio considerar un área de retiro municipal en la parte frontal del predio que se mide desde el límite de propiedad hasta la línea de construcción. Se adjuntan como ejemplos parámetros urbanísticos de las diferentes municipalidades, ver ANEXO CU-27

Como consecuencia de ello, en la zona de concesión de ENEL donde están ubicadas las subestaciones de seccionamiento los parámetros urbanísticos emitidos por las autoridades municipales establecen retiros de 5 m para Avenidas y 3 m para calles secundarias.

3.13.2 Análisis

El artículo 9 del Reglamento Nacional de Edificaciones Norma A.10, Capítulo II, establece que los Planes Urbanos Distritales pueden establecer retiros frontales, laterales y/o posteriores, entre los límites de propiedad y el límite de edificación.

La revisión de la información proporcionada por la empresa, confirma que los retiros para edificación en la vía pública son exigidos puntualmente en ciertas vías y urbanizaciones, las cuales están normadas y reguladas por las Municipalidades distritales o la Municipalidad de Lima Metropolitana.

A fin de realizar una correcta valorización de las subestaciones ubicadas en zonas donde se exige el retiro (3 metros), se ha incorporado el área para retiro, en $3 \times 2,2 = 6,6$ metros cuadrados en promedio.

En consecuencia, este extremo del recurso debe ser declarado fundado en parte.

3.14 Reconsideración 14. Área de terreno para la subestación seccionadora (armado CASE08-BSC) no considera el retiro municipal

3.14.1 Solicitud

La recurrente solicita, que Osinergmin en cumplimiento del Reglamento Nacional de Edificaciones y los Parámetros urbanísticos emitidos por las autoridades distritales para la construcción de edificaciones reconsidere el área de terreno (código IAA21) en 35 m² para la subestación de seccionamiento (Armado CASE08-BSC).

Sustentos

Se sustenta en los expedientes técnicos de obras civiles de construcción de la subestación seccionadora (CASE08-BSC), incluido en el ANEXO 10 del Recurso de reconsideración y ANEXO CU-06, elaborado por empresas especializadas con la firma de los profesionales responsables habilitados por el Colegio de Ingenieros del Perú.

Que, en complemento a lo antes expuesto, en concordancia con la Norma A.010, Capítulo II, Artículo 10 y Artículo 11 del Reglamento Nacional de Edificaciones en zonas de retiro no puede construirse ninguna subestación a nivel, todas las subestaciones deben ser del tipo subterránea.

Asimismo, que de acuerdo a los Parámetros urbanísticos emitidos por las autoridades distritales para la construcción de edificaciones sobre nivel y techadas (como son las subestaciones de seccionamiento) es obligatorio considerar un área de retiro municipal en la parte frontal que se

mide desde el límite de propiedad hasta la línea de construcción. Se adjuntan como ejemplos parámetros urbanísticos de las diferentes municipalidades, ver ANEXO CU-08.

Como consecuencia de ello, en la zona de concesión de ENEL donde están ubicadas las subestaciones de seccionamiento los parámetros urbanísticos emitidos por las autoridades municipales establecen retiros de 5 m para Avenidas y 3 m para calles secundarias.

3.14.2 Análisis

El artículo 9 del Reglamento Nacional de Edificaciones Norma A.10, Capítulo II, establece que los Planes Urbanos Distritales pueden establecer retiros frontales, laterales y/o posteriores, entre los límites de propiedad y el límite de edificación.

La revisión de la información proporcionada por la empresa, confirma que los retiros para edificación en la vía pública son exigidos puntualmente en ciertas vías y urbanizaciones, las cuales están normadas y reguladas por las Municipalidades distritales o la Municipalidad de Lima Metropolitana.

A fin de realizar una correcta valorización de las subestaciones ubicadas en zonas donde se exige el retiro, se ha incorporado el área para retiro (3 metros), $3 \times 2,2 = 6,6$ metros cuadrados en promedio.

En consecuencia, este extremo del recurso debe ser declarado fundado en parte.

3.15 Reconsideración 15. Por error en el armado CASE06-BS, Osinergmin no incluye los seccionadores de potencia bajo carga que considera en el modelamiento de la red

3.15.1 Solicitud

La recurrente solicita que Osinergmin cambie el equipo Seccionador fusible con código SSI09 por el Seccionador bajo carga con código SSI05, que es el que corresponde de acuerdo al modelo de la red de media tensión.

Sustentos

El equipo que por error considera Osinergmin en las subestaciones seccionadoras 4S, 1I3S y 4S2C es un Seccionador unipolar simple, que es usado en celdas de transformación cuya función es proteger los transformadores convencionales contra corrientes de cortocircuitos con fusibles limitadores de corriente. Se instalan en la celda del transformador, aloja fusibles tipo E. están diseñados para operarse sin carga usando una pértiga aislada. Por lo tanto, este material no corresponde al modelo geométrico de la red de MT.

El equipo que debe considerarse es un seccionador bajo carga interior (código SSI05), cuya función es soportar e interrumpir corrientes en las condiciones normales del circuito, incluyendo eventualmente condiciones específicas de sobrecarga. Por lo tanto, este material es el que debe considerarse en el armado tal como indica el modelo.

3.15.2 Análisis

De la revisión y análisis de los sustentos presentados por la recurrente, se verifica que, efectivamente corresponde incluir en el armado CASE06-BS (ESTRUCTURA DE CELDA DE SECCIONADOR) lo siguiente:

- 01 unidad de SSI05 (SECCIONADOR BAJO CARGA, SOPLADO AUTONEUMATICO, TRIPOLAR, 10/12 KV, 400/630 A, INTERIOR) y

- 03 unidad de SSI10 (SECCIONADOR UNIPOLAR, In = 350 A, INTERIOR).

Sin embargo, se indica que no corresponde retirar los fusibles limitadores de corriente, ya que estos son instalados en los seccionadores fusibles.

Tomando en cuenta que en el armado de la subestación seccionador tipo 4S, está compuesta por una troncal (entrada y salida) y dos derivaciones, se considera un equipamiento para la troncal con seccionadores tripolares bajo carga (CASE06-BS) y para las derivaciones, seccionadores tripolares simples con sus respectivos seccionador unipolar (CASE06-BSC).

Al igual que en el caso de la subestación seccionadora tipo 4S, los armados 1I3S, 4S2Cy 2S4C se han equipado con las consideraciones solicitadas. El detalle se encuentra en la base de datos de los Costos Estándares de Inversión.

Por lo expuesto, este extremo del recurso debe ser declarado fundado.

3.16 Reconsideración 16. OSINERGMIN por interpretación errónea de la Ordenanza Municipal 203 de la Municipalidad Metropolitana de Lima y desconocimiento u omisión de la norma CE.010 del Reglamento Nacional de Edificaciones, no considera el afirmado en los armados de Rotura y Reparación de Vereda Baja Tensión (armado CABT15-A) y Media Tensión (CAMT11-A)

3.16.1 Solicitud

La recurrente solicita, que Osinergmin añada la cantidad de 0,13 m³ del material afirmado como recurso necesario dentro del proceso de ejecución de veredas para los armados CABT15-A y CAMT11-A.

De persistir Osinergmin en su interpretación de la norma y ordenanza municipal antes mencionadas, solicitamos que Osinergmin haga la consulta a la autoridad competente sobre las precisiones del alcance de dichas norma y ordenanza.

Sustentos

La empresa manifiesta que las actividades de construcción en la vía pública están reguladas en su área de concesión, en los aspectos técnicos y administrativos, por la Norma Técnica CE.010: Aceras y Pavimentos del RNE por la Municipalidad Metropolitana de Lima, la cual tiene un alcance en toda la provincia de Lima. De acuerdo a esta norma, la reposición de vereda se coloca sobre una base compactada de material afirmado.

Asimismo, en el Artículo 36° del capítulo V de la Ordenanza 203 de la MML establece que en la parte superior del relleno se colocará una capa de afirmado granular de 20 cm de espesor compactada al 100 por cien (100%). Añade la empresa que, en concordancia con esta norma, las autorizaciones que emite la MML, así como la Municipalidad Provincial del Callao, para la ejecución de obras en la vía pública, precisan la inclusión de afirmado en la reparación de veredas; adjunta un ejemplar de autorización de la MML para una obra, donde el artículo Sexto, ordena que no debe quedar zanja abierta, sino que deberá quedar a nivel de afirmado, y un ejemplar de autorización emitida por la Municipalidad Provincial del Callao, donde se especifica que “en caso de veredas se utilizará una base granular de 0.10 m”

En complemento, adjunta 48 ejemplares de autorizaciones municipales (Anexo CU-09 de su Recurso de Reconsideración), señalando que en todas ellas se especifica la inclusión del afirmado en la reposición de vereda.

3.16.2 Análisis

De la revisión de los sustentos presentados por la recurrente, se verifica que efectivamente corresponde incluir para la ciudad de Lima, el material afirmado granular IAA16 (AFIRMADO 40 MM FIRTH ZONAS I, II) en los armados: CAMT11-A y CAMT15-A. Se debe aclarar que el Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma CE-010, en la Tabla 33 muestra que este afirmado puede ser granular o cohesionado, y que la definición del glosario de términos invocada por la empresa, no establece que éste deba ser granular.

No obstante, se debe considerar que el requerimiento de dicho material tiene la finalidad de lograr una compactación mayor al 95%, para lo cual se requiere material adecuado, con un CBR (resistencia del suelo para pavimentos) mayor de 30%; en este sentido, como se verifica en la práctica en muchos casos, el material existente (en la zona) cumple con dichas características técnicas, por lo que, no es necesario el uso de material de préstamo, lo cual es, además, concordante con el artículo 34 de la Ordenanza Municipal 203. Por otra parte, el Reglamento Nacional de Edificaciones no precisa que este afirmado sea realizado exclusivamente con material en préstamo.

Además, se debe considerar que las actividades de rotura y reparación de veredas son realizadas sobre suelos que ya cuentan con las características requeridas (CBR mayor al 30%), toda vez que, en el proceso constructivo de las veredas, dichos suelos fueron tratados para lograr una compactación superior al 95%. Por lo tanto, de la excavación (en el proceso de rotura de veredas) es posible obtener por lo menos 50% del material “afirmado” requerido para obtener la capa de 20 cm de material de afirmado granular establecido de acuerdo a la normativa vigente, será necesario 10 cm de material de préstamo. En consecuencia, en los armados CAMT11-A y CAMT15-A se requerirá 0,06 m³ de afirmado por metro de vereda (0,6 m (ancho) * 0,1m (espesor)*1m (largo)=0,06 m³ (afirmado).

En consecuencia, este extremo del recurso debe ser declarado fundado en parte.

3.17 Reconsideración 17. En los armados Rotura y Reparación de Vereda Baja Tensión (CABT15-A) y Media Tensión (CAMT11-A), Osinergmin no considera los equipos para demolición de veredas que son exigidos por la norma CE.010 del Reglamento Nacional de Edificaciones y la Ordenanza Municipal 203 de la Municipalidad Metropolitana de Lima.

3.17.1 Solicitud

La recurrente solicita que Osinergmin reconsidere la inclusión de los recursos: “martillo eléctrico” y “grupo electrógeno” en los Armados de rotura y reparación de vereda CABT15-A y CAMT11-A en las cantidades siguientes:

- Martillo eléctrico : 0.27 h-m
- Grupo electrógeno : 0.13 h-m

Sustentos

Enel manifiesta que las actividades de construcción en la vía pública están reguladas en su área de concesión, en sus aspectos técnicos y administrativos, por la Norma Técnica CE 010: Aceras y Pavimentos del RNE por la Municipalidad Metropolitana de Lima la cual tiene un alcance en toda la provincia de Lima.

De acuerdo a la Norma Técnica CE 010: Aceras y Pavimentos del RNE, Capítulo 5, inciso 5.3.3, aplicable a todo el territorio nacional, en toda demolición de pavimento “Solamente se usará equipo rompe-pavimento”.

Es importante precisar que las aceras o veredas están clasificadas como pavimentos especiales en el numeral 4.4 “PAVIMENTOS ESPECIALES”, Capítulo 4 de la Norma Técnica CE 010: Aceras y Pavimentos del RNE.

Asimismo, el Reglamento para la Ejecución de Obras en las áreas de Dominio Público Ordenanza 203 de la Municipalidad Metropolitana de Lima, Título III Disposiciones Técnicas, Capítulo III artículo 30°, establece que “Está prohibido el uso de comba”.

En consecuencia, para las actividades de demolición de veredas es de obligatorio cumplimiento el uso de equipos de demolición tales como martillos eléctricos u otro equipo similar.

3.17.2 Análisis de Osinergmin

En la determinación de los costos estándar de inversión utilizados para el VAD y VNR del año 2018 se reconoce para la rotura y reparación de veredas a la máquina cortadora de concreto, en lugar de la apertura de vereda con martillo eléctrico. Asimismo, el recurso de comba mencionada por Enel no es reconocido en los costos estándar de inversión para la demolición de pavimentos, puesto infringe las normas que regulan la actividad. Cabe mencionar que, el martillo eléctrico no fue reconocido en el VAD ni en el VNR en la regulación anterior para el sector típico 1.

Por lo expuesto, este extremo del recurso debe ser declarado infundado.

3.18 Reconsideración 18. Los materiales y recursos fijados por Osinergmin, son insuficientes para la ejecución del armado de Zanja de Media Tensión (CAMT10-A)

3.18.1 Solicitud

La recurrente solicita que Osinergmin reconsidere en el armado Zanja de MT (CAMT10-A) con recursos que la empresa indica, adjuntado el análisis de rendimientos en el ANEXO CU-10 de su Recurso.

Sustentos

Enel manifiesta que el análisis de rendimiento del armado Zanqueo MT (CAMT10-A), que adjunta en el ANEXO CU-10: “Análisis de Rendimiento”, contempla todas las fases del proceso necesarias para su ejecución en una jornada de trabajo de 8 horas. Añade que para el cálculo de rendimientos divide toda la actividad en sub-actividades las cuales son analizadas individualmente, y que, para cada sub-actividad el cálculo considera el rendimiento de la cuadrilla durante la jornada laboral de 08:00 horas.

Las Sub-Actividades siguientes son las que tienen participación en el proceso de ejecución de este armado:

- Check List en la sede base del contratista
- Carga de materiales, equipos, herramientas y elementos señalización
- Desplazamiento a la zona de trabajo (IDA y RETORNO)
- Charla Pre-operacional
- Descarga de camión y señalización de zona de trabajo

- Verificación con detector de flujo de ubicación de otros cables (calicatas)
- Excavación de zanja MT
- Cierre de zanja MT
- Limpieza, recojo de señalización y herramientas hacia el camión.
- Eliminación desmonte
- Disponibilidad de transporte en obra

Consolidando todos los rendimientos de cada una de las sub-actividades señaladas líneas arriba requeridas para el desarrollo del Armado ZANJEO DE MT, el rendimiento total por metro de zanja de MT, se aprecia en el ANEXO CU-10.

3.18.2 Análisis

Las Sub-Actividades siguientes que muestra ENEL son las que tienen participación en el proceso de ejecución del armado zanjeo:

- Check List en la sede base del contratista
- Carga de materiales, equipos, herramientas y elementos señalización
- Desplazamiento a la zona de trabajo (ida y vuelta)
- Charla Pre-operacional
- Descarga de camión y señalización de zona de trabajo
- Verificación con detector de flujo de ubicación de otros cables (calicatas)
- Excavación de zanja MT
- Cierre de zanja MT
- Limpieza, recojo de señalización y herramientas hacia el camión.
- Eliminación desmonte
- Disponibilidad de transporte en obra

Sin embargo, los tiempos promedio indicados para cada una de las sub-actividades no tienen un sustento adecuado, es decir un análisis de tiempos y movimientos de la ejecución de actividades, que sea validado mediante evidencias fílmicas, entre otros.

A su vez, los sustentos presentados por la empresa Enel no permiten verificar los tiempos en las diferentes sub-actividades señaladas: (no se puede verificar que la sub-actividad de “Check List” se realiza en 10 minutos en promedio; no se puede verificar que la sub-actividad de carga de materiales, equipos, herramientas y elementos de señalización se realizan en 15 minutos en promedio; no se puede verificar que la sub-actividad de charla pre operacional se realiza en 12 minutos; no se puede verificar que la sub-actividad de descarga de camión de señalización de la zona de trabajo se realiza en 25 minutos; no se puede verificar que la sub-actividad de verificación con detector de flujo interferencias –Calicatas se efectúan en 80 minutos por cada 25 m de zanja proyectada; no se puede verificar que la sub-actividad de limpieza, recojo de señalización y herramientas hacia el camión tome en promedio 15 minutos).

En el Anexo CU-12 Videos Tiempo de Desplazamiento, Enel muestra unos cuantos videos para determinar los tiempos de desplazamiento de la base a la zona de trabajo, sin embargo, no es una muestra representativa, para ser considerada como válida.

Adicionalmente a lo señalado, en relación al desplazamiento a la zona de trabajo (ida y retorno), corresponde señalar que, es de práctica frecuente en la ejecución de obras eléctricas de envergadura como en este caso (renovar las obras y bienes físicos destinados a prestar el mismo servicio con la tecnología y precios vigentes), que la base de la obra esté ubicada en la misma zona de la obra o lo más cerca posible a la zona de obra, asimismo, el personal se dirige directamente a obra. No se justifica por qué el personal debe dirigirse primero a la base y después ocupar 80 minutos para recién llegar a la obra o zona de trabajo. Por lo mencionado, los tiempos de desplazamiento solicitados base-obra, obra-base, y otros tiempos de base solicitados no corresponden.

Una metodología adecuada para la determinación de rendimientos debería contar con los siguientes aspectos:

Etapa 1.- Evaluación de procedimientos de las actividades de instalación eléctrica, a efectos de determinar grupos que, por sus características técnicas, presentan similares tiempos de ejecución.

Etapa 2.- Determinación de los sistemas eléctricos representativos.

Etapa 3.- Evaluación de los tiempos de desplazamiento a partir de traslados en campo, considerando información georreferenciada (coordenadas geográficas) de las actividades de instalación de la distribución eléctrica; para ello, se debe contar con la base de información de las actividades de instalación de dos años anteriores a la fijación, a partir de la cual se determina una muestra representativa con el fin de obtener el tiempo promedio de desplazamiento de base a obra y viceversa.

Etapa 4.- Evaluación de tiempos de ejecución de las actividades de instalación de distribución eléctrica, mediante evidencias filmicas, etc.

Etapa 5.- Evaluación de otros tiempos (charlas de seguridad, carga de materiales, etc.)

Etapa 6.- Estimación de los rendimientos eficientes a partir de los resultados de tiempos de ejecución, tiempos de desplazamientos u otros.

Respecto a los tiempos de desplazamiento, éstos no son eficientes desde la perspectiva de ejecución de obras, sino para trabajos de mantenimiento correctivo, donde incluso, deben buscarse mayores eficiencias.

Por otra parte, de la revisión de los recursos considerados en su análisis de rendimiento se observa que Enel solicita la inclusión de vehículos no estandarizados como Mini-van, Furgoneta y Volquete 6 m³, sin sustentar adecuadamente la necesidad de estos recursos. Al respecto se indica que las características de los vehículos a partir de los que han sido establecidos los costos de recursos, ya fueron definidas, sustentadas y aplicadas, sobre la base de un uso eficiente de los mismos y consideran necesidades de transporte requeridas. Otros equipos solicitados, como portabobinas 10 Tn, escalera de fibra embonable, teclé cadena manual de $\frac{3}{4}$ Tn, rondanas, etc., se encuentran incluidos en los gastos generales de la empresa Contratista.

La asignación de recursos en los armados corresponde a estándares que se establecen en base a criterios y prácticas aplicados por las distintas empresas distribuidoras del ámbito. En tal sentido, estos estándares no son definidos para cumplir los requerimientos específicos de una sola empresa, sino que busca reflejar las mejores prácticas de estas empresas.

Por lo mencionado, este extremo del recurso debe declararse infundado.

3.19 Reconsideración 19. Los materiales y recursos fijados por Osinergmin son insuficientes para la ejecución del armado de Zanja en Baja Tensión (CABT14-A)

3.19.1 Solicitud

La recurrente solicita que Osinergmin reconsidere en el armado Zanja de BT (CABT14-A) con los recursos y análisis de rendimientos indicados en el ANEXO CU-10.

Sustentos

Enel manifiesta que el análisis de rendimiento de Zanja de BT se elaboró en una hoja de cálculo, que se adjunta en el ANEXO CU-10 de su Recurso; que para el cálculo de rendimientos dividió toda la actividad en sub-actividades las cuales fueron analizadas individualmente y que para cada sub-actividad, el cálculo considera el rendimiento de la cuadrilla durante la jornada laboral de 08:00 horas.

Las Sub-Actividades siguientes son las que tienen participación en el proceso de ejecución de este armado:

- Check List en la sede base del contratista
- Carga de materiales, equipos, herramientas y elementos señalización
- Desplazamiento a la zona de trabajo (IDA y RETORNO)
- Charla Pre-operacional
- Descarga de camión y señalización de zona de trabajo
- Verificación con detector de flujo de ubicación de otros cables (calicatas)
- Excavación de zanja BT
- Cierre de zanja BT
- Limpieza, recojo de señalización y herramientas hacia el camión.
- Eliminación desmonte
- Disponibilidad de transporte en obra

Consolidando todos los rendimientos de cada una de las sub-actividades señaladas líneas arriba requeridas para el desarrollo del Armado ZANJEO DE BT, el rendimiento total por metro de zanja de BT, se aprecia en el ANEXO CU-10.

3.19.2 Análisis de Osinergmin

Las Sub-Actividades siguientes que muestra ENEL son las que tienen participación en el proceso de ejecución del armado zanjeo:

- Check List en la sede base del contratista
- Carga de materiales, equipos, herramientas y elementos señalización
- Desplazamiento a la zona de trabajo (ida y vuelta)
- Charla Pre-operacional
- Descarga de camión y señalización de zona de trabajo
- Verificación con detector de flujo de ubicación de otros cables (calicatas)

- Excavación de zanja MT
- Cierre de zanja MT
- Limpieza, recojo de señalización y herramientas hacia el camión.
- Eliminación desmonte
- Disponibilidad de transporte en obra

Sin embargo, los tiempos promedio indicados para cada una de las sub-actividades no tienen un sustento adecuado, es decir un análisis de tiempos y movimientos de la ejecución de actividades, que sea validado mediante evidencias filmicas, entre otros.

A su vez, los sustentos presentados por la empresa Enel no permiten verificar los tiempos en las diferentes sub-actividades señaladas: (no se puede verificar que la sub-actividad de “Check List” se realiza en 10 minutos en promedio; no se puede verificar que la sub-actividad de carga de materiales, equipos, herramientas y elementos de señalización se realizan en 15 minutos en promedio; no se puede verificar que la sub-actividad de charla pre operacional se realiza en 12 minutos; no se puede verificar que la sub-actividad de descarga de camión de señalización de la zona de trabajo se realiza en 25 minutos; no se puede verificar que la sub-actividad de verificación con detector de flujo interferencias –Calicatas se efectúan en 80 minutos por cada 25 m de zanja proyectada; no se puede verificar que la sub-actividad de limpieza, recojo de señalización y herramientas hacia el camión tome en promedio 15 minutos).

En el Anexo CU-12 Videos Tiempo de Desplazamiento, Enel muestra unos cuantos videos para determinar los tiempos de desplazamiento de la base a la zona de trabajo, sin embargo, no es una muestra representativa, para ser considerada como válida.

Una metodología adecuada para la determinación de rendimientos debería contar con los siguientes aspectos:

Etapa 1.- Evaluación de procedimientos de las actividades de instalación eléctrica, a efectos de determinar grupos, que, por sus características técnicas, presentan similares tiempos de ejecución.

Etapa 2.- Determinación de los sistemas eléctricos representativos.

Etapa 3.- Evaluación de los tiempos de desplazamiento a partir de traslados en campo, considerando información georreferenciada (coordenadas geográficas), de las actividades de instalación de la distribución eléctrica, para ello se debe contar con la base de información de las actividades de instalación de dos años anteriores a la fijación, a partir del cual se determina una muestra representativa con fines de obtener el tiempo promedio de desplazamiento de base a obra y viceversa.

Adicionalmente a lo señalado, en relación al desplazamiento a la zona de trabajo (ida y retorno), corresponde señalar que, es de práctica frecuente en la ejecución de obras eléctricas de envergadura como en este caso (renovar las obras y bienes físicos destinados a prestar el mismo servicio con la tecnología y precios vigentes), que la base de la obra esté ubicada en la misma zona de la obra o lo más cerca posible a la zona de obra, asimismo, el personal se dirige directamente a obra. No se justifica porque el personal debe dirigirse primero a la base y después ocupar 80 minutos para recién llegar a la obra o zona de trabajo. Por lo mencionado, los tiempos de desplazamiento solicitados base-obra, obra-base, y otros tiempos de base solicitados no corresponden.

Etapa 4.- Evaluación de tiempos de ejecución de las actividades de instalación de distribución eléctrica, mediante evidencias filmicas, etc.

Etapas 5.- Evaluación de otros tiempos (charlas de seguridad, carga de materiales, etc.)

Etapas 6.- Estimación de los rendimientos eficientes a partir de los resultados de tiempos de ejecución, tiempos de desplazamientos u otros.

Asimismo, Enel solicita la inclusión de vehículos no estandarizados como Mini van, Furgoneta, Volquete 6 m³, sin sustentar adecuadamente la necesidad de estos recursos. Al respecto se indica que las características de los vehículos a partir de los que han sido establecidos los costos de recursos fueron definidas, aplicadas y sustentadas, sobre la base de un uso eficiente de los mismos y consideran necesidades de transporte requeridas. Los equipos solicitados como Portabobinas 10 Tn, Escalera de fibra embonable, tacle cadena manual de ¾ Tn, rondanas, etc. se encuentran incluidos en los gastos generales de la empresa Contratista.

La asignación de recursos en los armados corresponde a estándares que se establecen en base a criterios y prácticas aplicados por las distintas empresas distribuidoras del ámbito. En tal sentido, estos estándares no son definidos para cumplir los requerimientos específicos de una sola empresa, sino que busca reflejar las mejores prácticas de estas empresas.

Por lo mencionado, este extremo del recurso debe declararse infundado.

3.20 Reconsideración 20. Costo de armado de obras civiles de la Subestación de Distribución Compacta Pedestal (armado CASE08-G) está por debajo del valor real de construcción

3.20.1 Solicitud

La recurrente solicita que Osinergmin reconsidere los costos de obras civiles de materiales y recursos para el Armado CASE08-G y fije el costo del armado en US\$ 8 215,05, valor que se encuentra respaldado por los expedientes técnicos y económicos:

- INFORME TÉCNICO N° 03-11-2018 elaborado por el Ing. Civil Christian Iván Izquierdo Cárdenas, Reg. CIP N° 20789. ANEXO CU-20 del Recurso de reconsideración del VAD.
- Informe "SAT-PD-060-2018" elaborado por la Ing. Civil Silvia Lévano Chumpitaz Reg. CIP N° 118313. ANEXO CU-16.

Sustentos

En el primer expediente desarrollado por el Ing. Civil Iván Izquierdo CIP 20789 se llega a las siguientes conclusiones:

- En el INFORME TÉCNICO N° 03-11-2018 elaborado por el Ing. Civil Christian Iván Izquierdo Cárdenas, Reg. CIP N° 20789, el cual se encuentra hábil en el Colegio de Ingenieros del Perú, sobre el análisis de la propuesta de Osinergmin se evidencia que el costo de obras civiles aprobado por Osinergmin representa solo el 17% del valor real de construcción. El detalle se encuentra en la sección de "ANÁLISIS COMPARATIVO DE COSTOS DETERMINADOS POR EL CONSULTOR Y LOS DETERMINADOS POR OSINERGMIN" en el ANEXO CU-20 del Recurso de reconsideración del VAD.
- En relación al proyecto de la Obra Civil, desarrollada y firmada por el profesional responsable, Ingeniero Civil, CIP 20789, se evidencia que el costo de construcción total asciende a US\$ 8 215,05, que señala se ve en el INFORME TÉCNICO N° 03-11-2018 elaborado por el Ing. Civil Christian Iván Izquierdo Cárdenas, Reg. CIP N° 20789, en el ANEXO CU-20 del Recurso de reconsideración del VAD.

En el segundo expediente desarrollado por la Ing. Civil Silvia Lévano Chumpitaz CIP 118313 se llega a las siguientes conclusiones:

- En relación al proyecto de la Obra Civil, informe “SAT-PD-060-2018”, desarrollada y firmada por el profesional responsable, se evidencia que el costo de construcción total asciende a US\$ 8 365,30. Ver expediente técnico y económico completo en el ANEXO CU-16.
- En la hoja resumen de adaptación a formatos Osinergmin del ANEXO CU-17 elaborada y firmada por el profesional responsable, Ingeniero Civil, CIP 118313, se hace la adaptación del metrado estándar de la obra civil desarrollado de acuerdo a la “Norma Técnica Metrados para Obras de Edificación y Habilitaciones Urbanas” al metrado bajo el formato de Osinergmin, firmado y sellado por el profesional responsable.

3.20.2 Análisis

Se han revisado los sustentos presentados por la recurrente respecto a las obras civiles para las subestaciones compacta pedestal (CASE08-G), los cuales han sido tomados como referencia para la elaboración del “Informe Técnico Estudio de Costo de Obras Civiles para Subestaciones” que se adjunta como Anexo 1 al presente documento, en el cual se detalla las cantidades de materiales de construcción, recursos (h-h y h-m) y el área de terreno requeridas (área construida + retiro, según el caso).

Se ha metrado las partidas necesarias para la construcción de las obras civiles, considerando, obras provisionales, trabajos preliminares, movimiento de tierra y obras de concreto; se indica que esta última partida está constituida por las sub partidas de “Encofrado y desencofrado normal”, en las cuales se ha valorizado únicamente la mano de obra, dado que la madera requerida para los encofrados se debería utilizar para la construcción de varias subestaciones iguales, lo cual representa un costo hundido. Asimismo, se ha considerado, los recursos de vehículos (camioneta, camión 4 Tn, y volquete 6 m3 para la eliminación de escombros) en función a la magnitud de la obra civil.

En consecuencia, este extremo del recurso debe ser declarado fundado en parte.

3.21 Reconsideración 21. El costo de inversión de la subestación seccionadora 1I3S no considera el armado CAMT12-AB3255I que contiene los equipos de protección según es requerido por el modelo de la red

3.21.1 Solicitud

La recurrente solicita que Osinergmin considere los armados necesarios para la función de protección de esta subestación seccionadora 1I3S siguientes:

- Considere el armado CAMT21-AB3255I en reemplazo del armado CAMT21-AB3249I a fin de que se cuente con la función de protección que es requerida en el modelo geométrico.
- Considere el armado CASE08-BSC en reemplazo del armado CASE08-BS a fin de que se pueda albergar los equipos de protección requeridos.

Sustentos

La empresa indica que para que la Subestación Seccionadora del tipo 1I3S cumpla con las funciones de protección de acuerdo a como se ha establecido en el modelo geométrico.

En el modelo que plantea Osinergmin la subestación Seccionadora del tipo 1I3S contiene en su equipamiento, un interruptor de potencia, seccionadores bajo carga y un relé falla a tierra

El armado que debe considerar Osinergmin es el CAMT21-AB3255I debe incluir los equipos de protección.

En consecuencia, el armado de Obra Civil que se debe considerar es el CASE08-BSC que permita albergar además el transformador para los servicios auxiliares y los transformadores de tensión de protección.

3.21.2 Análisis

Respecto al equipamiento de equipos de protección requeridos para los costos de inversión SS_1I3S (Subestación Seccionadora 1 Interruptor y 3 Seccionadores) se indica que se está considerando el armado CAMT21-AB3255I (INTERRUPTOR SF6, TRIPOLAR, 10 KV, 630 A, 31.5 KA, INTERIOR, EQUIP. AUXILIAR), en lugar del armado CAMT21-AB3249I (INTERRUPTOR SF6, TRIPOLAR, 10 KV, 630 A, 31.5 KA, INTERIOR).

Respecto al armado CAMT21-AB3255I, se incluye los siguientes equipamientos adicionales:

- 01 DXS37 (CARGADOR MONOFASICO PARA BATERIA 220VAC/24VDC),
- 01 DXS38 (BANCO DE BATERIA 24VCC. 30AH 20 CELDAS),
- 06 SSI10 (SECCIONADOR UNIPOLAR, In = 350 A, INTERIOR) y
- 01 SAA05 (ESTRUCTURA METALICA O CELDAS PARA S.E. CONVENCIONAL DE 5X4M2).

Asimismo, para los costos de inversión SS_1I3S, se considera el armado CASE08-BSC en lugar del armado CASE08-B.

En consecuencia, este extremo del recurso debe ser declarado fundado.

3.22 Reconsideración 22. La cantidad de armados de estructuras por km en redes MT autoportados son insuficientes y no cumplen las Distancias Mínimas de Seguridad del Código Nacional de Electricidad – Suministro 2011

3.22.1 Solicitud

La recurrente solicita, que Osinergmin reconsidere la cantidad de armados en 24 postes por km de red en las redes de Media Tensión con cable autoportado de 50mm² (AS05003), 70 mm² (AS07003) y 120mm² (AS12003).

Sustentos

Enel señala que Osinergmin considera postes de 12 m y 200 Kg de esfuerzo, sin cimentación, para las redes de media tensión con cable autoportado, y que, por la altura de estos postes, directamente enterrados no cumplen con las distancias de seguridad en la vía pública exigida por el CNE Suministro 2011. Comenta que Enel como buenas prácticas ejecuta sus proyectos de redes de media tensión con postes de 13 m para circuitos laterales y 15 m para circuitos troncales, todos con cimentación en la línea de empotramiento.

Añade que, a pesar de esos postes de gran altura, ha identificado incumplimientos de distancias de seguridad a interferencias en la vía pública tales como redes de telecomunicaciones, árboles, letreros y viviendas, lo que es una clara señal de que, con postes de 12 m directamente enterrados, los incumplimientos de distancias de seguridad a otras estructuras, se volverá crítico.

Para el análisis de viabilidad técnica de la propuesta de Osinergmin y la propuesta de ENEL, la empresa encargó el estudio del cálculo mecánico del cable autoportado para 1 km de red de media tensión, a la empresa SATEL, especializada del sector electricidad con más de 25 años de experiencia en el rubro, cuyo análisis están de acuerdo a las normas vigentes y el CNE-Suministro 2011.

En el Informe técnico “SAT-PD-054-2018” (ANEXO CU-19) desarrollado por el Ingeniero Electricista Heber C. Doroteo Gutarra con CIP 157157, sobre el análisis de red aérea con cable autoportado de media tensión demuestra que el modelo propuesto por Osinergmin no cumple con la Tabla 232-1 CNE- Suministro 2011 (ver página 15 – Conclusiones del Informe técnico SAT-PD-054-2018). Para los cálculos mecánicos se ha utilizado el software DLT-CAD.

Cabe precisar que el modelo propuesto por Osinergmin para la red aérea de media tensión con cables autoportados considera 16 postes por kilómetro de red donde 10 postes son de alineamiento con una longitud de 12 metros y sin cimentación en la base de empotramiento.

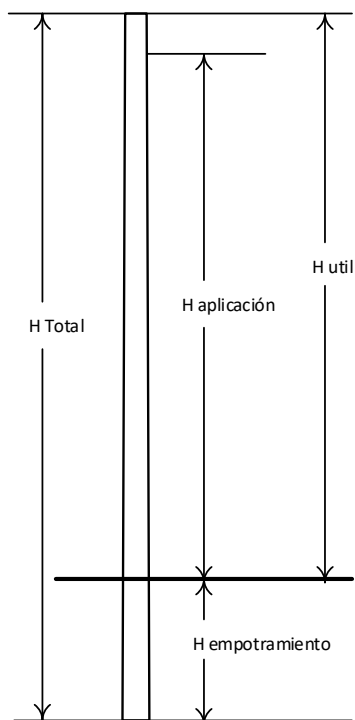
Los cálculos mecánicos para la propuesta de Enel se encuentran en el informe técnico “SAT-PD-055-2018” (ANEXO CU-19). Presenta resultados de las flechas para el cable autoportado 3-1x70 mm² + P y 3-1x120 mm² + P, 16 estructuras, indicando que para vanos entre 60 y 70 m, las flechas superan los 5.0 m y la distancia vertical al piso de dicha flecha es menor a 5.0 m, siendo el mínimo exigido por el CNE Suministro 6.5 m.

Concluye considerando el cable autoportado 3-1x70+P, que, con 24 armados los vanos promedios resultantes oscilan entre 42 m y 50 m con flechas de aproximadamente entre 1.67m a 2.11m. Con este diseño las distancias verticales al piso son mayores a las exigidas en el CNE-Suministro por lo que se cumple con la exigencia de dicho código.

3.22.2 Análisis

Se ha revisado y verificado los cálculos incluidos por la recurrente en los anexos CU-18 y CU-19 de su petitorio, verificando que la distribución de estructuras ha sido efectuada con un EDS (esfuerzo de rotura del conductor) inicial muy por debajo del 18% del tiro de rotura del conductor, por lo cual, resulta en parámetros de la catenaria del orden de 140 m, y por lo tanto flechas superiores a las que técnicamente son requeridas y obtenidas en la práctica.

Respecto a la altura del poste a emplear, tal como es la práctica internacional, existen dos métodos de instalación de postes; ambos garantizan las prestaciones mecánicas requeridas por las estructuras: por un lado, el método directamente empotrado al suelo, considerando una altura de empotramiento igual al 10% de la altura del poste más 60 cm ($10\% \cdot h + 0,6$); y el segundo, empotrado con cimentación, considerando una altura de empotramiento igual al 10% de la altura del poste ($10\% \cdot h$); donde h es la altura total del poste. Evidentemente con el primer método, se reduce la altura útil del poste por lo que ofrece más restricciones en las distancias en los vanos a instalar.



Por lo tanto, considerando que el método directamente enterrado garantiza las prestaciones mecánicas, pero con una altura útil del poste menor (10,20 m, en el caso de un poste de 12 m), se debe verificar si se cumplen las DMS (Distancias verticales de seguridad), para lo cual se han realizado los cálculos mecánicos de conductores, los mismos que son presentados en el Anexo 2.

Respecto a las redes de MT autoportadas, se ha realizado el cálculo con conductores más pesados AS 3x70+portante, AS 3x120+portante y AS 3x185+portante (MT), tomando las siguientes premisas:

- Altura útil del poste (en metros):

H total	12,00
H empotramiento	1,80
H útil	10,20
H aplicación	10,00

La altura de aplicación es el punto donde se instala los pernos ojo de fijación de la ferretería de postes y conductores.

- Vano promedio, del estándar es de 62,5 m, ya que se reconoce 16 estructuras por km de red MT aérea.

- De acuerdo al cálculo mecánico de conductores para un vano de 63 m, en la hipótesis de máxima temperatura, se tienen las flechas máximas de 1,45; 1,87 y 2,64 m, para los conductores AS 3x70+portante, AS 3x120+portante y AS 3x185+portante, respectivamente. Para secciones menores, la flecha resulta mucho menor.
- Por lo tanto, se tendría una altura del punto más bajo de la catenaria al nivel del suelo de:

$$10,00 - 1,45 = 8,55 \text{ m}$$

$$10,00 - 1,87 = 8,13 \text{ m}$$

$$10,00 - 2,64 = 7,36 \text{ m}$$

Distancias mayores a los 7 m de DMS vertical mínimo exigido por el CNE Suministro 2011, correspondiente a cruce de Carreteras y avenidas sujetas al tráfico de camiones (Tabla 232-1 CNE).

En consecuencia, este extremo del recurso debe ser declarado infundado.

3.23 Reconsideración 23. Osinergmin no reconoce la cimentación de los postes de alineamiento en la red de media tensión del sector típico 1

3.23.1 Solicitud

La recurrente solicita, que Osinergmin reconsidere la inclusión de la cimentación (Armado CAMT-40) por cada armado de ALINEAMIENTO de las redes aéreas de media tensión ya que los postes (POSTE DE CONCRETO ARMADO DE 12/200/120/300, código PPC15) reconocidos por Osinergmin, directamente enterrados al 10% de su longitud, no cumplen con la solicitudes mecánicas del esfuerzo nominal para el que fueron construidos (200 kg), y fije en US\$ 462.62 el costo del armado CAMT40-A (CIMENTACIÓN DE POSTE) para el sector típico 2, valor que se encuentra respaldado por el INFORME TÉCNICO N° 03-11-2018 elaborado por el Ing. Civil Christian Iván Izquierdo Cárdenas, Reg. CIP N° 20789. ANEXO 10 del Recurso de reconsideración del VAD.

Sustentos

En el INFORME TÉCNICO N° 03-11-2018 elaborado por el Ing. Civil Christian Iván Izquierdo Cárdenas, Reg. CIP N° 20789 (ANEXO 10 del Recurso de reconsideración), se demuestra que el poste (código PPC15) reconocido por Osinergmin debe tener en la base un bloque de cimiento de dimensiones 1.10 m x 1.10 m x 1.20 m para evitar el vuelco a sus condiciones nominales de trabajo.

Al análisis se ha realizado mediante el método de Sulzberger y bajo la condición de funcionamiento adecuado del sistema que establecen las normas siguientes:

- Reglamento Nacional de Edificaciones
- Norma E.050 – Suelos y Cimentaciones
- Norma E.0.60 – Concreto Armado

3.23.2 Análisis

Tanto en la práctica nacional como internacional, existen dos métodos de cimentación de postes, ambos garantizan las prestaciones mecánicas requeridas por las estructuras; por un lado, el método directamente empotrado al suelo, considerando una altura de empotramiento igual al 10% de la altura del poste más 60 cm ($10\% \cdot h + 0,6$); y el segundo, empotrado con cimentación, considerando una altura de empotramiento igual al 10% de la altura del poste ($10\% \cdot h$); donde h es la altura total del poste. Evidentemente con el primer método, se reduce la altura útil del poste por lo que ofrece más restricciones en las distancias en los vanos a instalar.

Por lo tanto, siendo que el método directamente enterrado garantiza las prestaciones mecánicas, pero con una altura útil del poste en este caso 10,20 m, se debe verificar si se cumplen las DMS (Distancias verticales de seguridad), se ha elaborado los cálculos mecánicos de conductores que son presentados en el Anexo 2.

Respecto a las redes de MT conductor desnudo, se ha realizado el cálculo con conductores más pesados (AAAC-70 y AAAC-120), obteniendo las siguientes flechas para la condición de máxima temperatura.

FLECHAS MÁXIMAS / VANOS (en metros)		
Vanos	AAAC-70	AAAC-120
10	0,01	0,01
15	0,02	0,02
20	0,04	0,04
25	0,06	0,05
30	0,08	0,08
35	0,11	0,11
40	0,14	0,14
45	0,18	0,17
50	0,22	0,21
55	0,26	0,26
60	0,30	0,31
63	0,31	0,31
65	0,36	0,36
70	0,42	0,41
75	0,47	0,47
80	0,54	0,53
85	0,6	0,60
90	0,67	0,66
95	0,74	0,73
100	0,81	0,81

A continuación, se verifica las DMS vertical:

- Altura útil del poste:

H total	12,0
H empotramiento	1,80
H útil	10,20

- Considerando una estructura trifásica tipo vertical (bandera), en la condición de anclaje (aisladores de anclaje horizontales), en la condición con aisladores tipo pin las condiciones mejoran.

La fase 1: estaría instalada a 20 cm de la punta del poste, considerando una separación entre fases de 70 cm,

La fase 2: estaría instalada a $20 + 70 = 90$ cm de la punta del poste y,

La fase 3: estaría instalada a $20 + 70 + 70 = 160$ cm de la punta del poste.

- Por lo tanto, se tendría una altura libre desde el punto de instalación en el poste de la fase 3 y el suelo de 8,60 m, considerando que, es 7 m de DMS vertical mínimo exigido por el CNE Suministro 2011, correspondiente a cruce de carreteras y avenidas sujetas al tráfico de camiones (Tabla 232-1), se tendría una holgura máxima de una flecha hasta 1,60 m.
- Del cuadro de FLECHAS MÁXIMAS / VANOS se verifica que, para un vano de 100 m, las flechas alcanzan los 0,81 m, por lo que las DMS están garantizadas, para las condiciones más críticas (armado vertical y conductor de 120 mm² AAAC); considerando que, el vano promedio para el sector típico es 62,5 m para el sector típico 1 y 71,42 para el sector típico 2.

En consecuencia, este extremo del recurso debe ser declarado infundado.

3.24 Reconsideración 24. Osinergmin no reconoce la cimentación del 100% de los postes en la red de media tensión del sector típico 2

3.24.1 Solicitud

La recurrente solicita, que Osinergmin reconsidere la inclusión de la cimentación (Armado CAMT-40) por cada armado de ALINEAMIENTO, CAMBIO DE DIRECCIÓN y FIN DE LÍNEA, de las redes aéreas de media tensión ya que los postes (POSTE DE CONCRETO ARMADO DE 12/200/120/300, código PPC15) reconocidos por Osinergmin, directamente enterrados al 10% de su longitud, no cumplen con la solicitaciones mecánicas del esfuerzo nominal para el que fueron construidos (200 kg), y fije en US\$ 462.62 el costo del armado CAMT40-A (CIMENTACIÓN DE POSTE) para el sector típico 2, valor que se encuentra respaldado por el INFORME TÉCNICO N° 03-11-2018 elaborado por el Ing. Civil Christian Iván Izquierdo Cárdenas, Reg. CIP N° 20789. ANEXO 10 del Recurso de reconsideración del VAD.

Sustentos

En el INFORME TÉCNICO N° 03-11-2018 elaborado por el Ing. Civil Christian Iván Izquierdo Cárdenas, Reg. CIP N° 20789 (ANEXO 10 del Recurso de reconsideración), se demuestra que el poste (código PPC15) reconocido por Osinergmin debe tener en la base un bloque de cimiento de dimensiones 1.10 m x 1.10 m x 1.20 m para evitar el vuelco a sus condiciones nominales de trabajo.

Al análisis se ha realizado mediante el método de Sulzberger y bajo las condiciones de funcionamiento adecuado del sistema que establecen las normas siguientes:

- Reglamento Nacional de Edificaciones
- Norma E.050 – Suelos y Cimentaciones
- Norma E.0.60 – Concreto Armado

3.24.2 Análisis

Tanto en la práctica nacional como internacional, existen dos métodos de cimentación de postes, ambos garantizan las prestaciones mecánicas requeridas por las estructuras, por un lado, el método directamente empotrado al suelo, considerando una altura de empotramiento igual al 10% de la altura del poste más 60 cm ($10\% \cdot h + 0,6$); y el segundo empotrado con cimentación, considerando una altura de empotramiento igual al 10% de la altura del poste ($10\% \cdot h$); donde h es la altura total del poste. Evidentemente con el primer método, se reduce la altura útil del poste por lo que ofrece más restricciones en las distancias en los vanos a instalar.

Por lo tanto, siendo que el método directamente enterrado garantiza las prestaciones mecánicas, pero con una altura útil del poste en este caso 10,20 m, se debe verificar si se cumplen las DMS (Distancias verticales de seguridad), se ha elaborado los cálculos mecánicos de conductores que son presentados en el Anexo 2.

Respecto a las redes de MT conductor desnudo, se ha realizado el cálculo con conductores más pesados AAAC-70; AAAC-120, obteniendo las siguientes flechas para la condición de máxima temperatura.

FLECHAS MÁXIMAS / VANOS		
Vanos	AAAC-70	AAAC-120
10	0,01	0,01
15	0,02	0,02
20	0,04	0,04
25	0,06	0,05
30	0,08	0,08
35	0,11	0,11
40	0,14	0,14
45	0,18	0,17
50	0,22	0,21
55	0,26	0,26
60	0,30	0,31
63	0,31	0,31
65	0,36	0,36
70	0,42	0,41
75	0,47	0,47
80	0,54	0,53
85	0,6	0,60
90	0,67	0,66
95	0,74	0,73
100	0,81	0,81

A continuación, se verifica las DMS vertical:

- Altura útil del poste:

H total	12,0
H empotramiento	1,80
H útil	10,20

- Considerando una estructura trifásica tipo vertical (bandera), en la condición de anclaje (aisladores de anclaje horizontales), en la condición con aisladores tipo pin las condiciones mejoran.

La fase 1: estaría instalada a 20 cm de la punta del poste, considerando una separación entre fases de 70 cm,

La fase 2: estaría instalada a $20 + 70 = 90$ cm de la punta del poste y,

La fase 3: estaría instalada a $20 + 70 + 70 = 160$ cm de la punta del poste.

- Por lo tanto, se tendría una altura libre desde el punto de instalación en el poste de la fase 3 y el suelo de 8,60 m, considerando que, es 7 m de DMS vertical mínimo exigido por el CNE Suministro 2011, correspondiente a cruce de Carreteras y avenidas sujetas al tráfico de camiones (Tabla 232-1), se tendría una holgura máxima de una fecha hasta 1,60 m.
- Del cuadro de FLECHAS MÁXIMAS / VANOS se verifica que, para un vano de 100 m, las flechas alcanzan los 0,81 m, por lo que las DMS están garantizadas, para las condiciones más críticas (armado vertical y conductor de 120 mm² AAAC); considerando que, el vano promedio es 62,5 m para el sector típico 1 y 71,42 m para el sector típico 2.

En consecuencia, este extremo del recurso debe ser declarado infundado.

3.25 Reconsideración 25. Osinergmin no reconoce la cimentación del 100% de los postes en la red de baja tensión en los sectores típicos 1 y 2

3.25.1 Solicitud

La recurrente solicita, que Osinergmin reconsidere la inclusión de la cimentación por cada armado de ALINEAMIENTO, CAMBIO DE DIRECCIÓN y FIN DE LÍNEA, de las redes aéreas de baja tensión ya que los postes (POSTE DE CONCRETO ARMADO DE 9/200/120/255, código **PPC08**) reconocidos por Osinergmin, directamente enterrados al 10% de su longitud, no cumplen con la solicitaciones mecánicas del esfuerzo nominal para el que fueron construidos (200 kg), y fije en US\$ 401.43 el costo la CIMENTACIÓN DE POSTE BT para los sectores típicos 1 y 2 de la zona de concesión de ENEL, valor que se encuentra respaldado por el INFORME TÉCNICO N° 03-11-2018 elaborado por el Ing. Civil Christian Iván Izquierdo Cárdenas, Reg. CIP N° 20789. ANEXO 10 del Recurso de reconsideración del VAD.

Sustentos

En el INFORME TÉCNICO N° 03-11-2018 elaborado por el Ing. Civil Christian Iván Izquierdo Cárdenas, Reg. CIP N° 20789 (ANEXO 10 del Recurso de reconsideración), se demuestra que el poste (código PPC09) reconocido por Osinergmin debe tener en la base un bloque de cimiento de dimensiones 1.10 m x 1.10 m x 1.0 m para evitar el vuelco a sus condiciones nominales de trabajo.

Al análisis se ha realizado mediante el método de Sulzberger y bajo las condiciones de funcionamiento adecuado del sistema que establecen las nomas siguientes:

- Reglamento Nacional de Edificaciones
- Norma E.050 – Suelos y Cimentaciones

- Norma E.0.60 – Concreto Armado

3.25.2 Análisis

Tanto en práctica nacional como internacional, existen dos métodos de cimentación de postes, ambos garantizan las prestaciones mecánicas requeridas por las estructuras; por un lado, el método directamente empotrado al suelo, considerando una altura de empotramiento igual al 10% de la altura del poste más 60 cm ($10\% \cdot h + 0,6$); y el segundo empotrado con cimentación, considerando una altura de empotramiento igual al 10% de la altura del poste ($10\% \cdot h$); donde h es la altura total del poste. Evidentemente con el primer método, se reduce la altura útil del poste por lo que ofrece más restricciones en las distancias en los vanos a instalar.

Por lo tanto, siendo que el método directamente enterrado garantiza las prestaciones mecánicas, pero con una altura útil del poste 7,5 m, se debe verificar si se cumplen las DMS (Distancias verticales de seguridad), se ha elaborado los cálculos mecánicos de conductores que son presentados en el Anexo 2.

Respecto a las redes de BT autosoportadas, se ha realizado el cálculo con el conductor más pesado AS 3x150+portante (BT), tomando las siguientes premisas:

- Altura útil del poste:

H total (m)	9,0
H empotramiento	1,50
H útil	7,5
H aplicación	7,35

La altura de aplicación es el punto donde se instala los pernos ojo de fijación de la ferretería de postes y conductores.

- Vano promedio, del estándar es de 33,3 m, ya que se reconoce 30 estructuras por km de red BT aérea.
- De acuerdo al cálculo mecánico del conductor estudiado (para secciones menores, la flecha resulta mucho menor), en la hipótesis de máxima temperatura se tiene una flecha máxima de 0,79 m para un vano de 34 m.
- Por lo tanto, se tendría una altura del punto más bajo de la catenaria al nivel del suelo de $7,35 - 0,79 = 6,56$, distancia mayor a los 6,5 m de DMS vertical mínimo exigido por el CNE Suministro 2011, correspondiente a cruce de carreteras y avenidas sujetas al tráfico de camiones (Tabla 232-1).

En consecuencia, este extremo del recurso debe ser declarado infundado.

3.26 Reconsideración 26. Error en la valorización del VNR de la subestación seccionadora 4S2C (4 seccionadores + 2 clientes) del modelo geométrico, archivo “SALIDAMODGEO ST1 ENEL.XLSX” por falta de costo en el Sicodi Osinergmin toma el valor unitario de la subestación SS 2S4C del Sicodi cuyo costo es menor porque tiene dos seccionadores menos

3.26.1 Solicitud

La recurrente solicita, que Osinergmin agregar en el SICODI el costo de inversión de la subestación seccionadora 4S2C (4 seccionadores + 2 clientes) según se establece en el modelo geométrico, archivo “SalidaModGeo_ST1_ENEL.xlsx” y utilizar dicho costo para valorizar esta instalación en el VNR del VAD.

Sustentos

De acuerdo al modelo geométrico, archivo “SalidaModGeo_ST1_ENEL.xlsx”, las subestaciones seccionadoras **4S2C** deben estar equipadas con cuatro (4) seccionadores de potencia bajo carga (código SSI05), sin embargo, en SICODI solo se incluye el código **SS_2S4C** “Subestación Seccionadora de 2 Seccionadores 4 Celdas Clientes” el cuál no corresponde al utilizado en el modelo, sin embargo, Osinergmin utiliza el costo de la subestación SS2S4C para valorizar el VNR de la subestación 4S2C en el VAD cuando esta no corresponde.

3.26.2 Análisis

Se ha agregado en el SICODI el costo de inversión de la subestación seccionadora 4S2C (4 seccionadores + 2 clientes), según se detalla a continuación:

COD INSTALACIÓN	COD ARMADO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANT.
SS_4S2C	CASE06-BSC	ESTRUCTURA DE CELDA	Und	2
SS_4S2C	CASE08-BSC	OBRA CIVIL DE SUBESTACION SECCIONADORA 2S4C	Und	1
SS_4S2C	CASE10-A	PUESTA A TIERRA CON VARILLA	Und	2
SS_4S2C	CASE09-SC050A	TABLERO PARA SERVICIOS AUXILIARES	Und	1
SS_4S2C	CASE06-BS	ESTRUCTURA DE CELDA DE SECCIONADOR	Und	4

En consecuencia, este extremo del recurso debe ser declarado fundado.

3.27 Reconsideración 27. Clasificador B: Edificios - Sub Clasificador B1: Almacén de Equipos

3.27.1 Solicitud

Se solicita reconsiderar el área correspondiente al “Clasificador B: Edificios - Sub Clasificador B1: Almacén de Equipos”, considerada en la pre-publicación de 1 238 m2 en lugar de los 480 m2 considerada por Osinergmin en la publicación.

Sustentos

La empresa señala que el proceso de cálculo del VNR se rige por la Guía de Elaboración del VNR y que, para el dimensionamiento de las edificaciones que corresponden al Clasificador B: Edificios - Sub Clasificador B1: Almacén de Equipos, la empresa consideró la metodología descrita en la Guía, y que fue incluida en la pre publicación del VNR, por lo que solicita se considere el área de la pre-publicación. Adjunta cuadros con las áreas consideradas en la pre-publicación y la publicación, obtenidos de anexos del informe 447-2018-GRT, indicando que no corresponde aplicar el área de 480 m2, por considerar que fueron determinados por Osinergmin, con criterios particulares.

3.27.2 Análisis

Al respecto debe señalarse que para efectos de la publicación del VNR, se efectuó una revisión del dimensionamiento propuesto por Enel, determinando que no se ajustaba a los lineamientos de la Guía de Elaboración del VNR, publicada en la Resolución Osinergmin N° 232-2017-OS/CD. El procedimiento que la empresa debió seguir es el siguiente:

1. Determinar el número de vehículos de carga para cada unidad de gestión de la empresa, de acuerdo al artículo 48, Tabla N° 34, y verificar el dimensionamiento calculado, respecto a la cantidad de vehículos existentes reportados por la empresa (numeral 45.1). La cantidad adaptada corresponde a la menor de estas cantidades
2. Para la cantidad adaptada de vehículos, de acuerdo al numeral 47.1, Tabla N° 24, se realiza el cálculo del área de edificación necesaria para almacenar dichos vehículos. El área resultante nuevamente es comparada contra la superficie existente reportada por la empresa, seleccionando la menor de las áreas, para determinar el área adaptada reconocida como Almacenes de Equipos, sub clasificador B1.

Enel, para determinar el área de 1 238 m², ha considerado la cantidad de vehículos de carga aplicando el artículo 48, sin aplicar los criterios del numeral 45.1; cuya aplicación determina que no se reconozcan vehículos de carga adaptados, al no reportar la empresa, la existencia de este tipo de vehículos. La aplicación de la Guía determina que no corresponde el dimensionamiento de áreas de edificación de almacenes de equipos, al no existir vehículos de carga adaptados.

Por lo expuesto, este extremo del recurso debe ser declarado infundado.

3.28 Reconsideración 28. Clasificador A: Terrenos - Sub Clasificador A1: Terrenos para Almacén de Equipos

3.28.1 Solicitud

Se solicita reconsiderar el área correspondiente al “Clasificador A: Terrenos - Sub Clasificador A1: Terrenos para Almacén de Equipos”, considerada en la pre-publicación de 1 838 m² en lugar de los 1 080 m² considerada por Osinergmin en la publicación.

Sustentos

La empresa señala que el proceso de cálculo del VNR se rige por la Guía de Elaboración del VNR y que, para el dimensionamiento de las edificaciones que corresponden al Clasificador A: Terrenos - Sub Clasificador A1: Terrenos para Almacén de Equipos, la empresa consideró la metodología descrita en la Guía, y que fue incluida en la pre publicación del VNR, por lo que solicita se considere el área de la pre-publicación. Adjunta cuadros con las áreas consideradas en la pre-publicación y la publicación, obtenidos de anexos del informe 447-2018-GRT, indicando que no corresponde aplicar el área de 1080 m², por considerar que fueron determinados por Osinergmin, con otros criterios particulares.

3.28.2 Análisis

Enel manifiesta que para el dimensionamiento del área de terrenos del sub clasificador A1, la empresa consideró la metodología descrita en la Guía de Elaboración del VNR, determinando una superficie de terreno de 1 838 m², y que la superficie aprobada por Osinergmin, de 1 080 m², fue determinada con otros criterios particulares.

De manera similar, y relacionada, a la determinación del área de edificación para almacén de equipos analizado en la Reconsideración N° 27, el procedimiento para la determinación del área de terreno adaptado para almacén de vehículos de carga es el siguiente:

1. Determinar el número de vehículos de carga para cada unidad de gestión de la empresa, de acuerdo al artículo 48, Tabla N° 34, y verificar el dimensionamiento calculado, respecto a la cantidad de vehículos existentes reportados por la empresa (numeral 45.1). La cantidad adaptada corresponde a la menor de estas cantidades. Esta cantidad es empleada asimismo para determinar la superficie del almacén de vehículos de carga (sub clasificador B1, ver análisis N° 3.27.2)
2. Como lo establece explícitamente el numeral 46.1, para la cantidad adaptada de vehículos, de acuerdo a la Tabla N° 19, se realiza el cálculo del área de terreno necesaria para estacionar los vehículos (en la cual se construiría el almacén) y las correspondientes áreas de maniobra de vehículos. El área resultante nuevamente es comparada contra la superficie existente reportada por la empresa, seleccionando la menor de las áreas, para determinar el área adaptada reconocida como Terreno para Almacenes de Equipos, sub clasificador A1.

De lo anterior, se observa que la lógica para la determinación de las áreas adaptadas de edificación y terreno sobre el que se construiría esta edificación, están condicionadas a la existencia de los vehículos de carga. Enel para determinar el área de terreno ha considerado la cantidad de vehículos determinados según la Tabla N° 34, sin realizar la verificación establecida por el criterio del numeral 45.1, según lo cual no existen vehículos de carga adaptados.

Por lo expuesto, este extremo del recurso debe ser declarado infundado.

3.29 Reconsideración 29. Clasificador B: Edificios y Construcciones – Sub Clasificador B3: Oficinas

3.29.1 Solicitud

Se solicita reconsiderar el área correspondiente al “Clasificador B: Edificios y Construcciones - Sub Clasificador B3: Oficinas”, considerada en la pre-publicación de 8 302,40 m2 en lugar de los 7 667,4 m2 considerada por Osinergmin en la publicación.

Sustentos

La empresa señala que para el dimensionamiento de las oficinas consideró la metodología descrita en la Guía de Elaboración del VNR, y que la guía menciona que el dimensionamiento se realiza por unidades de gestión. Añade que para el caso de Enel, presentó las unidades de gestión: sede empresarial, centros de servicio al cliente, unidad de negocio colonial, unidad de negocio norte chico y unidad de negocio panamericana; considera que, en consecuencia, es arbitrario y sin sustento los cambios de las áreas publicadas por Osinergmin, empleando un criterio diferente al señalado por la Guía.

Adjunta cuadros con las áreas consideradas en la pre-publicación y la publicación, obtenidos de anexos del informe 0447-2018-GRT, indicando que no corresponde aplicar el área de 7 667,4 m2, por considerar que fueron determinados por Osinergmin, con otros criterios particulares.

3.29.2 Análisis

Enel manifiesta que ha considerado la metodología descrita en la Guía de Elaboración del VNR, realizando el dimensionamiento de las oficinas por unidades de gestión y señala que Osinergmin ha aplicado criterios diferentes al señalado por la Guía.

Al respecto, se vuelve a mencionar lo señalado en el informe técnico N° 0447-2018-GRT, respecto a las diferencias entre el cálculo propuesto por la empresa y el determinado por Osinergmin, en el análisis al comentario N° 14 de Enel son:

- De acuerdo al numeral 47.3 de la Guía, Tabla N° 27, en el dimensionamiento de oficinas se debe considerar un 30% adicional de área para la circulación del personal para el cual se dimensionan las oficinas. Enel consideró 40% como porcentaje adicional.
- En el numeral 47.4, Tabla N° 26, se establecen las áreas totales ocupadas por los baños, así como las características de los mismos. En el dimensionamiento de baños en las Unidades de Negocio y los Centros de Servicio, la empresa consideró un baño adicional (6 m²) al establecido en la Guía.
- Para el dimensionamiento del área de comedor, la Guía establece un máximo de 40 comensales (Tabla N° 26), mientras que Enel consideró 100 comensales.

Los dos primeros criterios explican la diferencia entre el dimensionamiento realizado por Enel y Osinergmin, para todas las oficinas, excepto la Sede; el último criterio explica la diferencia adicional en el dimensionamiento de oficinas en dicha unidad de gestión. Por lo tanto, no es cierto entonces que Enel haya aplicado todos los criterios establecidos en la Guía del VNR.

Por lo expuesto, este extremo del recurso debe ser declarado infundado.

3.30 Reconsideración 30. Clasificador A: Terrenos - Sub Clasificador A3: Terrenos para Oficinas

3.30.1 Solicitud

Se solicita reconsiderar el área correspondiente al “Clasificador A: Terrenos - Sub Clasificador A3: Terrenos para Oficinas”, considerada en la pre-publicación de 3,571.62 m² en lugar de los 3 488,03 m² considerada por Osinergmin en la publicación.

Sustentos

La empresa señala que para el dimensionamiento de las oficinas consideró la metodología descrita en la Guía de Elaboración del VNR, y que, en consecuencia, es arbitrario y sin sustento los cambios de las áreas publicadas por Osinergmin, empleando un criterio diferente al señalado por la Guía, habiendo sido ya dimensionadas las áreas pre-publicadas.

Adjunta cuadros con las áreas consideradas en la pre-publicación y la publicación, obtenidos de anexos del informe 447-2018-GRT, indicando que no corresponde aplicar el área de 3 488,03 m², por considerar que fueron determinados por Osinergmin, con otros criterios particulares.

3.30.2 Análisis

Enel manifiesta que el área de 3 571,62 m² fue determinado considerando la metodología descrita en la Guía de Elaboración del VNR, y que el área determinada por Osinergmin, se ha cambiado sin sustento y arbitrariamente, con otros criterios particulares.

Al respecto, se señala que para la determinación del terreno para oficinas (sub clasificador A3), se aplica el numeral 46.3, que indica que esta área se dimensiona en base al área de oficinas determinada en función a la cantidad de trabajadores de la Unidad de Gestión, esto es, en función del área determinada para el sub clasificador B3, Oficinas, analizado en la Reconsideración N° 29. Las áreas de oficina son limitadas luego a las áreas máximas de terreno establecidas en la Tabla N° 21, numeral 46.4, considerando adicionalmente un 30%, como área para estacionamientos para visitantes, jardines y accesos.

De lo anterior se desprende que, para determinar el área de terrenos de oficinas, es necesario calcular primero correctamente el área oficinas; por lo tanto, las diferencias entre las áreas determinadas por Osinergmin y las determinadas por Enel para el sub clasificador B3, manifestadas en el análisis de la reconsideración N° 29, se verán ampliadas al aplicar el factor para áreas libres.

En el caso del área de terreno para la Sede, no existe diferencia entre ambos cálculos, debido a la aplicación del numeral 46.4, que limita el terreno a 1 400 m², más el área de jardines, accesos y estacionamientos para visitantes (30% adicional).

Por lo expuesto, este extremo del recurso debe ser declarado infundado.

4. Conclusiones y Recomendaciones

Como resultado del análisis realizado, se recomienda lo siguiente:

1. Declarar fundados los extremos 2, 15, 21 y 26; y fundado en parte, los extremos 3, 4, 5, 7, 9, 11, 12, 13, 14, 16 y 20, del recurso de reconsideración presentado por Enel Distribución Perú S.A.A.
2. Declarar infundados los extremos 1, 6, 8, 10, 17, 18, 19, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 29 y 30 del recurso de reconsideración presentado por Enel Distribución Perú S.A.A.

Lima, 21 de diciembre de 2018



Luis Enrique Grajeda Puelles
Gerente de la División de Distribución Eléctrica

5. Anexos

Anexo N° 1

Informe Técnico

Estudio De Costo De Obras Civiles Para Sub Estaciones

I. PARAMETROS BASICOS - COSTOS DIRECTOS

El costo directo es la suma de costos de materiales, mano de obra (incluyendo leyes sociales), equipos, herramientas y todos los elementos requeridos para la ejecución de una obra.

Estos costos directos que se analizan de cada una de las partidas conformantes de una obra pueden tener diversos grados de aproximación de acuerdo a los intereses propuestos. Sin embargo, el efectuar un mayor refinamiento de los mismos no siempre conduce a una mayor exactitud porque siempre existirán diferencias entre los diversos estimados de costos de la misma partida. Ello debido a los diferentes criterios que se pueden asumir, así como la experiencia del Ingeniero que elabore los mismos.

1.1. APOORTE UNITARIO DE MATERIALES

Las cantidades de los materiales se establecen de acuerdo a condiciones pre-establecidas físicas o geométricas dadas de acuerdo a un estudio técnico del mismo, teniendo en cuenta las publicaciones especializadas o siendo aún mejor, elaborado los análisis con registro directos de obra, considerando a razón de ello que los análisis de costos responden a un proceso dinámico de confección. Los insumos de materiales son expresados en unidades de comercialización. En este se analiza los costos unitarios de cemento, arena, piedra chancada en concreto; ladrillos macizo y hueco en muros y techos respectivamente. Los siguientes cuadros (APOORTE UNITARIO DE MATERIALES) fueron elaborados por la Cámara Peruana de la Construcción CAPECO.

• CANTIDAD DE MATERIALES POR METRO CUBICO DE CONCRETO

El cuadro I, que se presenta a continuación, utiliza el procedimiento de cálculo en peso, pero las proporciones, por razones de uso, se presentan en volúmenes. En todos los casos se ha considerado como tamaño máximo del agregado de 3/4", un asentamiento (SLUMP) de 4", Módulo de Fineza variable de 2,40 a 3,00 conforme aumenta la resistencia del concreto:

CUADRO I

f" c (Kg/vm ²)	Proporción	MATERIAL POR M3			
		Cemento (bolsas)	Arena (m ³)	Piedra (m ³)	Agua (m ³)
140	1: 2. 6 : 3.2	7.01	0.51	0.64	0.184
175	1: 2. 6 : 3.2	8.43	0.49	0.61	0.184
210	1 : 1.7 : 2.2	9.73	0.48	0.60	0.185
245	1 : 1.4 : 1.8	11.5	0.45	0.58	0.187
280	1 : 1.0 : 1.5	13.34	0.40	0.58	0.188

FUENTE CAPECO

El cuadro II considera un asentamiento de 3", un tamaño de agregado de 1/2"y un Módulo de Fineza, también variable de 2,40 a3, 00.

CUADRO II

f" c (Kg/vm ²)	Proporción	MATERIAL POR M3			
		Cemento (bolsas)	Arena (m ³)	Piedra (m ³)	Agua (m ³)
140	1 : 2. 8 : 2.8	7.01	0.56	0.57	0.184
175	1 : 2. 3 : 2.3	8.43	0.54	0.55	0.185
210	1 : 1.9 : 1.9	9.73	0.52	0.53	0.186
245	1 : 1.5 : 1.6	11.5	0.5	0.51	0.187
280	1 : 1.2 : 1.4	13.34	0.45	0.51	0.189

FUENTE CAPECO

• **CUADRO III - PROPORCIONES USUALMENTE UTILIZADAS EN CONSTRUCCIONES (Con cifras redondeadas)**
CUADRO III

f''c (Kg/vm2)	a/c	Slump (pulg)	Tamaño del Agreadado (pulg)	Dosificación en Volumen	MATERIAL POR M3			
					Cemento (bolsas)	Arena (m3)	Piedra (m3)	Agua (m3)
140	0.61	4	3/4	1 : 2.5 : 3.5	7.01	0.51	0.64	0.184
175	0.51	3	1/2	1 : 2.5 : 2.5	8.43	0.54	0.55	0.185
210	0.45	3	1/2	1 : 2 : 2	9.73	0.52	0.53	0.186
245	0.38	3	1/2	1 : 1.5 : 1.5	11.5	0.5	0.51	0.187
280	0.38	3	1/2	1 : 1.0 : 1.5	13.34	0.45	0.51	0.189

FUENTE CAPECO

• **CANTIDAD DE LADRILLOS POR METRO CUADRADO DE MURO**

CUADRO IV

CANTIDAD DE LADRILLOS POR M2 DE MURO							
Tipo de Ladrillo	Espesor Junta (cm)	Dimensiones (cm)	Tipo de Asentado de Muro				Tipo de Asentado
			1 1/2, cab +sog	Cabeza	Soga	Canto	
K.K. 18y3huecos	1.0	9x14x24	-	67	40	27	Caravista
	1.5	9x14x24	-	62	37	25	Para tarrajear
Preví de pared	1.0	9x9xx29	-	100	33	33	Caravista
	1.5	9x9xx29	-	91	31	31	Para tarrajear
Preví	1.0	9x19xx29	-	50	33	17	Caravista
	1.5	9x19xx29	-	46	31	16	Para tarrajear
Pandereta de rejilla	1.0	9x12x24	-	77	40	31	Caravista
	1.5	9x14x24	-	71	37	29	Para tarrajear
Pandereta	1.0	10x12x24	-	70	35	29	Caravista
	1.5	10x12x24	-	64	33	28	Para tarrajear
Ikaro	1.0	9.5x12x25	110	73	37	30	Caravista
	1.5	9.5x12x25	101	67	34	28	Para tarrajear

CANTIDAD DE LADRILLOS POR M2 DE MURO							
Tipo de Ladrillo	Espesor Junta (cm)	Dimensiones (cm)	Tipo de Asentado de Muro				Tipo de Asentado
			1 1/2, cab +sog	Cabeza	Soga	Canto	
Ikaro portante	1.0	14x19x25	59	33	26	19	Caravista
	1.5	14x19x25	55	31	24	18	Para tarrajear
Super K.k	1.0	14x14x19	77	44	33	33	Caravista
	1.5	14x14x19	73	42	31	31	Para tarrajear
Corriente	1.0	6x12x24	167	110	57	31	Caravista
	1.5	6x12x24	151	99	52	29	Para tarrajear

FUENTE CAPECO

- VOLUMEN DE MEZCLA EN M3 POR M2 DE MURO DE LADRILLO**

CUADRO V

VOLUMEN DE MEZCLA EN M3 POR M2 DE MURO DE LADRILLO							
Tipo de Ladrillo	Espesor Junta (cm)	Dimensiones (cm)	Tipo de Asentado de Muro				Tipo de Asentado
			1 1/2, cab +sog	Cabeza	Soga	Canto	
K.K. 18y3huecos	1.0	9x14x24	-	0.0374	0.0190	0.0084	Caravista
	1.5	9x14x24	-	0.0525	0.0281	0.0144	Para tarrajear
Previ de pared	1.0	9x9xx29	-	0.0551	0.0125	0.0125	Caravista
	1.5	9x9xx29	-	0.0762	0.0172	0.0172	Para tarrajear
Previ	1.0	9x19xx29	-	0.0420	0.0264	0.0057	Caravista
	1.5	9x19xx29	-	0.0676	0.0363	0.0107	Para tarrajear
Pandereta de rejilla	1.0	9x12x24	-	0.0404	0.0163	0.0096	Caravista
	1.5	9x14x24	-	0.0559	0.0241	0.0148	Para tarrajear
Pandereta	1.0	10x12x24	-	0.0400	0.0150	0.0130	Caravista
	1.5	10x12x24	-	0.0580	0.0210	0.0160	Para tarrajear
Ikaro	1.0	9.5x12x25	0.0665	0.0420	0.0146	0.0095	Caravista

VOLUMEN DE MEZCLA EN M3 POR M2 DE MURO DE LADRILLO							
Tipo de Ladrillo	Espesor Junta (cm)	Dimensiones (cm)	Tipo de Asentado de Muro				Tipo de Asentado
			1 1/2, cab +sog	Cabeza	Soga	Canto	
	1.5	9.5x12x25	0.0922	0.0590	0.0231	0.0152	Para tarrajear
lkaro portante	1.0	14x19x25	0.0577	0.0306	0.0171	0.0137	Caravista
	1.5	14x19x25	0.0843	0.0439	0.0246	0.0203	Para tarrajear
Super K.K	1.0	14x14x19	0.0533	0.0261	0.0171	0.0171	Caravista
	1.5	14x14x19	0.0681	0.0336	0.0246	0.0246	Para tarrajear
Corriente	1.0	6x12x24	0.0814	0.0499	0.0215	0.0064	Caravista
	1.5	6x12x24	0.1091	0.0689	0.0301	0.0099	Para tarrajear

FUENTE CAPECO

- CANTIDAD DE LADRILLOS HUECOS POR METRO CUADRADO DE LOSA ALIGERADA**

CUADRO VI

CANTIDAD DE LADRILLOS HUECOS POR M2 DE LOSA ALIGERADA			
Tipo de Ladrillo	Dimensiones (cm)	Fórmula $C=1:0.40L$	Cantidad de Ladrillos (pza/m ²)
Techo 4 huecos	12x30x30	$1:0.4 \times 0.3$	8.33
Techo 8 huecos	15x30x30	$1:0.4 \times 0.3$	8.33
Techo	20x30x30	$1:0.4 \times 0.3$	8.33

FUENTE CAPECO

- CANTIDAD DE MATERIALES POR METRO CÚBICO DE MORTERO**

CUADRO VII

Cantidades de Materiales por M3 de Mortero				
Proporción	Relación a/c	Cantidades de Materiales por M3 de Mortero		
		Cemento (bolsa)	Arena (m3)	Agua (litros)
1:1	0.29	23.2	0.66	286
1:2	0.43	15.2	0.86	277
1:3	0.57	11.2	0.96	272
1:4	0.72	8.9	1	272
1:5	0.85	7.4	1.05	268
1:6	1	6.3	1.07	269
1:7	1.14	5.5	1.1	267
1:8	1.29	4.9	1.11	268

FUENTE CAPECO

I

OBRA CIVIL DE SUBESTACION SECCIONADORA (CASE08-BS)

I. COSTO DE OBRAS CIVILES EN SUBESTACION SECCIONADORA

1.1. COSTO DE OBRAS CIVILES - CASE08-BS (SIN AREA DE RETIRO)

Área total de O.C =13m2
Área total =13m2

COD ARMADO	DESCRIPCIÓN	TIPO ITEM	COD ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD SIN RETIRO
---------------	-------------	--------------	-------------	-------------	--------	------------------------

ESTUDIO DE COSTO DE OBRAS CIVILES PARA SUB ESTACIONES

CASE08-BS	OBRA CIVIL DE SUBESTACION SECCIONADORA (sin retiro)	MAT	IAA01	LADRILLO	Und	2833
CASE08-BS	OBRA CIVIL DE SUBESTACION SECCIONADORA (sin retiro)	MAT	IAA02	ARENA	m3	10.94
CASE08-BS	OBRA CIVIL DE SUBESTACION SECCIONADORA (sin retiro)	MAT	IAA03	PIEDRA	m3	4.42
CASE08-BS	OBRA CIVIL DE SUBESTACION SECCIONADORA (sin retiro)	MAT	IAA04	CEMENTO	Bl	127
CASE08-BS	OBRA CIVIL DE SUBESTACION SECCIONADORA (sin retiro)	MAT	IAA06	FIERRO DE CONSTRUCCION	kg	453.59
CASE08-BS	OBRA CIVIL DE SUBESTACION SECCIONADORA (sin retiro)	MAT	IAA15	AGUA	m3	2.91
CASE08-BS	OBRA CIVIL DE SUBESTACION SECCIONADORA (sin retiro)	MAT	IAA21	TERRENO (SUBESTACION DE DISTRIBUCION) S1	m2	13
CASE08-BS	OBRA CIVIL DE SUBESTACION SECCIONADORA (sin retiro)	MO	MOCA01	Capataz	h-h	20.68
CASE08-BS	OBRA CIVIL DE SUBESTACION SECCIONADORA (sin retiro)	MO	MOOP02	Operario	h-h	222.99
CASE08-BS	OBRA CIVIL DE SUBESTACION SECCIONADORA (sin retiro)	MO	MOOF03	Oficial	h-h	67.20
CASE08-BS	OBRA CIVIL DE SUBESTACION SECCIONADORA (sin retiro)	MO	MOPE04	Peón	h-h	202.27
CASE08-BS	OBRA CIVIL DE SUBESTACION SECCIONADORA (sin retiro)	TE	TEME01	Mezcladora de concreto	h-m	7.16
CASE08-BS	OBRA CIVIL DE SUBESTACION SECCIONADORA (sin retiro)	TE	TEVI01	Vibrador	h-m	2.36
CASE08-BS	OBRA CIVIL DE SUBESTACION SECCIONADORA (sin retiro)	TE	TECA02	Camioneta 4x4 DC	h-m	18.00
CASE08-BS	OBRA CIVIL DE SUBESTACION SECCIONADORA (sin retiro)	TE	TEVO01	Volquete 6 m3	h-m	16.00
CASE08-BS	OBRA CIVIL DE SUBESTACION SECCIONADORA (sin retiro)	TE	TECM02	Camión 4 tn	h-m	20.00

1.2. COSTO DE OBRAS CIVILES - CASE08-BS-R (CON AREA DE RETIRO)

Área total de O.C =13m2

Área de retiro =15m2

Área de total =28m2

COD ARMADO NUEVO	DESCRIPCIÓN	TIPO ITEM	COD ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD CON RETIRO
CASE08-BS-R	OBRA CIVIL DE SUBESTACION SECCIONADORA (con retiro)	MAT	IAA01	LADRILLO	Und	2833.00
CASE08-BS-R	OBRA CIVIL DE SUBESTACION SECCIONADORA (con retiro)	MAT	IAA02	ARENA	m3	10.94

COD ARMADO NUEVO	DESCRIPCIÓN	TIPO ITEM	COD ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD CON RETIRO
CASE08-BS-R	OBRA CIVIL DE SUBESTACION SECCIONADORA (con retiro)	MAT	IAA03	PIEDRA	m3	4.42
CASE08-BS-R	OBRA CIVIL DE SUBESTACION SECCIONADORA (con retiro)	MAT	IAA04	CEMENTO	Bl	127.00
CASE08-BS-R	OBRA CIVIL DE SUBESTACION SECCIONADORA (con retiro)	MAT	IAA06	FIERRO DE CONSTRUCCION	kg	453.59
CASE08-BS-R	OBRA CIVIL DE SUBESTACION SECCIONADORA (con retiro)	MAT	IAA15	AGUA	m3	2.91
CASE08-BS-R	OBRA CIVIL DE SUBESTACION SECCIONADORA (con retiro)	MAT	IAA21	TERRENO (SUBESTACION DE DISTRIBUCION) S1	m2	28
CASE08-BS-R	OBRA CIVIL DE SUBESTACION SECCIONADORA (con retiro)	MO	MOCA01	Capataz	h-h	20.68
CASE08-BS-R	OBRA CIVIL DE SUBESTACION SECCIONADORA (con retiro)	MO	MOOP02	Operario	h-h	222.99
CASE08-BS-R	OBRA CIVIL DE SUBESTACION SECCIONADORA (con retiro)	MO	MOOF03	Oficial	h-h	67.20
CASE08-BS-R	OBRA CIVIL DE SUBESTACION SECCIONADORA (con retiro)	MO	MOPE04	Peón	h-h	202.27
CASE08-BS-R	OBRA CIVIL DE SUBESTACION SECCIONADORA (con retiro)	TE	TEME01	Mezcladora de concreto	h-m	7.16
CASE08-BS-R	OBRA CIVIL DE SUBESTACION SECCIONADORA (con retiro)	TE	TEVI01	Vibrador	h-m	2.36
CASE08-BS-R	OBRA CIVIL DE SUBESTACION SECCIONADORA (con retiro)	TE	TECA02	Camioneta 4x4 DC	h-m	18.00
CASE08-BS-R	OBRA CIVIL DE SUBESTACION SECCIONADORA (con retiro)	TE	TEVO01	Volquete 6 m3	h-m	16.00
CASE08-BS-R	OBRA CIVIL DE SUBESTACION SECCIONADORA (con retiro)	TE	TECM02	Camión 4 tn	h-m	20.00

II. RESUMEN DE METRADOS DE O.C.

RESUMEN DE METRADOS			
CODIGO	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD
1.00	OBRAS PROVICIONALES		
1.01	Habilitación de caseta para oficina	und	1.00
1.02	señalización de OC en SE	m	13.00
2.00	TRABAJOS PRELIMINARES		

RESUMEN DE METRADOS			
CODIGO	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD
2.01	Limpieza y nivelación de Terreno Manual	m2	13.00
2.02	Trazo y replanteo	m2	13.00
3.00	MOVIMIENTO DE TIERRA		
3.01	Excavación de terreno	m3	23
3.02	Eliminación de material y escombros	m3	27.92
3.03	relleno con material de prestamo	m3	1.52
4.00	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		
4.01	Solado de concreto f'c=140kg/cm2	m2	13.00
5.00	OBRAS DE CONCRETO ARMADO		
5.01	Cimientos reforzados		
5.01.01	Habilitación y colocación de armaduras para cimiento reforzados	kg	45.00
5.01.02	Preparación y Colocación de concreto para cimiento reforzado f'c=210kg/cm2	m3	4.68
5.01.03	Encofrado y desencofrado normal para cimiento reforzado	m2	15.36
5.02	Vigas		
5.02.01	Habilitaciones y colocación de armaduras para vigas	kg	106.38
5.02.02	Preparación y Colocación de concreto para vigas f'c=210kg/cm2	m3	0.98
5.02.03	Encofrado y desencofrado normal para vigas	m2	4.81
5.03	Losa aligerada (techo)		
5.03.01	Habilitaciones y colocación de armaduras para losas aligeradas	kg	53.40
5.03.02	Preparación y Colocación de concreto para losa aligerada f'c=210kg/cm2	m3	1.01
5.03.03	Encofrado y desencofrado normal para losa aligerada	m2	8.60
5.03.04	Colocación de ladrillo de arcilla para losa aligerada 15x30x30	und	72.00
5.04	Columnas		
5.04.01	Habilitaciones y colocación de armaduras para columnas	kg	214.51
5.04.02	Preparación y Colocación de concreto para columnas f'c=210kg/cm2	m3	1.41
5.04.03	Encofrado y desencofrado normal para columnas	m2	11.06
5.05	Loza Macizas		
5.05.01	Habilitaciones y colocación de armaduras para losa maciza	kg	34.30

RESUMEN DE METRADOS			
CODIGO	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD
5.05.02	Preparación y Colocación de concreto para losa maciza f'c=210kg/cm2	m3	1.30
5.05.03	Encofrado y desencofrado normal para losa maciza	m2	3.04
6.00	ALBAÑILERIA		
6.01	Construcción de muro de ladrillo KK de arcilla, cv-cabeza mezcla 1:5	m2	44.54
6.02	Revoques y enlucidos		
6.02.01	Acabados de piso semipúblico mezcla 1:5	m2	4.78
6.02.02	tarrajeo de muro mezcla 1:5	m2	77.91
6.02.03	tarrajeo de cielo raso mezcla 1:5	m2	9.45
6.03	Pintura		
6.03.01	pintura látex (interiores y exteriores)	m2	87.36
6.03.02	Aplicación de recubrimiento impermeabilizante.	m2	33.98

III. CANTIDADES DE RECURSOS REQUERIDOS

3.1 MATERIALES

CEMENTO, PIEDRA, ARENA Y AGUA

CONCRETO	METRADO (m3)	CEMENTO (bolsas)	PIEDRA (m3)	ARENA (m3)	AGUA (m3)
<i>Solado de concreto f''c=140kg/cm2</i>	1.30	9.11	0.66	0.83	0.24
<i>Preparación y Colocación de concreto para cimiento reforzado f''c=210kg/cm2</i>	4.68	45.54	1.87	2.81	0.87
<i>Preparación y Colocación de concreto para vigas f''c=210kg/cm2</i>	0.98	9.54	0.39	0.59	0.18
<i>Preparación y Colocación de concreto para losa aligerada f''c=210kg/cm2</i>	1.01	9.83	0.40	0.61	0.19
<i>Preparación y Colocación de concreto para columnas f''c=210kg/cm2</i>	1.41	13.72	0.56	0.85	0.26
<i>Preparación y Colocación de concreto para losa maciza f''c=210kg/cm2</i>	1.30	12.65	0.52	0.78	0.24
<i>Construcción de muro de ladrillo KK de arcilla, cv-cabeza mezcla 1:5</i>	2.34	17.30		2.46	0.63
<i>Acabados de piso semipulido mezcla 1:5</i>	0.48	2.39		0.54	0.08
<i>tarrajeo de muro mezcla 1:5</i>	1.17	5.84		1.32	0.20
<i>tarrajeo de cielo raso mezcla 1:5</i>	0.14	0.71		0.16	0.02
TOTAL		126.63	4.42	10.94	2.91

LADRILLO

LADRILLO	METRADO (m2)	N° DE LADRILLOS
<i>Construcción de muro de ladrillo KK de arcilla, cv-cabeza mezcla 1:5</i>	44.54	2761.48
<i>Colocación de ladrillo de arcilla para losa aligerada 15x30x30</i>	13.00	72.00

ACERO

ACERO	METRADO (kg)
<i>Habilitación y colocación de armaduras para cimientto reforzados</i>	45.00
<i>Habilitación y colocación de armaduras para vigas</i>	106.38
<i>habilitación y colocación de armaduras para losas aligeradas</i>	53.40
<i>habilitación y colocación de armaduras para columnas</i>	214.51
<i>habilitación y colocación de armaduras para losa maciza</i>	34.30
TOTAL	453.59

3.2 MANO DE OBRA Y EQUIPOS

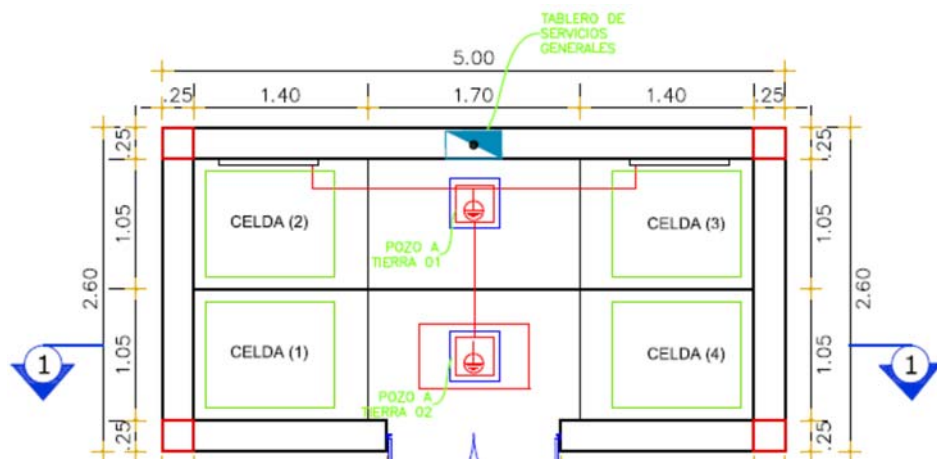
MANO DE OBRA Y EQUIPOS	METRADO	CANTIDADES SEGÚN CAPECO (RENDIMIENTOS UNITARIOS)							CANTIDAD TOTAL						
		CAPATAZ	OPERARIO	OFICIAL	PEON	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	MEZCLADORA DE 9-11p3	VIBRADOR DE 2",4HP	CAPATAZ	OPERARIO	OFICIAL	PEON	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	MEZCLADORA DE 9-11p3	VIBRADOR DE 2",4HP
TRABAJOS PRELIMINARES															
Limpieza y nivelación de Terreno Manual	13.00	0.016	0.016		0.048				0.208	0.208		0.624			
Trazo y replanteó	13.00	0.0024	0.0235		0.048				0.0312	0.3055		0.624			
MOVIMIENTO DE TIERRA												0			
Excavación de terreno	23.00	0.2			2				4.6			46			
Eliminación de material y escombros	27.92		0.08		0.08					2.2336		2.2336			
relleno con material de préstamo	1.52	0.033	0.333		1				0.05016	0.50616		1.52			
OBRAS DE CONCRETO SIMPLE															
Solado de concreto f'c=140kg/cm2	13.00	0.02	0.2	0.1	0.6	0.1	0.1		0.26	2.6	1.3	7.8	1.3	1.3	
OBRAS DE CONCRETO ARMADO															
Cimientos reforzados															
habilitación y colocación de armaduras para cimiento reforzados	45.00	0.004	0.032	0.032					0.18	1.44	1.44				
Preparación y Colocación de concreto para cimiento reforzado f'c=210kg/cm2	4.68	0.07	0.67	1.33	3.33	0.67	0.67		0.3276	3.1356	6.2244	15.5844	3.1356	3.1356	
Encofrado y desencofrado normal para cimiento reforzado	15.36	0.07	0.7	1.05	0.57				1.0752	10.752	16.128	8.7552			

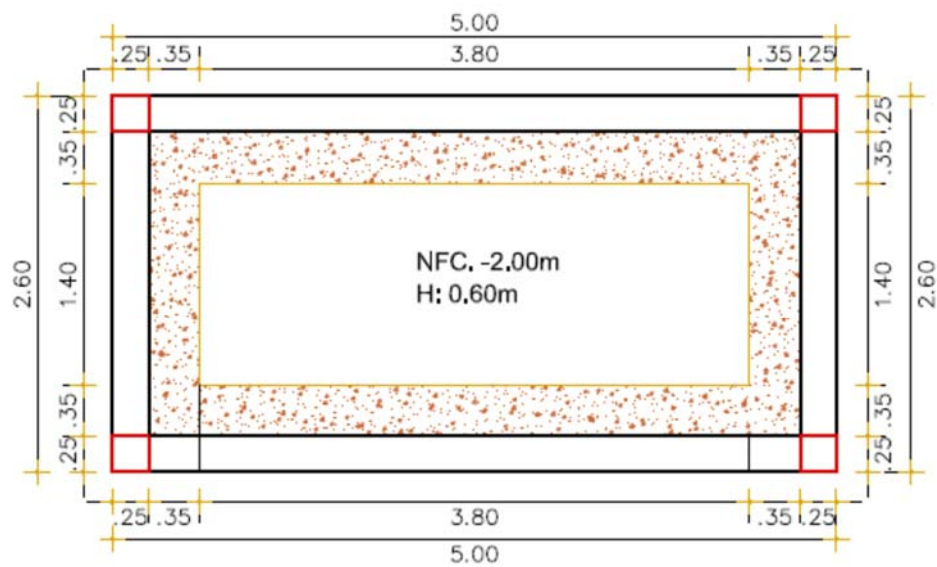
		CANTIDADES SEGÚN CAPECO (RENDIMIENTOS UNITARIOS)							CANTIDAD TOTAL						
MANO DE OBRA Y EQUIPOS	METRADO	CAPATAZ	OPERARIO	OFICIAL	PEON	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	MEZCLADORA DE 9-11p3	VIBRADOR DE 2",4HP	CAPATAZ	OPERARIO	OFICIAL	PEON	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	MEZCLADORA DE 9-11p3	VIBRADOR DE 2",4HP
Vigas															
Habilitaciones y colocación de armaduras para vigas	106.38	0.004	0.032	0.032					0.42552	3.40416	3.40416				
Preparación y Colocación de concreto para vigas f'c=210kg/cm2	0.98	0.0667	0.667	0.667	3.33	0.667	0.4	0.4	0.065366	0.65366	0.65366	3.2634	0.65366	0.392	0.392
Encofrado y desencofrado normal para vigas	4.81	0.0889	0.889	0.889	0.44				0.427609	4.27609	4.27609	2.1164			
Losa aligerada (techo)															
Habilitaciones y colocación de armaduras para losas aligeradas	53.40	0.004	0.032	0.032					0.2136	1.7088	1.7088				
Preparación y Colocación de concreto para losa aligerada f'c=210kg/cm2	1.01	0.12	0.96	0.64	3.33	0.96	0.32	0.32	0.1212	0.9696	0.6464	3.3633	0.9696	0.3232	0.3232
Encofrado y desencofrado normal para losa aligerada	8.60	0.08	0.77	0.99	0.44				0.688	6.622	8.514	3.784			
Colocación de ladrillo de arcilla para losa aligerada 15x30x30	72.00	0.0005	0.005	0.005	0.045				0.036	0.36	0.36	3.24			
Columnas															
Habilitaciones y colocación de armaduras para columnas	214.51	0.004	0.032	0.032					0.85804	6.86432	6.86432				
Preparación y Colocación de concreto para columnas f'c=210kg/cm2	1.41	0.0667	0.667	0.667	3.33	0.667	0.8	0.8	0.094047	0.94047	0.94047	4.6953	0.94047	1.128	1.128

MANO DE OBRA Y EQUIPOS	METRADO	CANTIDADES SEGÚN CAPECO (RENDIMIENTOS UNITARIOS)							CANTIDAD TOTAL						
		CAPATAZ	OPERARIO	OFICIAL	PEON	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	MEZCLADORA DE 9-11p3	VIBRADOR DE 2",4HP	CAPATAZ	OPERARIO	OFICIAL	PEON	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	MEZCLADORA DE 9-11p3	VIBRADOR DE 2",4HP
Encofrado y desencofrado normal para columnas	11.06	0.0889	0.889	0.889	0.4				0.983234	9.83234	9.83234	4.424			
Loza Macizas															
Habilitaciones y colocación de armaduras para losa maciza	34.30	0.004	0.032	0.032					0.1372	1.0976	1.0976				
Preparación y Colocación de concreto para losa maciza f'c=210kg/cm2	1.30	0.0667	0.667	0.667	3.33	0.667	0.4	0.4	0.08671	0.8671	0.8671	4.329	0.8671	0.52	0.52
Encofrado y desencofrado normal para losa maciza	3.04	0.07	0.67	0.85	0.36				0.2128	2.0368	2.584	1.0944			
ALBAÑILERIA															
Construcción de muro de ladrillo KK de arcilla, cv-cabeza mezcla 1:5	44.54	0.124	1		0.5				5.52296	44.54		22.27			
Revoques y enlucidos															
Acabados de piso semipulido mezcla 1:5	4.78	0.038	0.343	0.076	0.611	0.076	0.076		0.18164	1.63954	0.36328	2.92058	0.36328	0.36328	
tarrajeo de muro mezcla 1:5	77.91	0.05	0.8		0.756				3.8955	62.328		58.89996			
tarrajeo de cielo raso mezcla 1:5	9.45		0.8		0.5				0	7.56		4.725			
Pintura															
pintura látex (interiores y exteriores)	87.36		0.38							33.1968					

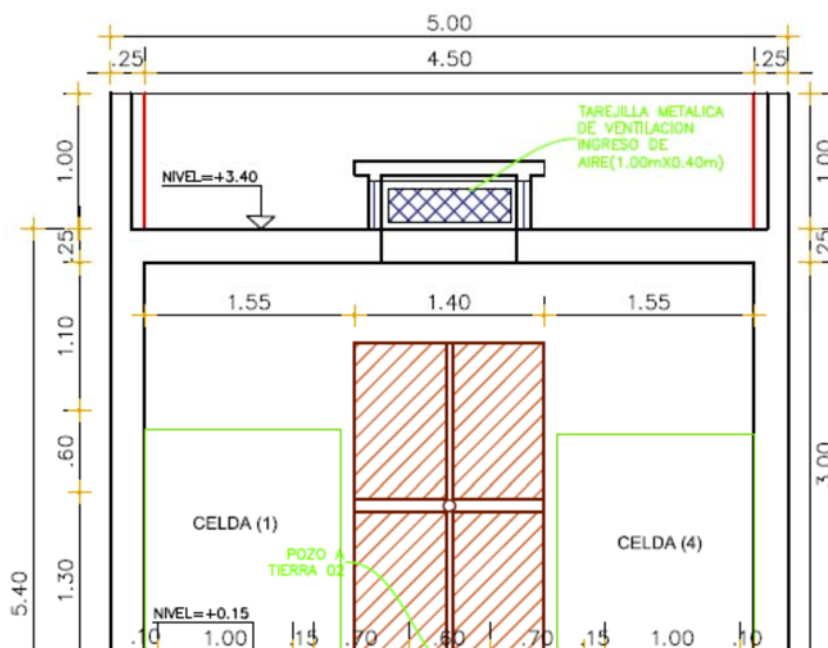
MANO DE OBRA Y EQUIPOS	METRADO	CANTIDADES SEGÚN CAPECO (RENDIMIENTOS UNITARIOS)							CANTIDAD TOTAL						
		CAPATAZ	OPERARIO	OFICIAL	PEON	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	MEZCLADORA DE 9-11p3	VIBRADOR DE 2",4HP	CAPATAZ	OPERARIO	OFICIAL	PEON	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	MEZCLADORA DE 9-11p3	VIBRADOR DE 2",4HP
Aplicación de recubrimiento impermeabilizante.	33.98		0.38							12.9124					
TOTAL DE HORAS-HOMBRE Y HORAS-MAQUINAS									20.6815	222.99054	67.20462	202.26654	8.22971	7.16208	2.3632

IV. PLANOS





PLANO DE CIMENTACION



OBRA CIVIL DE SUBESTACION SECCIONADORA 2S4C (CASE08-BSC)

I. COSTO DE OBRAS CIVILES EN SUBESTACION SECCIONADORA 2S4C

1.1. COSTO DE OBRAS CIVILES - CASE08-BSC (SIN AREA DE RETIRO)

Área total de O.C =20m²
Área total =20m²

COD ARMADO	DESCRIPCIÓN	TIPO ITEM	COD ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD SIN RETIRO
CASE08-BSC	OBRA CIVIL DE SUBESTACION SECCIONADORA 2S4C (sin retiro)	MAT	IAA01	LADRILLO	Und	3346
CASE08-BSC	OBRA CIVIL DE SUBESTACION SECCIONADORA 2S4C (sin retiro)	MAT	IAA02	ARENA	m3	21.96
CASE08-BSC	OBRA CIVIL DE SUBESTACION SECCIONADORA 2S4C (sin retiro)	MAT	IAA03	PIEDRA	m3	10.86
CASE08-BSC	OBRA CIVIL DE SUBESTACION SECCIONADORA 2S4C (sin retiro)	MAT	IAA04	CEMENTO	Bl	290
CASE08-BSC	OBRA CIVIL DE SUBESTACION SECCIONADORA 2S4C (sin retiro)	MAT	IAA06	FIERRO CONSTRUCCION DE	kg	523.29
CASE08-BSC	OBRA CIVIL DE SUBESTACION SECCIONADORA 2S4C (sin retiro)	MAT	IAA15	AGUA	m3	6.13
CASE08-BSC	OBRA CIVIL DE SUBESTACION SECCIONADORA 2S4C (sin retiro)	MAT	IAA21	TERRENO (SUBESTACION DISTRIBUCION) S1 DE	m2	20
CASE08-BSC	OBRA CIVIL DE SUBESTACION SECCIONADORA 2S4C (sin retiro)	MO	MOCA01	Capataz	h-h	26.38

CASE08-BSC	OBRA CIVIL DE SUBESTACION SECCIONADORA 2S4C (sin retiro)	MO	MOOP02	Operario	h-h	273.85
CASE08-BSC	OBRA CIVIL DE SUBESTACION SECCIONADORA 2S4C (sin retiro)	MO	MOOF03	Oficial	h-h	97.66
CASE08-BSC	OBRA CIVIL DE SUBESTACION SECCIONADORA 2S4C (sin retiro)	MO	MOPE04	Peón	h-h	299.68
CASE08-BSC	OBRA CIVIL DE SUBESTACION SECCIONADORA 2S4C (sin retiro)	TE	TEME01	Mezcladora de concreto	h-m	18.42
CASE08-BSC	OBRA CIVIL DE SUBESTACION SECCIONADORA 2S4C (sin retiro)	TE	TEVI01	Vibrador	h-m	3.15
CASE08-BSC	OBRA CIVIL DE SUBESTACION SECCIONADORA 2S4C (sin retiro)	TE	TECA02	Camioneta 4x4 DC	h-m	30.00
CASE08-BSC	OBRA CIVIL DE SUBESTACION SECCIONADORA 2S4C (sin retiro)	TE	TEVO01	Volquete 6 m3	h-m	20.00
CASE08-BSC	OBRA CIVIL DE SUBESTACION SECCIONADORA 2S4C (sin retiro)	TE	TECM02	Camión 4 tn	h-m	26.00

1.2. COSTO DE OBRAS CIVILES - CASE08-BSC-R (CON AREA DE RETIRO)

Área total de O.C =20m2

Área de retiro =15m2

Área de total =15m2

COD ARMADO NUEVO	DESCRIPCIÓN	TIPO ITEM	COD ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD CON RETIRO
CASE08-BSC-R	OBRA CIVIL DE SUBESTACION SECCIONADORA 2S4C (con retiro)	MAT	IAA01	LADRILLO	Und	3346.00
CASE08-BSC-R	OBRA CIVIL DE SUBESTACION SECCIONADORA 2S4C (con retiro)	MAT	IAA02	ARENA	m3	21.96
CASE08-BSC-R	OBRA CIVIL DE SUBESTACION SECCIONADORA 2S4C (con retiro)	MAT	IAA03	PIEDRA	m3	10.86
CASE08-BSC-R	OBRA CIVIL DE SUBESTACION SECCIONADORA 2S4C (con retiro)	MAT	IAA04	CEMENTO	Bl	290.00
CASE08-BSC-R	OBRA CIVIL DE SUBESTACION SECCIONADORA 2S4C (con retiro)	MAT	IAA06	FIERRO DE CONSTRUCCION	kg	523.29
CASE08-BSC-R	OBRA CIVIL DE SUBESTACION SECCIONADORA 2S4C (con retiro)	MAT	IAA15	AGUA	m3	6.13
CASE08-BSC-R	OBRA CIVIL DE SUBESTACION SECCIONADORA 2S4C (con retiro)	MAT	IAA21	TERRENO (SUBESTACION DE DISTRIBUCION) S1	m2	35
CASE08-BSC-R	OBRA CIVIL DE SUBESTACION SECCIONADORA 2S4C (con retiro)	MO	MOCA01	Capataz	h-h	26.38
CASE08-BSC-R	OBRA CIVIL DE SUBESTACION SECCIONADORA 2S4C (con retiro)	MO	MOOP02	Operario	h-h	273.85
CASE08-BSC-R	OBRA CIVIL DE SUBESTACION SECCIONADORA 2S4C (con retiro)	MO	MOOF03	Oficial	h-h	97.66

COD ARMADO NUEVO	DESCRIPCIÓN	TIPO ITEM	COD ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD CON RETIRO
CASE08-BSC-R	OBRA CIVIL DE SUBESTACION SECCIONADORA 2S4C (con retiro)	MO	MOPE04	Peón	h-h	299.68
CASE08-BSC-R	OBRA CIVIL DE SUBESTACION SECCIONADORA 2S4C (con retiro)	TE	TEME01	Mezcladora de concreto	h-m	18.42
CASE08-BSC-R	OBRA CIVIL DE SUBESTACION SECCIONADORA 2S4C (con retiro)	TE	TEVI01	Vibrador	h-m	3.15
CASE08-BSC-R	OBRA CIVIL DE SUBESTACION SECCIONADORA 2S4C (con retiro)	TE	TECA02	Camioneta 4x4 DC	h-m	30.00
CASE08-BSC-R	OBRA CIVIL DE SUBESTACION SECCIONADORA 2S4C (con retiro)	TE	TEVO01	Volquete 6 m3	h-m	20.00
CASE08-BSC-R	OBRA CIVIL DE SUBESTACION SECCIONADORA 2S4C (con retiro)	TE	TECM02	Camión 4 tn	h-m	26.00

II. RESUMEN DE METRADOS DE O.C.

PRESUPUESTO DE OBRAS CIVILES			
CODIGO	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD
1.00	OBRAS PROVINCIONALES		
1.01	habilitación de caseta para oficina	und	1.00
1.02	señalización de OC en SE	m	20.00
2.00	TRABAJOS PRELIMINARES		
2.01	Limpieza y nivelación de Terreno Manual	m2	20.00
2.02	Trazo y replanteo	m2	20.00
3.00	MOVIMIENTO DE TIERRA		
3.01	Excavación de terreno	m3	28.35
3.02	Eliminación de material y escombros	m3	36.85
3.03	relleno con material de préstamo	m3	1.78
4.00	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		
4.01	Solado de concreto f'c=140kg/cm2	m2	20.00

PRESUPUESTO DE OBRAS CIVILES			
CODIGO	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD
5.00	OBRAS DE CONCRETO ARMADO		
5.01	Cimientos reforzados		
5.01.01	habilitación y colocación de armaduras para cimiento reforzados	kg	85.45
5.01.02	Preparación y Colocación de concreto para cimiento reforzado f'c=210kg/cm2	m3	18.72
5.01.03	Encofrado y desencofrado normal para cimiento reforzado	m2	3.60
5.02	Vigas		
5.02.01	Habilitaciones y colocación de armaduras para vigas	kg	124.33
5.02.02	Preparación y Colocación de concreto para vigas f'c=210kg/cm2	m3	1.2
5.02.03	Encofrado y desencofrado normal para vigas	m2	9.87
5.03	Losa aligerada (techo)		
5.03.01	Habilitaciones y colocación de armaduras para losas aligeradas	kg	93.26
5.03.02	Preparación y Colocación de concreto para losa aligerada f'c=210kg/cm2	m3	1.46
5.03.03	Encofrado y desencofrado normal para losa aligerada	m2	14.58
5.03.04	Colocación de ladrillo de arcilla para losa aligerada 15x30x30	und	122.00
5.04	Columnas		
5.04.01	Habilitaciones y colocación de armaduras para columnas	kg	173.49
5.04.02	Preparación y Colocación de concreto para columnas f'c=210kg/cm2	m3	1.41
5.04.03	Encofrado y desencofrado normal para columnas	m2	22.72
5.05	Loza Macizas		
5.05.01	Habilitaciones y colocación de armaduras para losa maciza	kg	46.76
5.05.02	Preparación y Colocación de concreto para losa maciza f'c=210kg/cm2	m3	2.69
5.05.03	Encofrado y desencofrado normal para losa maciza	m2	1.20
6.00	ALBAÑILERIA		
6.01	Construcción de muro de ladrillo KK de arcilla, cv-cabeza mezcla 1:5	m2	52.00
6.02	Revoques y enlucidos		
6.02.01	Acabados de piso semipulido mezcla 1:5	m2	9.58
6.02.02	tarrajeo de muro mezcla 1:5	m2	93.57

PRESUPUESTO DE OBRAS CIVILES			
CODIGO	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD
6.02.03	tarrajeo de cielo razo mezcla 1:5	m2	18.14
6.03	Pintura		
6.03.01	pintura látex (interiores y exteriores)	m2	93.57
6.03.02	Aplicación de recubrimiento impermeabilizante.	m2	18.28

III. CANTIDADES DE RECURSOS REQUERIDOS

3.1 MATERIALES

CEMENTO, PIEDRA, ARENA Y AGUA

CONCRETO	METRADO (m3)	CEMENTO (bolsas)	PIEDRA (m3)	ARENA (m3)	AGUA (m3)
<i>Solado de concreto f''c=140kg/cm2</i>	1.30	9.11	0.66	0.83	0.24
<i>Preparación y Colocación de concreto para cimientto reforzado f''c=210kg/cm2</i>	18.72	182.15	7.49	11.23	3.46
<i>Preparación y Colocación de concreto para vigas f''c=210kg/cm2</i>	1.20	11.68	0.48	0.72	0.22
<i>Preparación y Colocación de concreto para losa aligerada f''c=210kg/cm2</i>	1.46	14.21	0.58	0.88	0.27
<i>Preparación y Colocación de concreto para columnas f''c=210kg/cm2</i>	1.41	13.72	0.56	0.85	0.26
<i>Preparación y Colocación de concreto para losa maciza f''c=210kg/cm2</i>	2.69	26.17	1.08	1.61	0.50
<i>Construcción de muro de ladrillo KK de arcilla, cv-cabeza mezcla 1:5</i>	2.73	20.20		2.87	0.73
<i>Acabados de piso semipulido mezcla 1:5</i>	0.96	4.79		1.08	0.16
<i>tarrajeo de muro mezcla 1:5</i>	1.40	7.02		1.59	0.24
<i>tarrajeo de cielo razo mezcla 1:5</i>	0.27	1.36		0.31	0.05
TOTAL		290.40	10.86	21.96	6.13

LADRILLO

LADRILLO	METRADO (m2)	N° DE LADRILLOS
<i>Construcción de muro de ladrillo KK de arcilla, cv-cabeza mezcla 1:5</i>	52.00	3224.00
<i>Colocación de ladrillo de arcilla para losa aligerada 15x30x30</i>	20.00	122.00

ACERO

ACERO	METRADO (kg)
<i>habilitación y colocación de armaduras para cimientto reforzados</i>	85.45
<i>Habilitaciones y colocación de armaduras para vigas</i>	124.33
<i>Habilitaciones y colocación de armaduras para losas aligeradas</i>	93.26
<i>Habilitaciones y colocación de armaduras para columnas</i>	173.49
<i>Habilitaciones y colocación de armaduras para losa maciza</i>	46.76
TOTAL	523.29

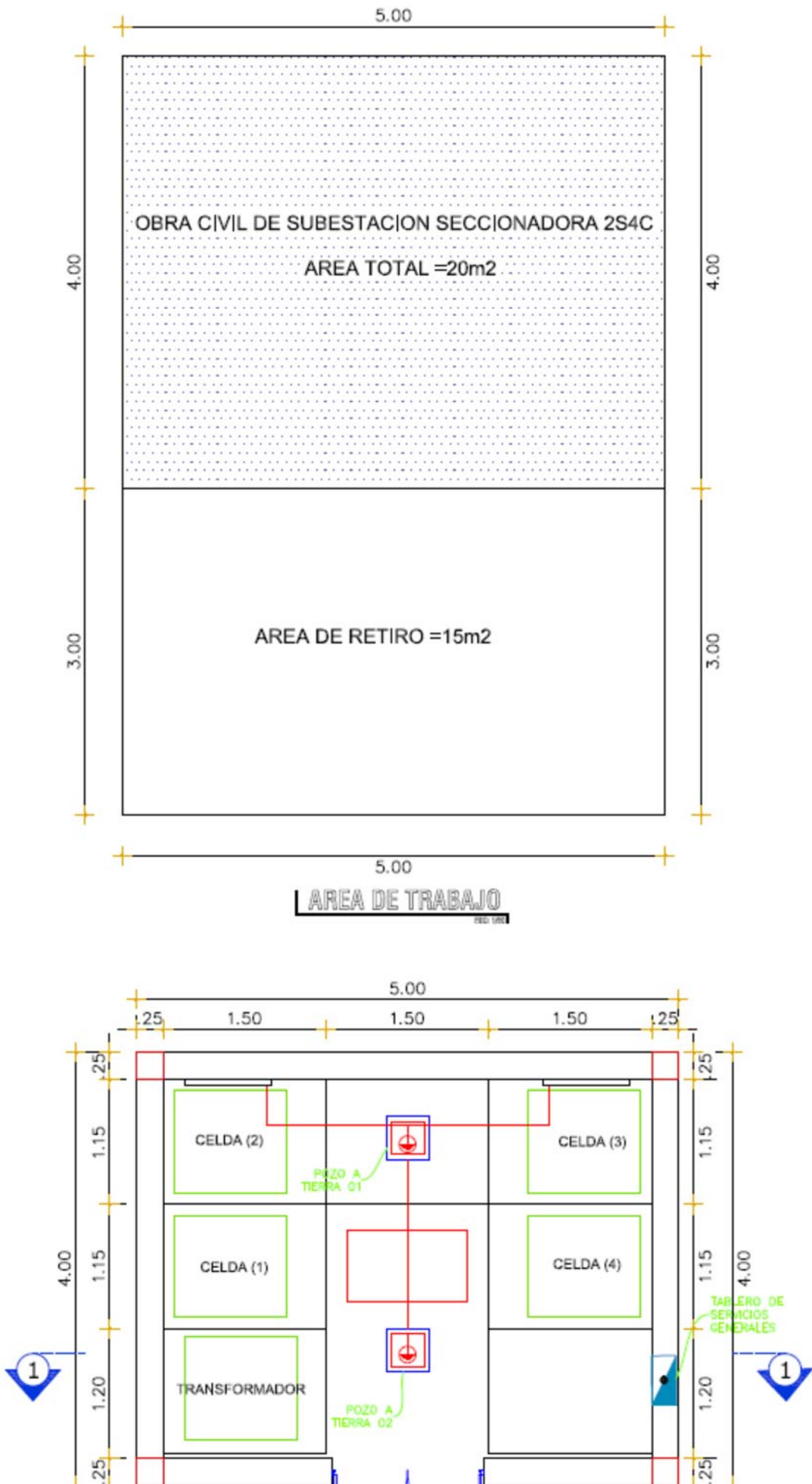
3.2 MANO DE OBRA Y EQUIPOS

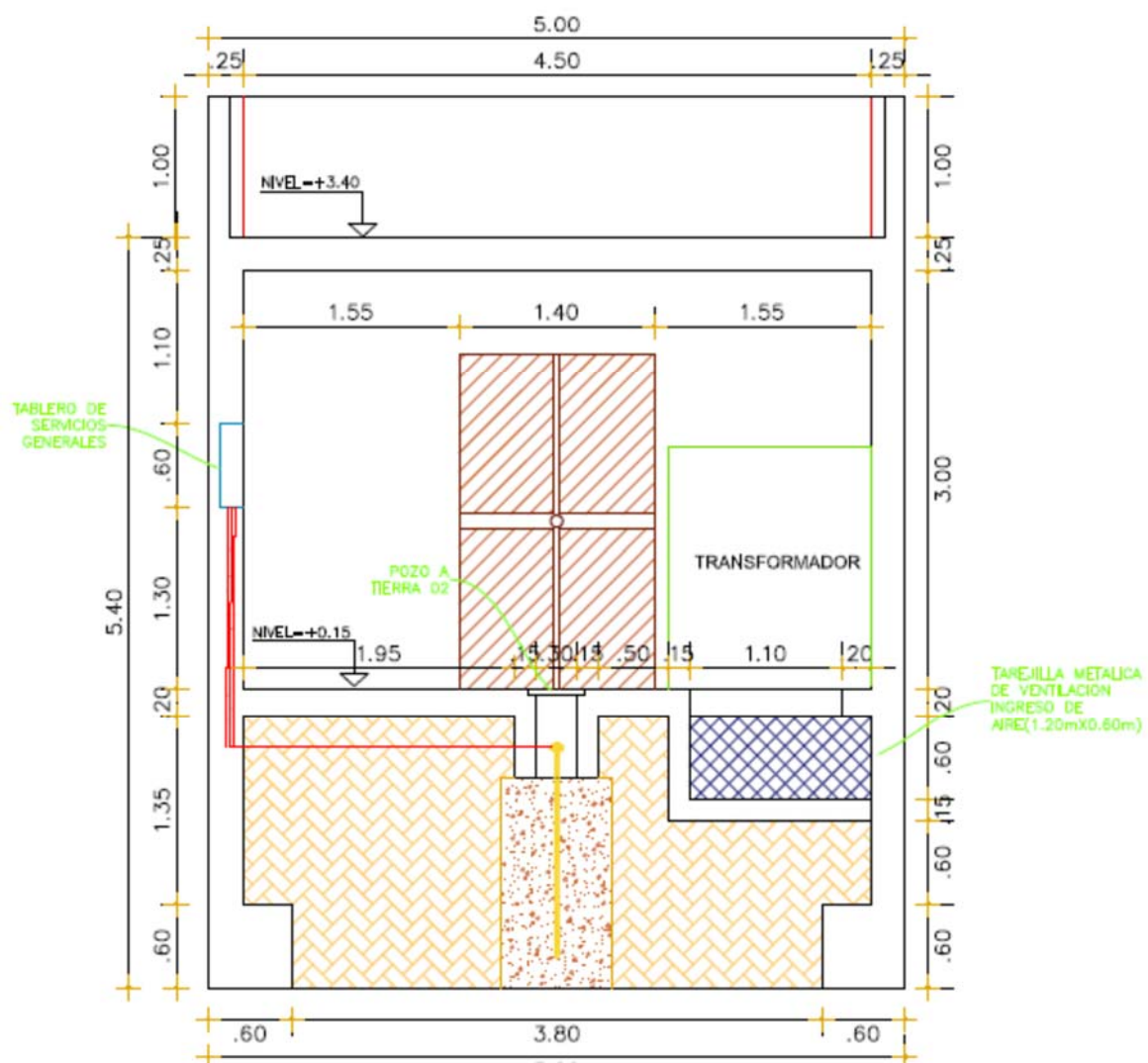
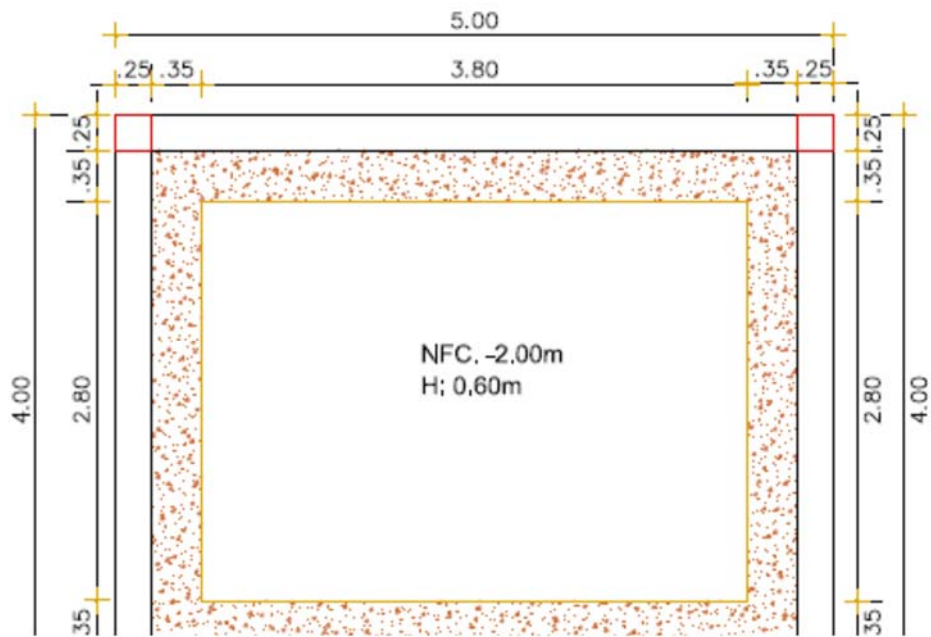
MANO DE OBRA Y EQUIPOS	METRADO	CAPATAZ	OPERARIO	OFICIAL	PEON	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	MEZCLADORA DE 9-11p3	VIBRADOR DE 2",4HP	CAPATAZ	OPERARIO	OFICIAL	PEON	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	MEZCLADORA DE 9-11p3	VIBRADOR DE 2",4HP
TRABAJOS PRELIMINARES															
Limpieza y nivelación de Terreno Manual	20.00	0.016	0.016		0.048				0.32	0.32		0.96			
Trazo y replanteo	20.00	0.0024	0.0235		0.048				0.048	0.47		0.96			
MOVIMIENTO DE TIERRA												0			
Excavación de terreno	28.35	0.2			2				5.67			56.7			
Eliminación de material y escombros	36.85		0.08		0.08					2.948		2.948			
relleno con material de préstamo	1.78	0.033	0.333		1				0.05874	0.59274		1.78			
OBRAS DE CONCRETO SIMPLE												0			
Solado de concreto f'c=140kg/cm2	20.00	0.02	0.2	0.1	0.6	0.1	0.1		0.4	4	2	12	2	2	
OBRAS DE CONCRETO ARMADO															
Cimientos reforzados															
habilitación y colocación de armaduras para cimiento reforzados	85.45	0.004	0.032	0.032					0.3418	2.7344	2.7344				
Preparación y Colocación de concreto para cimiento reforzado f'c=210kg/cm2	18.72	0.07	0.67	1.33	3.33	0.67	0.67		1.3104	12.5424	24.8976	62.3376	12.5424	12.5424	
Encofrado y desencofrado normal para cimiento reforzado	3.60	0.07	0.7	1.05	0.57				0.252	2.52	3.78	2.052			
Vigas															

MANO DE OBRA Y EQUIPOS	METRADO	CAPATAZ	OPERARIO	OFICIAL	PEON	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	MEZCLADORA DE 9-11p3	VIBRADOR DE 2",4HP	CAPATAZ	OPERARIO	OFICIAL	PEON	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	MEZCLADORA DE 9-11p3	VIBRADOR DE 2",4HP
Habilitaciones y colocación de armaduras para vigas	124.33	0.004	0.032	0.032					0.49732	3.97856	3.97856				
Preparación y Colocación de concreto para vigas f''c=210kg/cm2	1.20	0.0667	0.667	0.667	3.33	0.667	0.4	0.4	0.08004	0.8004	0.8004	3.996	0.8004	0.48	0.48
Encofrado y desencofrado normal para vigas	9.87	0.0889	0.889	0.889	0.44				0.877443	8.77443	8.77443	4.3428			
Losa aligerada (techo)															
Habilitaciones y colocación de armaduras para losas aligeradas	93.26	0.004	0.032	0.032					0.37304	2.98432	2.98432				
Preparación y Colocación de concreto para losa aligerada f''c=210kg/cm2	1.46	0.12	0.96	0.64	3.33	0.96	0.32	0.32	0.1752	1.4016	0.9344	4.8618	1.4016	0.4672	0.4672
Encofrado y desencofrado normal para losa aligerada	14.58	0.08	0.77	0.99	0.44				1.1664	11.2266	14.4342	6.4152			
Colocación de ladrillo de arcilla para losa aligerada 15x30x30	122.00	0.0005	0.005	0.005	0.045				0.061	0.61	0.61	5.49			
Columnas															
Habilitaciones y colocación de armaduras para columnas	173.49	0.004	0.032	0.032					0.69396	5.55168	5.55168				
Preparación y Colocación de concreto para columnas f''c=210kg/cm2	1.41	0.0667	0.667	0.667	3.33	0.667	0.8	0.8	0.094047	0.94047	0.94047	4.6953	0.94047	1.128	1.128
Encofrado y desencofrado normal para columnas	22.72	0.0889	0.889	0.889	0.4				2.019808	20.19808	20.19808	9.088			
Loza Macizas															

MANO DE OBRA Y EQUIPOS	METRADO	CAPATAZ	OPERARIO	OFICIAL	PEON	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	MEZCLADORA DE 9-11p3	VIBRADOR DE 2",4HP	CAPATAZ	OPERARIO	OFICIAL	PEON	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	MEZCLADORA DE 9-11p3	VIBRADOR DE 2",4HP
Habilitaciones y colocación de armaduras para losa maciza	46.76	0.004	0.032	0.032					0.18704	1.49632	1.49632				
Preparación y Colocación de concreto para losa maciza f'c=210kg/cm2	2.69	0.0667	0.667	0.667	3.33	0.667	0.4	0.4	0.179423	1.79423	1.79423	8.9577	1.79423	1.076	1.076
Encofrado y desencofrado normal para losa maciza	1.20	0.07	0.67	0.85	0.36				0.084	0.804	1.02	0.432			
ALBAÑILERIA															
Construcción de muro de ladrillo KK de arcilla,cv-cabeza mezcla 1:5	52.00	0.124	1		0.5				6.448	52		26			
Revoques y enlucidos															
Acabados de piso semipulido mezcla 1:5	9.58	0.038	0.343	0.076	0.611	0.076	0.076		0.36404	3.28594	0.72808	5.85338	0.72808	0.72808	
tarrajeo de muro mezcla 1:5	93.57	0.05	0.8		0.756				4.6785	74.856		70.73892			
tarrajeo de cielo raso mezcla 1:5	18.14		0.8		0.5					14.512		9.07			
Pintura															
pintura látex (interiores y exteriores)	93.57		0.38							35.5566					
Aplicación de recubrimiento impermeabilizante.	18.28		0.38							6.9464					
TOTAL DE HORAS-HOMBRE Y HORAS-MAQUINAS									26.380201	273.84517	97.65717	299.6787	20.20718	18.42168	3.1512

IV. PLANOS





III

OBRA CIVIL DE SUBESTACION DE DISTRIBUCION COMPACTA BOVEDA (CASE08-F)

I. COSTO DE OBRAS CIVILES EN SUBESTACION DE DISTRIBUCION COMPACTA BOVEDA

1.1. COSTO DE OBRAS CIVILES - CASE08-F

Área total de O.C =7.75m²

Área total =7.75m²

En este tipo de construcción de Obras Civiles no se considera la compra de terreno por estar dentro de la vía pública, propiedad del estado.

COD ARMADO	DESCRIPCIÓN	TIPO ITEM	COD ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
CASE08-F	OBRA CIVIL DE SUBESTACION DE DISTRIBUCION COMPACTA BOVEDA	MAT	IAA02	ARENA	m3	6.36
CASE08-F	OBRA CIVIL DE SUBESTACION DE DISTRIBUCION COMPACTA BOVEDA	MAT	IAA03	PIEDRA	m3	4.35
CASE08-F	OBRA CIVIL DE SUBESTACION DE DISTRIBUCION COMPACTA BOVEDA	MAT	IAA04	CEMENTO	Bls	99
CASE08-F	OBRA CIVIL DE SUBESTACION DE DISTRIBUCION COMPACTA BOVEDA	MAT	IAA06	FIERRO CONSTRUCCION DE	kg	348.72
CASE08-F	OBRA CIVIL DE SUBESTACION DE DISTRIBUCION COMPACTA BOVEDA	MAT	IAA15	AGUA	m3	1.94
CASE08-F	OBRA CIVIL DE SUBESTACION DE DISTRIBUCION COMPACTA BOVEDA	MAT	IAA21	TERRENO (SUBESTACION DE DISTRIBUCION) S1	m2	0.00
CASE08-F	OBRA CIVIL DE SUBESTACION DE DISTRIBUCION COMPACTA BOVEDA	MO	MOCA01	Capataz	h-h	14.73
CASE08-F	OBRA CIVIL DE SUBESTACION DE DISTRIBUCION COMPACTA BOVEDA	MO	MOOP02	Operario	h-h	102.18
CASE08-F	OBRA CIVIL DE SUBESTACION DE DISTRIBUCION COMPACTA BOVEDA	MO	MOOF03	Oficial	h-h	96.23
CASE08-F	OBRA CIVIL DE SUBESTACION DE DISTRIBUCION COMPACTA BOVEDA	MO	MOPE04	Peón	h-h	132.78
CASE08-F	OBRA CIVIL DE SUBESTACION DE DISTRIBUCION COMPACTA BOVEDA	TE	TEME01	Mezcladora de concreto	h-m	8.75
CASE08-F	OBRA CIVIL DE SUBESTACION DE DISTRIBUCION COMPACTA BOVEDA	TE	TEVI01	Vibrador	h-m	6.83
CASE08-F	OBRA CIVIL DE SUBESTACION DE DISTRIBUCION COMPACTA BOVEDA	TE	TECA02	Camioneta 4x4 DC	h-m	15.00
CASE08-F	OBRA CIVIL DE SUBESTACION DE DISTRIBUCION COMPACTA BOVEDA	TE	TEVO01	Volquete 6 m3	h-m	16.00

COD ARMADO	DESCRIPCIÓN	TIPO ITEM	COD ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
CASE08-F	OBRA CIVIL DE SUBESTACION DE DISTRIBUCION COMPACTA BOVEDA	TE	TECM02	Camión 4 tn	h-m	20.00

II. RESUMEN DE METRADOS DE O.C.

PRESUPUESTO DE OBRAS CIVILES			
CODIGO	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD
1.00	OBRAS PROVICIONALES		
1.01	habilitación de caseta para oficina	und	1.00
1.02	señalización de OC en SE	m	7.76
2.00	TRABAJOS PRELIMINARES		
2.01	Limpieza y nivelación de Terreno Manual	m2	7.76
2.02	Trazo y replanteo	m2	7.76
3.00	MOVIMIENTO DE TIERRA		
3.01	Excavación de terreno	m3	26.64
3.02	Eliminación de material y escombros	m3	26.54
3.03	relleno con material de propio	m3	6.23
4.00	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		
4.01	Solado de concreto f'c=140kg/cm2	m2	15.00
5.00	OBRAS DE CONCRETO ARMADO		
5.01	Losa de cimentación		
5.01.01	habilitación y colocación de armaduras para losa de cimentación	kg	132.92
5.01.02	Preparación y Colocación de concreto para losa de cimentación f'c=210kg/cm2	m3	1.34
5.02	Vigas		
5.02.01	Habilitaciones y colocación de armaduras para vigas	kg	14.14
5.02.02	Preparación y Colocación de concreto para vigas f'c=210kg/cm2	m3	0.11
5.02.03	Encofrado y desencofrado normal para vigas	m2	1.7
5.03	Muro de contención		
5.03.01	Habilitaciones y colocación de armaduras para muro de contención	kg	162.38

PRESUPUESTO DE OBRAS CIVILES			
CODIGO	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD
5.03.02	Preparación y Colocación de concreto para muro de contención $f'c=210\text{kg/cm}^2$	m3	6.78
5.03.03	Encofrado y desencofrado normal para muro de contención	m2	53.64
5.04	Loza Macizas		
5.04.01	Habilitaciones y colocación de armaduras para losa maciza	kg	19.64
5.04.02	Preparación y Colocación de concreto para losa maciza $f'c=210\text{kg/cm}^2$	m3	0.18
5.04.03	Encofrado y desencofrado normal para losa maciza	m2	1.50
5.05	Placas		
5.05.01	Habilitaciones y colocación de armaduras para placas	kg	53.21
5.05.02	Preparación y Colocación de concreto para placas $f'c=210\text{kg/cm}^2$	m3	0.81
5.05.03	Encofrado y desencofrado normal para placas	m2	10.79
6.00	ARQUITECTURA		
6.01	Pintura		
6.01	Aplicación de recubrimiento impermeabilizante.	m2	28.82

III. CANTIDADES DE RECURSOS REQUERIDOS

3.1 MATERIALES

CEMENTO, PIEDRA, ARENA Y AGUA

CONCRETO	METRADO (m3)	CEMENTO (bolsas)	PIEDRA (m3)	ARENA (m3)	AGUA (m3)
<i>Solado de concreto f"=140kg/cm2</i>	1.30	9.11	0.66	0.83	0.24
<i>Preparación y Colocación de concreto para losa de cimentación f"=210kg/cm2</i>	1.34	13.04	0.54	0.80	0.25
<i>Preparación y Colocación de concreto para vigas f"=210kg/cm2</i>	0.11	1.07	0.04	0.07	0.02
<i>Preparación y Colocación de concreto para muro de contención f"=210kg/cm2</i>	6.78	65.97	2.71	4.07	1.25
<i>Preparación y Colocación de concreto para losa maciza f"=210kg/cm2</i>	0.18	1.75	0.07	0.11	0.03
<i>Preparación y Colocación de concreto para placas f"=210kg/cm2</i>	0.81	7.88	0.32	0.49	0.15
TOTAL		98.82	4.35	6.36	1.94

ACERO

ACERO	METRADO (kg)
<i>habilitación y colocación de armaduras para losa de cimentación</i>	132.92
<i>Habilitaciones y colocación de armaduras para vigas</i>	14.14
<i>Habilitaciones y colocación de armaduras para muro de contención</i>	162.38
<i>Habilitaciones y colocación de armaduras para losa maciza</i>	19.64
<i>Habilitaciones y colocación de armaduras para placas</i>	19.64
TOTAL	348.72

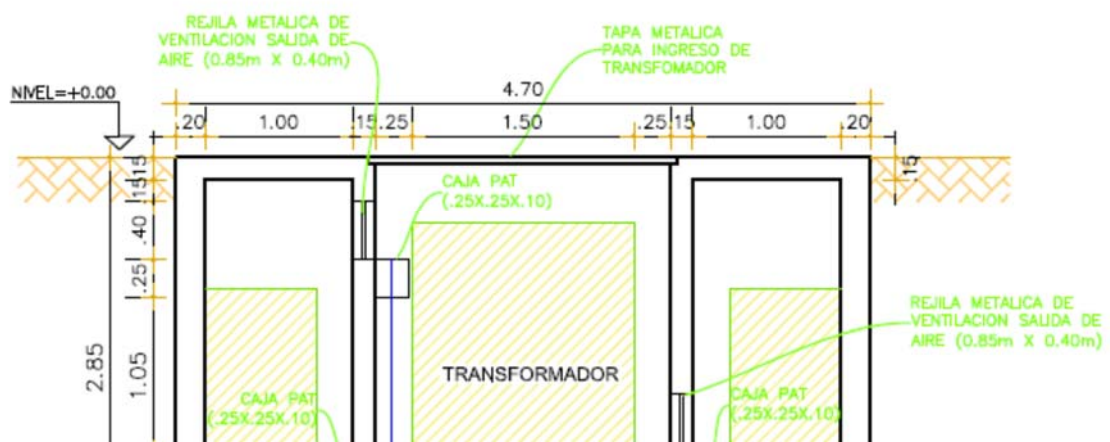
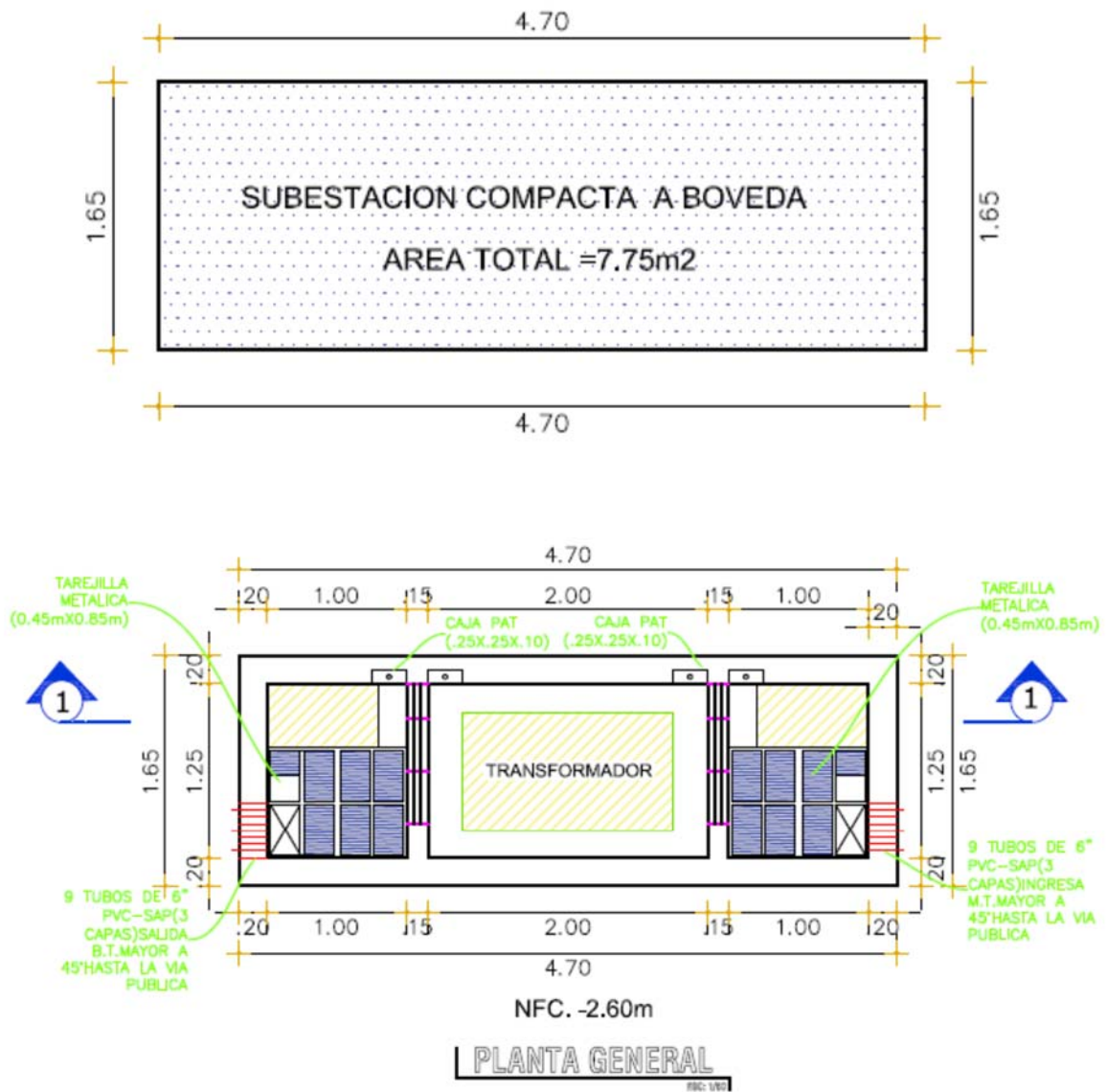
3.2 MANO DE OBRA Y EQUIPOS

MANO DE OBRA Y EQUIPOS	METRADO	CAPATAZ	OPERARIO	OFICIAL	PEON	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	MEZCLADORA DE 9-11p3	VIBRADOR DE 2",4HP	CAPATAZ	OPERARIO	OFICIAL	PEON	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	MEZCLADORA DE 9-11p3	VIBRADOR DE 2",4HP
TRABAJOS PRELIMINARES															
Limpieza y nivelación de Terreno Manual	7.76	0.016	0.016		0.048				0.12416	0.12416		0.37248			
Trazo y replanteo	7.76	0.0024	0.0235		0.048				0.018624	0.18236		0.37248			
MOVIMIENTO DE TIERRA															
Excavación de terreno	26.64	0.2			2				5.328			53.28			
Eliminación de material y escombros	26.54		0.08		0.08					2.1232		2.1232			
relleno con material de propio	6.23	0.033	0.333		1				0.20559	2.07459		6.23			
OBRAS DE CONCRETO SIMPLE															
Solado de concreto f'c=140kg/cm2	15.00	0.02	0.2	0.1	0.6	0.1	0.1		0.3	3	1.5	9	1.5	1.5	
OBRAS DE CONCRETO ARMADO															
Losa de cimentación															
habilitación y colocación de armaduras para losa de cimentación	132.92	0.004	0.032	0.032					0.53168	4.25344	4.25344				
Preparación y Colocación de concreto para losa de cimentación f'c=210kg/cm2	1.34	0.07	0.73	0.73	4.2	0.72	0.67	0.36	0.0938	0.9782	0.9782	5.628	0.9648	0.8978	0.4824
Vigas															
Habilitaciones y colocación de armaduras para vigas	14.14	0.004	0.032	0.032					0.05656	0.45248	0.45248				

MANO DE OBRA Y EQUIPOS	METRADO	CAPATAZ	OPERARIO	OFICIAL	PEON	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	MEZCLADORA DE 9-11p3	VIBRADOR DE 2",4HP	CAPATAZ	OPERARIO	OFICIAL	PEON	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	MEZCLADORA DE 9-11p3	VIBRADOR DE 2",4HP
Preparación y Colocación de concreto para vigas f"=210kg/cm2	0.11	0.0667	0.667	0.667	3.33	0.667	0.4	0.4	0.007337	0.07337	0.07337	0.3663	0.07337	0.044	0.044
Encofrado y desencofrado normal para vigas	1.70	0.0889	0.889	0.889	0.44				0.15113	1.5113	1.5113	0.748			
Muro de contención															
Habilitaciones y colocación de armaduras para muro de contención	162.38	0.004	0.032	0.032					0.64952	5.19616	5.19616				
Preparación y Colocación de concreto para muro de contención f"=210kg/cm2	6.78	0.19	1.6	1.6	4.2	2.4	0.8	0.8	1.2882	10.848	10.848	28.476	16.272	5.424	5.424
Encofrado y desencofrado normal para muro de contención	53.64	0.08	0.83	0.99	0.32				4.2912	44.5212	53.1036	17.1648			
Loza Macizas															
Habilitaciones y colocación de armaduras para losa maciza	19.64	0.004	0.032	0.032					0.07856	0.62848	0.62848				
Preparación y Colocación de concreto para losa maciza f"=210kg/cm2	0.18	0.1	0.8	0.8	4.2	1.2	0.4	0.4	0.018	0.144	0.144	0.756	0.216	0.072	0.072
Encofrado y desencofrado normal para losa maciza	1.50	0.07	0.67	0.85	0.36				0.105	1.005	1.275	0.54			
Placas															
Habilitaciones y colocación de armaduras para placas	53.21	0.004	0.032	0.032					0.21284	1.70272	1.70272				
Preparación y Colocación de concreto para placas f"=210kg/cm2	0.81	0.23	2	2	4.2	1	1	1	0.1863	1.62	1.62	3.402	0.81	0.81	0.81

MANO DE OBRA Y EQUIPOS	METRADO	CAPATAZ	OPERARIO	OFICIAL	PEON	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	MEZCLADORA DE 9-11p3	VIBRADOR DE 2",4HP	CAPATAZ	OPERARIO	OFICIAL	PEON	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	MEZCLADORA DE 9-11p3	VIBRADOR DE 2",4HP
<i>Encofrado y desencofrado normal para placas</i>	10.79	0.1	1	1.2	0.4				1.079	10.79	12.948	4.316			
<i>Pintura</i>															
<i>Aplicación de recubrimiento impermeabilizante.</i>	28.82		0.38							10.9516					
TOTAL DE HORAS-HOMBRE Y HORAS-MAQUINAS									14.725501	102.18026	96.23475	132.77526	19.83617	8.7478	6.8324

V. PLANO



IV

**OBRA CIVIL DE SUBESTACION DE
DISTRIBUCION COMPACTA PEDESTAL
(CASE08-G)**

I. COSTO DE OBRAS CIVILES EN SUBESTACION DE DISTRIBUCION COMPACTA PEDESTAL

1.1. COSTO DE OBRAS CIVILES - CASE08-G

Área total de O.C =10.50m²

Área total =10.50m²

COD ARMADO	DESCRIPCIÓN	TIPO ITEM	COD ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
CASE08-G	OBRA CIVIL DE SUBESTACION DE DISTRIBUCION COMPACTA PEDESTAL	MAT	IAA02	ARENA	m3	9.32
CASE08-G	OBRA CIVIL DE SUBESTACION DE DISTRIBUCION COMPACTA PEDESTAL	MAT	IAA03	PIEDRA	m3	3.40
CASE08-G	OBRA CIVIL DE SUBESTACION DE DISTRIBUCION COMPACTA PEDESTAL	MAT	IAA04	CEMENTO	Bl	95
CASE08-G	OBRA CIVIL DE SUBESTACION DE DISTRIBUCION COMPACTA PEDESTAL	MAT	IAA06	FIERRO DE CONSTRUCCION	kg	368.58
CASE08-G	OBRA CIVIL DE SUBESTACION DE DISTRIBUCION COMPACTA PEDESTAL	MAT	IAA15	AGUA	m3	2.16
CASE08-G	OBRA CIVIL DE SUBESTACION DE DISTRIBUCION COMPACTA PEDESTAL	MAT	IAA21	TERRENO (SUBESTACION DE DISTRIBUCION) S1	m2	10.5
CASE08-G	OBRA CIVIL DE SUBESTACION DE DISTRIBUCION COMPACTA PEDESTAL	MO	MOCA01	Capataz	h-h	11.23
CASE08-G	OBRA CIVIL DE SUBESTACION DE DISTRIBUCION COMPACTA PEDESTAL	MO	MOOP02	Operario	h-h	81.04
CASE08-G	OBRA CIVIL DE SUBESTACION DE DISTRIBUCION COMPACTA PEDESTAL	MO	MOOF03	Oficial	h-h	72.11
CASE08-G	OBRA CIVIL DE SUBESTACION DE DISTRIBUCION COMPACTA PEDESTAL	MO	MOPE04	Peón	h-h	101.27
CASE08-G	OBRA CIVIL DE SUBESTACION DE DISTRIBUCION COMPACTA PEDESTAL	TE	TEME01	Mezcladora de concreto	h-m	7.61
CASE08-G	OBRA CIVIL DE SUBESTACION DE DISTRIBUCION COMPACTA PEDESTAL	TE	TEVI01	Vibrador	h-m	4.30
CASE08-G	OBRA CIVIL DE SUBESTACION DE DISTRIBUCION COMPACTA PEDESTAL	TE	TECA02	Camioneta 4x4 DC	h-m	15.00
CASE08-G	OBRA CIVIL DE SUBESTACION DE DISTRIBUCION COMPACTA PEDESTAL	TE	TEVO01	Volquete 6 m3	h-m	12.00
CASE08-G	OBRA CIVIL DE SUBESTACION DE DISTRIBUCION COMPACTA PEDESTAL	TE	TECM02	Camión 4 tn	h-m	16.00

II. RESUMEN DE METRADOS DE O.C.

PRESUPUESTO DE OBRAS CIVILES			
CODIGO	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD
1.00	OBRAS PROVICIONALES		
1.01	habilitación de caseta para oficina	und	1.00
1.02	señalización de OC en SE	m	9.00
2.00	TRABAJOS PRELIMINARES		
2.01	Limpieza y nivelación de Terreno Manual	m2	9.00
2.02	Trazo y replanteo	m2	9.00
3.00	MOVIMIENTO DE TIERRA		
3.01	Excavación de terreno	m3	16.53
3.02	Eliminación de material y escombros	m3	21.32
3.03	relleno con material de préstamo	m3	0.13
4.00	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		
4.01	Solado de concreto f'c=140kg/cm2	m2	9.00
5.00	OBRAS DE CONCRETO ARMADO		
5.01	Losa de cimentación		
5.01.01	habilitación y colocación de armaduras para losa de cimentación	kg	53.59
5.01.02	Preparación y Colocación de concreto para losa de cimentación f'c=210kg/cm2	m3	1.43
5.02	Vigas		
5.02.01	Habilitaciones y colocación de armaduras para vigas	kg	111.55
5.02.02	Preparación y Colocación de concreto para vigas f'c=210kg/cm2	m3	0.8
5.02.03	Encofrado y desencofrado normal para vigas	m2	7.88
5.03	Muro de contención		
5.03.01	Habilitaciones y colocación de armaduras para muro de contención	kg	111.75
5.03.02	Preparación y Colocación de concreto para muro de contención f'c=210kg/cm2	m3	2.96
5.03.03	Encofrado y desencofrado normal para muro de contención	m2	30.74
5.04	Columnas		
5.04.01	Habilitaciones y colocación de armaduras para columnas	kg	52.35
5.04.02	Preparación y Colocación de concreto para columnas f'c=210kg/cm2	m3	0.34

PRESUPUESTO DE OBRAS CIVILES			
CODIGO	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD
5.04.03	Encofrado y desencofrado normal para columnas	m2	0.38
5.05	Loza Macizas		
5.05.01	Habilitaciones y colocación de armaduras para losa maciza	kg	19.67
5.05.02	Preparación y Colocación de concreto para losa maciza f'c=210kg/cm2	m3	0.80
5.05.03	Encofrado y desencofrado normal para losa maciza	m2	3.09
5.06	Placas		
5.06.01	Habilitaciones y colocación de armaduras para placas	kg	42.94
5.06.02	Preparación y Colocación de concreto para placas f'c=210kg/cm2	m3	0.51
5.06.03	Encofrado y desencofrado normal para placas	m2	6.75
6.00	ARQUITECTURA		
6.01	Tarrajeo con Impermeabilizante chema 1	m2	25.87
6.02	Pintura		
6.03	Aplicación de recubrimiento impermeabilizante.	m2	15.37

III. CANTIDADES DE RECURSOS REQUERIDOS

3.1. MATERIALES

CEMENTO, PIEDRA, ARENA Y AGUA

CONCRETO	METRADO (m3)	CEMENTO (bolsas)	PIEDRA (m3)	ARENA (m3)	AGUA (m3)
<i>Solado de concreto f''c=140kg/cm2</i>	1.30	9.11	0.66	0.83	0.24
<i>Preparación y Colocación de concreto para losa de cimentación f''c=210kg/cm2</i>	1.43	13.91	0.57	0.86	0.26
<i>Preparación y Colocación de concreto para vigas f''c=210kg/cm2</i>	0.80	7.78	0.32	0.48	0.15
<i>Preparación y Colocación de concreto para muro de contención f''c=210kg/cm2</i>	2.96	28.80	1.18	1.78	0.55
<i>Preparación y Colocación de concreto para columnas f''c=210kg/cm2</i>	0.34	3.31	0.14	0.20	0.06
<i>Preparación y Colocación de concreto para losa maciza f''c=210kg/cm2</i>	0.80	7.78	0.32	0.48	0.15
<i>Preparación y Colocación de concreto para placas f''c=210kg/cm2</i>	0.51	4.96	0.20	0.31	0.09
<i>Tarrajeo con Impermeabilizante chema 1</i>	3.88	19.40		4.38	0.66
TOTAL		95.07	3.40	9.32	2.16

• ACERO

ACERO	METRADO (kg)
<i>habilitación y colocación de armaduras para losa de cimentación</i>	53.59
<i>Habilitaciones y colocación de armaduras para vigas</i>	111.55
<i>Habilitaciones y colocación de armaduras para muro de contención</i>	111.75
<i>Habilitaciones y colocación de armaduras para columnas</i>	52.35
<i>Habilitaciones y colocación de armaduras para losa maciza</i>	19.67
<i>Habilitaciones y colocación de armaduras para placas</i>	19.67
TOTAL	368.58

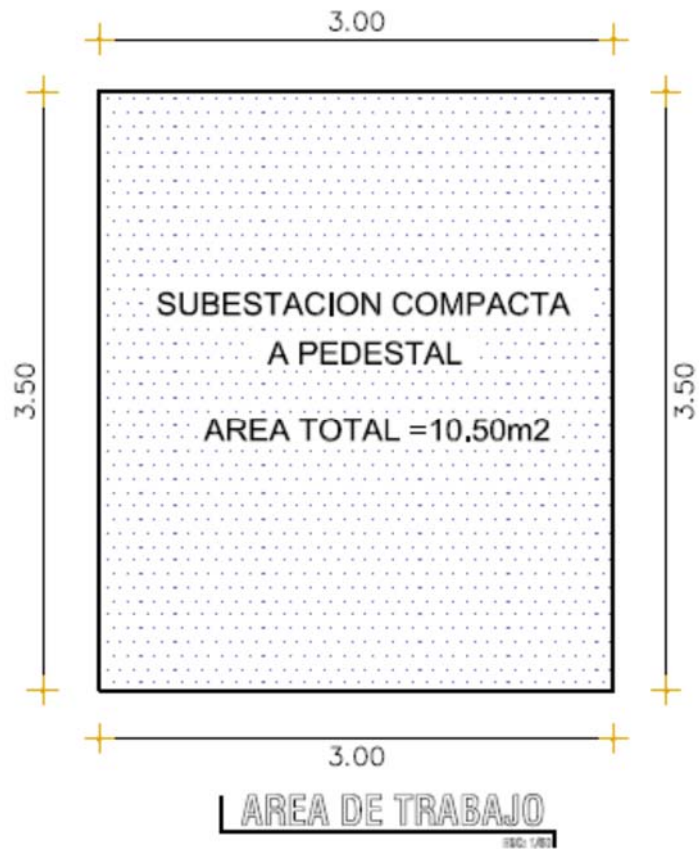
3.2. MANO DE OBRA Y EQUIPO

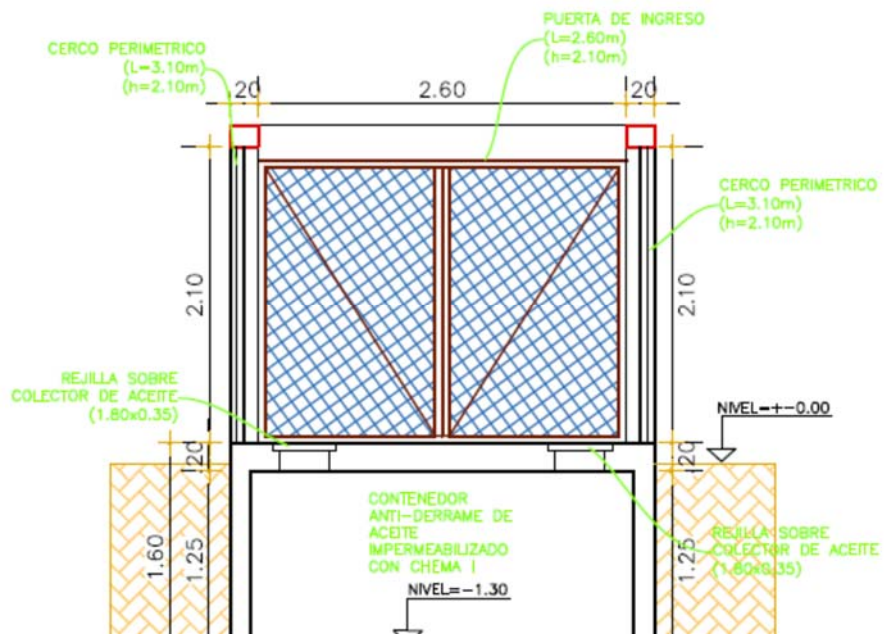
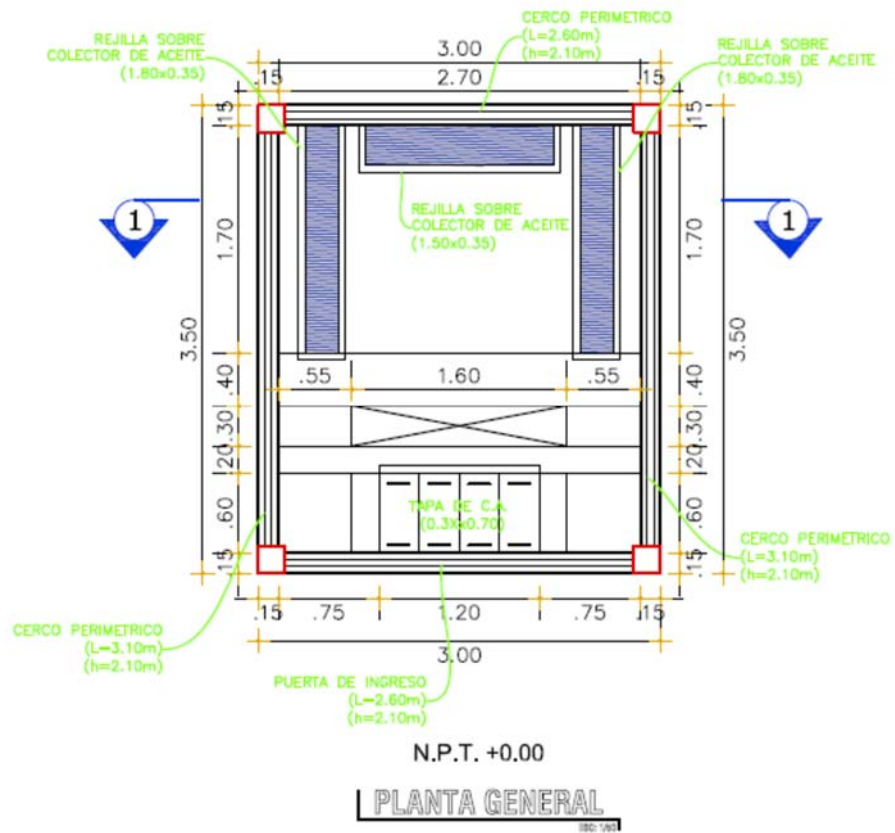
MANO DE OBRA Y EQUIPOS	METRADO	CAPATAZ	OPERARIO	OFICIAL	PEON	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	MEZCLADORA DE 9-11p3	VIBRADOR DE 2",4HP	CAPATAZ	OPERARIO	OFICIAL	PEON	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	MEZCLADORA DE 9-11p3	VIBRADOR DE 2",4HP
TRABAJOS PRELIMINARES															
Limpieza y nivelacion de Terreno Manual	9.00	0.016	0.016		0.048				0.144	0.144		0.432			
Trazo y relanteo	9.00	0.0024	0.0235		0.048				0.0216	0.2115		0.432			
MOVIMIENTO DE TIERRA															
Excavacion de terreno	16.53	0.2			2				3.306			33.06			
Eliminación de material y escombros	21.32		0.08		0.08					1.7056		1.7056			
relleno con material de prestamo	0.13	0.033	0.333		1				0.00429	0.04329		0.13			
OBRAS DE CONCRETO SIMPLE															
Solado de concreto f"=140kg/cm2	9.00	0.02	0.2	0.1	0.6	0.1	0.1		0.18	1.8	0.9	5.4	0.9	0.9	
OBRAS DE CONCRETO ARMADO															
Losa de cimentación															
Habilitación y colocación de armaduras para losa de cimentación	53.59	0.004	0.032	0.032					0.21436	1.71488	1.71488				
Preparación y Colocación de concreto para losa de cimentación f"=210kg/cm2	1.43	0.07	0.73	0.73	4.2	0.72	0.67	0.36	0.1001	1.0439	1.0439	6.006	1.0296	0.9581	0.5148
Vigas															
Habilitaciones y colocación de armaduras para vigas	111.55	0.004	0.032	0.032					0.4462	3.5696	3.5696				

MANO DE OBRA Y EQUIPOS	METRADO	CAPATAZ	OPERARIO	OFICIAL	PEON	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	MEZCLADORA DE 9-11p3	VIBRADOR DE 2",4HP	CAPATAZ	OPERARIO	OFICIAL	PEON	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	MEZCLADORA DE 9-11p3	VIBRADOR DE 2",4HP
Preparación y Colocación de concreto para vigas f'c=210kg/cm2	0.80	0.0667	0.667	0.667	3.33	0.667	0.4	0.4	0.05336	0.5336	0.5336	2.664	0.5336	0.32	0.32
Encofrado y desencofrado normal para vigas	7.88	0.0889	0.889	0.889	0.44				0.700532	7.00532	7.00532	3.4672			
Muro de contención															
Habilitaciones y colocación de armaduras para muro de contención	111.75	0.004	0.032	0.032					0.447	3.576	3.576				
Preparación y Colocación de concreto para muro de contención f'c=210kg/cm2	2.96	0.19	1.6	1.6	4.2	2.4	0.8	0.8	0.5624	4.736	4.736	12.432	7.104	2.368	2.368
Encofrado y desencofrado normal para muro de contención	30.74	0.08	0.83	0.99	0.32				2.4592	25.5142	30.4326	9.8368			
Columnas															
Habilitaciones y colocación de armaduras para columnas	52.35	0.004	0.032	0.032					0.2094	1.6752	1.6752				
Preparación y Colocación de concreto para columnas f'c=210kg/cm2	0.34	0.0667	0.667	0.667	3.33	0.667	0.8	0.8	0.022678	0.22678	0.22678	1.1322	0.22678	0.272	0.272
Encofrado y desencofrado normal para columnas	0.38	0.0889	0.889	0.889	0.4				0.033782	0.33782	0.33782	0.152			
Loza Macizas															
Habilitaciones y colocación de armaduras para losa maciza	19.67	0.004	0.032	0.032					0.07868	0.62944	0.62944				
Preparación y Colocación de concreto para losa maciza f'c=210kg/cm2	0.80	0.1	0.8	0.8	3.33	1.2	0.4	0.4	0.08	0.64	0.64	2.664	0.96	0.32	0.32

MANO DE OBRA Y EQUIPOS	METRADO	CAPATAZ	OPERARIO	OFICIAL	PEON	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	MEZCLADORA DE 9-11p3	VIBRADOR DE 2",4HP	CAPATAZ	OPERARIO	OFICIAL	PEON	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	MEZCLADORA DE 9-11p3	VIBRADOR DE 2",4HP
Encofrado y desencofrado normal para losa maciza	3.09	0.07	0.67	0.85	0.36				0.2163	2.0703	2.6265	1.1124			
Placas															
Habilitaciones y colocación de armaduras para placas	42.94	0.004	0.032	0.032					0.17176	1.37408	1.37408				
Preparación y Colocación de concreto para placas f'c=210kg/cm2	0.51	0.23	2	2	4.2	1	1	1	0.1173	1.02	1.02	2.142	0.51	0.51	0.51
Encofrado y desencofrado normal para placas	6.75	0.1	1	1.2	0.4				0.675	6.75	8.1	2.7			
ARQUITECTURA															
Tarrajeo con Impermeabilizante chema 1	25.87	0.038	0.343	0.076	0.611	0.076	0.076		0.98306	8.87341	1.96612	15.80657	1.96612	1.96612	
Pintura															
Aplicación de recubrimiento impermeabilizante.	15.37		0.38							5.8406					
TOTAL DE HORAS-HOMBRE Y HORAS-MAQUINAS									11.227002	81.03552	72.10784	101.27477	13.2301	7.61422	4.3048

IV. PLANO





Anexo N° 2

Cálculo Mecánico de Conductores

CALCULO MECÁNICO DE CONDUCTORES

CONDUCTOR : **AS-70**

Seccion (mm ²)	Diam. Exterior (mm)	Nro. de Hilos	Peso Unit. (Kg/m)	Tiro de Rot. (Kg)	M.E. Final (Kg/mm ²)	Coef. Dilatación (1/°C)
50	7.94	7	2.62	4604	18600	0.0000125

HIPOTESIS DE CALCULO :

DESCRIPCION

NOMBRE

%TIRO

Temperatura (°C)

V.Viento(km/h)

M.Hielo(mm)

Hip. 1 Cond. Inicial	Hip. 2 Max. Viento	Hip. 3 Max. Temp.
18	60	60
20	10	35
0	50	0
0	0	0

Vano (m)	Desnivel (m)	Hip. 1			Hip. 2			Hip. 3		
		TiroH(Kg)	TMax(Kg)	Flecha(m)	TiroH(Kg)	TMax(Kg)	Flecha(m)	TiroH(Kg)	TMax(Kg)	Flecha(m)
10	1	828.72	834.26	0.04	841.64	847.25	0.04	809.36	814.81	0.04
15	1.5	828.72	835.05	0.09	841.49	847.87	0.09	809.62	815.85	0.09
20	2	828.72	835.88	0.16	841.28	848.5	0.16	809.96	817.04	0.16
25	2.5	828.72	836.77	0.25	841.02	849.12	0.24	810.38	818.35	0.25
30	3	828.72	837.71	0.36	840.72	849.76	0.35	810.87	819.79	0.36
35	3.5	828.72	838.7	0.49	840.38	850.4	0.48	811.42	821.33	0.5
40	4	828.72	839.74	0.63	840.02	851.08	0.63	812.01	822.97	0.65
45	4.5	828.72	840.83	0.8	839.63	851.78	0.79	812.63	824.7	0.82
50	5	828.72	841.98	0.99	839.23	852.52	0.98	813.26	826.49	1.01
55	5.5	828.72	843.17	1.2	838.83	853.3	1.19	813.91	828.35	1.22
60	6	828.72	844.36	1.41	838.43	854.08	1.4	814.56	830.21	1.43
63	6.3	828.72	844.42	1.43	838.42	854.13	1.41	814.56	830.26	1.45
65	6.5	828.72	845.72	1.68	838.01	855.02	1.66	815.21	832.21	1.7
70	7	828.72	847.07	1.94	837.61	855.96	1.92	815.84	834.21	1.98
75	7.5	828.72	848.48	2.23	837.21	856.97	2.21	816.45	836.23	2.27
80	8	828.72	849.93	2.54	836.83	858.04	2.52	817.04	838.29	2.58
85	8.5	828.72	851.44	2.87	836.46	859.17	2.84	817.62	840.38	2.91
90	9	828.72	853	3.22	836.11	860.38	3.19	818.16	842.5	3.26
95	9.5	828.72	854.62	3.58	835.77	861.65	3.56	818.68	844.65	3.63
100	10	828.72	856.28	3.97	835.45	862.99	3.94	819.18	846.82	4.02

CALCULO MECÁNICO DE CONDUCTORES

CONDUCTOR : **AS-120**

Seccion (mm ²)	Diam. Exterior (mm)	Nro. de Hilos	Peso Unit. (Kg/m)	Tiro de Rot. (Kg)	M.E. Final (Kg/mm ²)	Coef. Dilatación (1/°C)
50	7.94	7	3.38	4604	18600	0.0000125

HIPÓTESIS DE CALCULO :

DESCRIPCION

NOMBRE

%TIRO

Temperatura (°C)

V.Viento(km/h)

M.Hielo(mm)

Hip. 1 Cond. Inicial	Hip. 2 Max. Viento	Hip. 3 Max. Temp.
18	60	60
20	10	35
0	50	0
0	0	0

Vano (m)	Desnivel (m)	Hip. 1			Hip. 2			Hip. 3		
		TiroH(Kg)	TMax(Kg)	Flecha(m)	TiroH(Kg)	TMax(Kg)	Flecha(m)	TiroH(Kg)	TMax(Kg)	Flecha(m)
10	1	828.72	834.72	0.05	841.55	847.61	0.05	809.5	815.4	0.05
15	1.5	828.72	835.78	0.12	841.3	848.41	0.11	809.91	816.88	0.12
20	2	828.72	836.92	0.2	840.96	849.21	0.2	810.46	818.59	0.21
25	2.5	828.72	838.16	0.32	840.55	850.03	0.32	811.12	820.49	0.33
30	3	828.72	839.48	0.46	840.08	850.88	0.46	811.86	822.56	0.47
35	3.5	828.72	840.88	0.63	839.58	851.77	0.62	812.66	824.78	0.64
40	4	828.72	842.38	0.82	839.05	852.73	0.81	813.49	827.12	0.84
45	4.5	828.72	843.96	1.04	838.51	853.76	1.03	814.32	829.55	1.06
50	5	828.72	845.62	1.28	837.97	854.88	1.27	815.16	832.06	1.3
55	5.5	828.72	847.38	1.55	837.45	856.1	1.54	815.97	834.64	1.58
60	6	828.72	849.14	1.82	836.93	857.32	1.81	816.78	837.22	1.86
63	6.3	828.72	849.21	1.85	836.93	857.42	1.83	816.76	837.28	1.87
65	6.5	828.72	851.14	2.17	836.44	858.85	2.15	817.5	839.97	2.2
70	7	828.72	853.16	2.51	835.98	860.39	2.49	818.21	842.71	2.55
75	7.5	828.72	855.26	2.89	835.54	862.04	2.87	818.88	845.48	2.92
80	8	828.72	857.44	3.29	835.13	863.81	3.26	819.5	848.31	3.32
85	8.5	828.72	859.72	3.71	834.74	865.7	3.69	820.09	851.18	3.75
90	9	828.72	862.08	4.16	834.38	867.7	4.13	820.63	854.09	4.2
95	9.5	828.72	864.53	4.64	834.05	869.81	4.61	821.13	857.05	4.68
100	10	828.72	867.07	5.14	833.74	872.04	5.11	821.6	860.06	5.19

CALCULO MECÁNICO DE CONDUCTORES

CONDUCTOR : **AS-185**

Seccion (mm ²)	Diam. Exterior (mm)	Nro. de Hilos	Peso Unit. (Kg/m)	Tiro de Rot. (Kg)	M.E. Final (Kg/mm ²)	Coef. Dilatación (1/°C)
50	7.94	7	4.78	4604	18600	0.0000125

HIPOTESIS DE CALCULO :

DESCRIPCION

NOMBRE

%TIRO

Temperatura (°C)

V.Viento(km/h)

M.Hielo(mm)

Hip. 1 Cond. Inicial	Hip. 2 Máx. Viento	Hip. 3 Máx. Temp.
18	60	60
20	10	35
0	50	0
0	0	0

Vano (m)	Desnivel (m)	Hip. 1			Hip. 2			Hip. 3		
		TiroH(Kg)	TMax(Kg)	Flecha(m)	TiroH(Kg)	TMax(Kg)	Flecha(m)	TiroH(Kg)	TMax(Kg)	Flecha(m)
10	1	828.72	835.59	0.07	841.34	848.27	0.07	809.83	816.61	0.07
15	1.5	828.72	837.22	0.16	840.85	849.4	0.16	810.61	819.03	0.17
20	2	828.72	839.01	0.29	840.23	850.56	0.29	811.6	821.84	0.3
25	2.5	828.72	840.99	0.45	839.51	851.81	0.45	812.71	824.94	0.46
30	3	828.72	843.13	0.65	838.75	853.18	0.64	813.89	828.29	0.66
35	3.5	828.72	845.45	0.89	837.98	854.71	0.88	815.07	831.81	0.9
40	4	828.72	847.94	1.16	837.22	856.44	1.15	816.22	835.47	1.18
45	4.5	828.72	850.61	1.47	836.51	858.37	1.46	817.3	839.23	1.49
50	5	828.72	853.45	1.81	835.84	860.53	1.8	818.31	843.1	1.84
55	5.5	828.72	856.46	2.2	835.22	862.92	2.18	819.23	847.05	2.22
60	6	828.72	859.47	2.59	834.6	865.31	2.56	820.15	851	2.6
63	6.3	828.72	859.65	2.61	834.66	865.54	2.6	820.07	851.09	2.64
65	6.5	828.72	863.02	3.07	834.16	868.39	3.05	820.83	855.22	2.95
70	7	828.72	866.56	3.56	833.7	871.47	3.54	821.5	859.45	3.59
75	7.5	828.72	870.27	4.09	833.29	874.77	4.07	822.11	863.79	4.12
80	8	828.72	874.16	4.66	832.92	878.29	4.63	822.66	868.24	4.69
85	8.5	828.72	878.23	5.26	832.6	882.02	5.24	823.15	872.81	5.3
90	9	828.72	882.48	5.9	832.3	885.97	5.88	823.59	877.5	5.94
95	9.5	828.72	886.91	6.58	832.04	890.13	6.55	823.98	882.33	6.62
100	10	828.72	891.51	7.3	831.8	894.49	7.27	824.34	887.3	7.33

CALCULO MECÁNICO DE CONDUCTORES

CONDUCTOR : **AAAC-70**

Seccion (mm ²)	Diam. Exterior (mm)	Nro. de Hilos	Peso Unit. (Kg/m)	Tiro de Rot. (Kg)	M.E. Final (Kg/mm ²)	Coef. Dilatación (1/°C)
70	10.5	19	0.18	2060	6350	0.000023

HIPOTESIS DE CALCULO :

DESCRIPCION

NOMBRE

%TIRO

Temperatura (°C)

V.Viento(km/h)

M.Hielo(mm)

Hip. 1 Cond. Inicial	Hip. 2 Máx. Viento	Hip. 3 Máx. Temp.
18	60	60
20	10	35
0	50	0
0	0	0

Vano (m)	Desnivel (m)	Hip. 1			Hip. 2			Hip. 3		
		TiroH(Kg)	TMax(Kg)	Flecha(m)	TiroH(Kg)	TMax(Kg)	Flecha(m)	TiroH(Kg)	TMax(Kg)	Flecha(m)
10	0	370.8	370.8	0.01	450.85	450.85	0.01	251.13	251.13	0.01
15	0	370.8	370.8	0.01	450.85	450.86	0.01	251.63	251.64	0.02
20	0	370.8	370.8	0.02	450.86	450.86	0.02	252.33	252.33	0.04
25	0	370.8	370.81	0.04	450.86	450.87	0.04	253.2	253.21	0.06
30	0	370.8	370.81	0.05	450.86	450.88	0.06	254.23	254.24	0.08
35	0	370.8	370.81	0.07	450.87	450.88	0.07	255.41	255.43	0.11
40	0	370.8	370.82	0.1	450.87	450.9	0.1	256.73	256.75	0.14
45	0	370.8	370.82	0.12	450.88	450.91	0.12	258.16	258.19	0.18
50	0	370.8	370.83	0.15	450.89	450.92	0.15	259.7	259.74	0.22
55	5.5	370.8	370.83	0.18	450.89	450.93	0.18	261.32	261.36	0.26
60	6	370.8	370.83	0.21	450.89	450.94	0.21	262.94	262.98	0.3
63	6.3	370.8	370.84	0.22	450.9	450.95	0.22	263.01	263.07	0.31
65	6.5	370.8	370.85	0.26	450.91	450.97	0.26	264.76	264.83	0.36
70	7	370.8	370.85	0.3	450.92	450.98	0.3	266.56	266.63	0.42
75	7.5	370.8	370.86	0.34	450.93	451	0.34	268.39	268.47	0.47
80	8	370.8	370.87	0.39	450.94	451.02	0.39	270.24	270.34	0.54
85	8.5	370.8	370.88	0.44	450.95	451.04	0.44	272.12	272.22	0.6
90	9	370.8	370.89	0.49	450.96	451.06	0.5	273.99	274.12	0.67
95	9.5	370.8	370.9	0.55	450.97	451.09	0.55	275.88	276.01	0.74
100	10	370.8	370.91	0.61	450.98	451.11	0.61	277.75	277.9	0.81

CALCULO MECÁNICO DE CONDUCTORES

CONDUCTOR :

AAAC-120

Seccion (mm ²)	Diam. Exterior (mm)	Nro. de Hilos	Peso Unit. (Kg/m)	Tiro de Rot. (Kg)	M.E. Final (Kg/mm ²)	Coef. Dilatación (1/°C)
120	14	19	0.32	3662	6152.13	0.000023

HIPOTESIS DE CALCULO :

DESCRIPCION

NOMBRE

%TIRO

Temperatura (°C)

V.Viento(km/h)

M.Hielo(mm)

Hip. 1 Cond. Inicial	Hip. 2 Máx. Viento	Hip. 3 Máx. Temp.
18	60	60
20	10	35
0	50	0
0	0	0

Vano (m)	Desnivel (m)	Hip. 1			Hip. 2			Hip. 3		
		TiroH(Kg)	TMax(Kg)	Flecha(m)	TiroH(Kg)	TMax(Kg)	Flecha(m)	TiroH(Kg)	TMax(Kg)	Flecha(m)
10	1	659.16	659.16	0.01	796.02	796.02	0.01	454.41	454.41	0.01
15	1.5	659.16	659.16	0.01	795.92	795.93	0.01	455.22	455.23	0.02
20	2	659.16	659.17	0.02	795.79	795.8	0.02	456.33	456.34	0.04
25	2.5	659.16	659.17	0.04	795.63	795.64	0.04	457.73	457.75	0.05
30	3	659.16	659.18	0.05	795.42	795.44	0.05	459.4	459.42	0.08
35	3.5	659.16	659.18	0.07	795.18	795.21	0.07	461.31	461.35	0.11
40	4	659.16	659.19	0.1	794.91	794.94	0.09	463.45	463.49	0.14
45	4.5	659.16	659.2	0.12	794.6	794.64	0.12	465.78	465.83	0.17
50	5	659.16	659.21	0.15	794.26	794.31	0.14	468.28	468.35	0.21
55	5.5	659.16	659.22	0.18	793.89	793.96	0.17	470.93	471.02	0.26
60	6	659.16	659.23	0.21	793.52	793.61	0.2	473.58	473.69	0.31
63	6.3	659.16	659.23	0.22	793.49	793.57	0.21	473.71	473.81	0.31
65	6.5	659.16	659.24	0.26	793.06	793.15	0.24	476.59	476.71	0.36
70	7	659.16	659.26	0.3	792.61	792.71	0.28	479.55	479.69	0.41
75	7.5	659.16	659.27	0.34	792.13	792.25	0.32	482.58	482.73	0.47
80	8	659.16	659.29	0.39	791.63	791.76	0.37	485.66	485.83	0.53
85	8.5	659.16	659.3	0.44	791.1	791.25	0.41	488.77	488.97	0.6
90	9	659.16	659.32	0.49	790.55	790.72	0.47	491.91	492.12	0.66
95	9.5	659.16	659.34	0.55	789.99	790.18	0.52	495.05	495.29	0.73
100	10	659.16	659.36	0.61	789.41	789.62	0.58	498.19	498.45	0.81

CALCULO MECÁNICO DE CONDUCTORES

CONDUCTOR : **AS 3x150+portante (BT)**

Sección (mm ²)	Diam. Exterior (mm)	Nro. de Hilos	Peso Unit. (Kg/m)	Tiro de Rot. (Kg)	M.E. Final (Kg/mm ²)	Coef. Dilatación (1/°C)
48.35	42	19	152	1513	6152.13	0.000023

HIPOTESIS DE CALCULO :

DESCRIPCION

NOMBRE

%TIRO

Temperatura (°C)

V.Viento(km/h)

M.Hielo(mm)

Hip. 1 Cond. Inicial	Hip. 2 Max. Viento	Hip. 3 Max. Temp.
18	60	60
20	10	35
0	50	0
0	0	0

Vano	Desnivel	Hip. 1			Hip. 2			Hip. 3		
(m)	(m)	TiroH(Kg)	TMax(Kg)	Flecha(m)	TiroH(Kg)	TMax(Kg)	Flecha(m)	TiroH(Kg)	TMax(Kg)	Flecha(m)
10	0	272.34	272.45	0.07	321.16	321.26	0.06	210.58	210.72	0.09
15	0	272.34	272.58	0.16	315.4	315.63	0.14	223.62	223.81	0.19
20	0	272.34	272.76	0.28	309.8	310.22	0.26	233.87	234.36	0.32
25	0	272.34	273	0.44	305.08	305.74	0.41	241.78	242.53	0.49
30	0	272.34	273.29	0.63	301.37	302.33	0.6	247.77	248.82	0.69
34	0	272.34	273.58	0.77	297.66	298.92	0.78	253.76	255.11	0.79
36	0	272.34	273.64	0.86	298.54	299.86	0.82	252.33	253.72	0.92
40	0	272.34	274.03	1.12	296.39	298.11	1.08	255.82	257.62	1.19
45	0	272.34	274.48	1.41	294.74	296.94	1.38	258.53	260.79	1.49
50	0	272.34	274.99	1.74	293.47	296.2	1.71	260.66	263.43	1.82
55	0	272.34	275.55	2.11	292.47	295.78	2.07	262.36	265.68	2.19
60	0	272.34	276.16	2.51	291.68	295.63	2.47	263.72	267.66	2.6
65	0	272.34	276.82	2.95	291.04	295.69	2.91	264.84	269.44	3.04
70	0	272.34	277.54	3.42	290.52	295.93	3.38	265.75	271.08	3.51
75	0	272.34	278.31	3.93	290.09	296.31	3.89	266.52	272.62	4.02
80	0	272.34	279.14	4.48	289.73	296.83	4.43	267.16	274.09	4.57
85	0	272.34	280.02	5.06	289.43	297.45	5.01	267.7	275.51	5.15
90	0	272.34	280.95	5.67	289.18	298.18	5.63	268.17	276.91	5.76
95	0	272.34	281.94	6.32	288.96	299.01	6.28	268.57	278.3	6.41
100	0	272.34	282.99	7.01	288.77	299.92	6.97	268.91	279.69	7.1

**RELACIÓN DE VANOS POR DISTANCIA DE SEGURIDAD AL TERRENO
EN REDES MT - EDS - 18%**

DISTANCIAS DE SEGURIDAD

1. Cuando los alambres y/o conductores cruzan o sobresalen a:

Carreteras y avenidas sujetas al tráfico de camiones	7.0
Caminos, calles y otras áreas sujetas al tráfico de camiones	6.5
Calzadas, zonas de parqueo y callejones	6.5
Otros terrenos reconocido por vehículos, tales como cultivos pastos, bosques, huertos, etc.	6.5

POSTES DE CONCRETO (DIRECTAMENTE ENTERRADO)

H total	12.0	13.0
H empotramiento	1.80	1.90
H útil	10.20	11.10
H aplicación	10.00	

N° ESTRUCTURAS km:	1.6
VANO PROMEDIO SICODI:	62.5

2. Cuando los alambres y/o conductores están a lo largo de:

Carreteras y avenidas	6.5
Caminos, calles o callejones	6.0
Espacios y vías peatonales o áreas no transitables por vehículo	5.0
Calles y caminos en zonas rurales	5.0

VANOS RESULTANTES POR CONDUCTOR

1. Cuando los alambres y/o conductores cruzan o sobresalen a:

	Calculado	Calculado	Calculado	Calculado	Calculado
	AS-70	AS-120	AS-185	AAAC-70	AAAC-120
	EDS 18%	EDS 18%	EDS 18%	EDS 18%	EDS 18%
Carreteras y avenidas sujetas al tráfico de camiones	85	75	65	100	100
Caminos, calles y otras áreas sujetas al tráfico de camiones	90	80	65	100	100
Calzadas, zonas de parqueo y callejones	90	80	65	100	100
Otros terrenos reconocido por vehículos, tales como cultivos pastos, bosques, huertos, etc.	90	80	65	100	100

2. Cuando los alambres y/o conductores están a lo largo de:

	Calculado	Calculado	Calculado	Calculado	Calculado
	AS-70	AS-120	AS-185	AAAC-70	AAAC-120
	EDS 18%	EDS 18%	EDS 18%	EDS 18%	EDS 18%
Carreteras y avenidas	90	80	65	100	100
Caminos, calles o callejones	95	85	70	100	100
Espacios y vías peatonales o áreas no transitables por vehículo	100	95	80	100	100
Calles y caminos en zonas rurales	100	95	80	100	100

Según el Código Nacional de Electricidad - SUMINISTRO 2011

**RELACIÓN DE VANOS POR DISTANCIA DE SEGURIDAD AL TERRENO
EN REDES SECUNDARIAS - EDS 18% - Desnivel 20%**

DISTANCIAS DE SEGURIDAD (Tabla N° 232-1 CNE)

1. Cuando los alambres y/o conductores cruzan o sobresalen a:

Carreteras y avenidas sujetas al tráfico de camiones	6,5
Caminos, calles y otras áreas sujetas al tráfico de camiones	5,5
Calzadas, zonas de parqueo y callejones	5,5
Otros terrenos recorridos por vehículos, tales como cultivos, pastos, bosques, huertos, etc.	5,5
Espacios y vías peatonales o áreas no transitables por vehículo	4,0
Calles y caminos en zonas rurales	5,5

2. Cuando los alambres y/o conductores están a lo largo de:

Carreteras y avenidas	5,5
Caminos, calles o callejones	5,0
Espacios y vías peatonales o áreas no transitables por vehículo	4,0
Calles y caminos en zonas rurales	4,5

VANOS RESULTANTES POR CONDUCTOR (EDS 18%)

1. Cuando los alambres y/o conductores cruzan o sobresalen a:

	AS 3x150+portante (B1)
Carreteras y avenidas	34
Caminos, calles y otras áreas sujetas al tráfico de camiones	50
Calzadas, zonas de parqueo y callejones	50
Otros terrenos recorridos por vehículos, tales como cultivos, pastos, bosques, huertos, etc.	50
Espacios y vías peatonales o áreas no transitables por vehículo	65
Calles y caminos en zonas rurales	50

(*) Se deberá usar un poste de mayor altura

2. Cuando los alambres y/o conductores están a lo largo de:

	AS 3x150+portante (B1)
Carreteras y avenidas	50
Caminos, calles o callejones	55
Espacios y vías peatonales o áreas no transitables por vehículo	65
Calles y caminos en zonas rurales	60

Según el Código Nacional de Electricidad - SUMINISTRO 2011

POSTES DE CONCRETO

H total (m)	9,0
H empotramiento	1,50
H útil	7,5
H aplicación	7,35

N° ESTRUCTURAS km:	30
VANO PROMEDIO SICODI:	33,3