



Enelar E.S.P.
Dirección Técnica

INFORME PRIMER AÑO PLAN DE INVERSIONES

DICIEMBRE DE 2020
ARAUCA

“Energía que humaniza el desarrollo”

Carrera 22 No. 22-46 PBX (097) 8852495 - 8853174 Fax (097) 8856329 Arauca – Arauca
www.enelar.com.co - gerencia@enelar.com.co



SC-CER546783



Enelar E.S.P.

Dirección Técnica

CONTENIDO

1. RESUMEN EJECUTIVO.....	5
2. ACCIONES ENCAMINADAS AL BENEFICIO DE LOS USUARIOS.....	8
3. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA OPERADO	11
4. RESUMEN PLAN DE INVERSIÓN APROBADO	17
4.1. Inversiones planeadas para cada año.....	17
4.2. Inversiones por tipo	17
4.3. Inversiones por nivel de tensión	17
4.4. Inversiones para reposición, calidad del servicio y expansión	18
4.5. Inversiones por categoría de activos.....	18
4.6. Inversiones por municipio.....	19
4.7. Proyectos relevantes	19
4.7.1. Proyectos expansión del STR.....	19
4.7.2. Proyectos de nuevas subestaciones y líneas de subtransmisión.....	20
4.7.3. Proyectos para mejora de calidad del servicio	21
4.7.4. Proyectos para soportes de contingencias N-1 en el SDL	21
4.8. Metas calidad del servicio	22

“Energía que humaniza el desarrollo”

Carrera 22 No. 22-46 PBX (097) 8852495 - 8853174 Fax (097) 8856329 Arauca – Arauca
www.enelar.com.co - gerencia@enelar.com.co



SC-CER546783



Enelar E.S.P. *Dirección Técnica*

5. AVANCE DE CUMPLIMIENTO DE METAS	23
6. DESVIACIÓN PLAN DE INVERSIÓN	24
7. INVERSIONES ASOCIADAS AL ESQUEMA DE CALIDAD DEL SERVICIO	29
8. GESTIÓN DE ACTIVOS.....	29
9. UC ESPECIALES.....	31
10. DIAGRAMAS UNIFILARES.....	32
11. FORMATOS	32

TABLA DE ILUSTRACIONES

Figura 1. Diagrama unifilar sistema Enelar ESP	11
Figura 2. Vista del sistema de Enelar E.S.P. en Spard® Distribution	12
Figura 3. Diagnóstico Sistema de Gestión de Activos.	30
Figura 4. Composición compensación capacitiva 5MVar.	32

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Resumen de inversiones año 1 por tipo	5
Tabla 2. Resumen de inversiones año 1 por nivel de tensión	5
Tabla 3. Resumen proyectos de inversión ejecutados en el primer año.....	7
Tabla 4. Resumen beneficios de los proyectos hacia los usuarios.....	10
Tabla 5. Resumen subestaciones operadas por Enelar ESP.....	13
Tabla 6. Estadísticas descriptivas del sistema.	15
Tabla 7. Comparación proyección de demanda	15
Tabla 8. Valores indicadores de calidad.....	16

“Energía que humaniza el desarrollo”

Carrera 22 No. 22-46 PBX (097) 8852495 - 8853174 Fax (097) 8856329 Arauca – Arauca
www.enelar.com.co - gerencia@enelar.com.co



SC-CER546783



Enelar E.S.P. *Dirección Técnica*

Tabla 9. Inversiones aprobadas por año.	17
Tabla 10. Inversiones aprobadas por tipo.	17
Tabla 11. Inversiones aprobadas por nivel de tensión.	17
Tabla 12. Inversiones para reposición, calidad del servicio y expansión.	18
Tabla 13. Inversiones por categoría de activos.	18
Tabla 14. Inversiones por municipio.	19
Tabla 15. Proyectos de inversión para expansión del STR.	19
Tabla 16. Proyectos de inversión en nuevas subestaciones y líneas de subtransmisión.	20
Tabla 17. Proyectos de inversión en mejora de calidad del servicio.	21
Tabla 18. Proyectos de inversión para soporte de contingencias N-1.	22
Tabla 19. Metas aprobadas calidad del servicio.	22
Tabla 20. Metas de expansión del sistema.	23
Tabla 21. Avance de cumplimiento de metas de expansión.	23
Tabla 22. Comparación valor meta-real calidad del servicio.	23
Tabla 23. Desviaciones plan de inversión.	24
Tabla 25. Obras STR a remunerar Enelar ESP.	25
Tabla 26. Proyectos nuevos ejecutados en el primer año.	28
Tabla 27. Inversiones asociadas a calidad del servicio.	29
Tabla 28. Recursos invertidos sistema de gestión de activos.	31

ANEXOS

- Anexo No. 01 Cronograma gestión de activos
- Anexo No. 02 UC Especiales
- Anexo No. 03 Unifilares
- Anexo No. 04 Formatos
- Anexo No. 05 Información georreferenciada

“Energía que humaniza el desarrollo”

Carrera 22 No. 22-46 PBX (097) 8852495 - 8853174 Fax (097) 8856329 Arauca – Arauca
www.enelar.com.co - gerencia@enelar.com.co



SC-CER546783



Enelar E.S.P. *Dirección Técnica*

1. RESUMEN EJECUTIVO

La Empresa de Energía de Arauca Enelar ESP, se permite presentar el informe de ejecución del primer año del plan de inversiones, el cual fue aprobado mediante resolución CREG 199 de 2020. En la Tabla 1 se presenta el resumen de las inversiones clasificadas por tipo y en la Tabla 2 clasificadas por nivel de tensión.

Tipo de Inversión	Valor
I	
II	19.375.824.538
III	3.574.534.521
IV	1.555.307.000
Total	24.505.666.059

Tabla 1. Resumen de inversiones año 1 por tipo

Nivel de tensión	Valor
1	3.509.718.265
2	15.541.390.631
3	5.430.614.164
4	23.943.000
Total	24.505.666.059

Tabla 2. Resumen de inversiones año 1 por nivel de tensión

Las inversiones durante el primer año ascienden a la suma de \$ 24.505.666.059 y en general comprenden lo siguiente:

- ✓ Inversiones de reposición de líneas en los niveles de tensión 1,2,3. Incluye, apoyos, conductores, puestas a tierra, entre otras).
- ✓ Inversiones en reposición de transformadores.
- ✓ Inversiones para atender la demanda de nuevas urbanizaciones o asentamientos.
- ✓ Inversiones en reposición de equipos de subestaciones (bahías, pórticos, etc.).
- ✓ Inversiones para dar cumplimiento a la regulación en cuanto a calidad del servicio, calidad de la potencia y sistema de gestión de activos).

“Energía que humaniza el desarrollo”

Carrera 22 No. 22-46 PBX (097) 8852495 - 8853174 Fax (097) 8856329 Arauca – Arauca
www.enelar.com.co - gerencia@enelar.com.co



SC-CER546783

- ✓ Inversiones que permiten ampliar la capacidad de transformación.
- ✓ Inversiones para atender la demanda de nuevos usuarios en el área rural.
- ✓ Construcción de nuevas subestaciones.

En la Tabla 3 se presenta en resumen de los proyectos ejecutados.

Código	Proyecto	Nivel de tensión	Tipo de Inversión	Valoración (\$ 2017)
E002	Ampliación de la compensación capacitiva en las barras 1 y 2 de 34,5 kV de la subestación Playitas, municipio de Arauca, departamento de Arauca.	3	II	670.000.000
E005	Adecuación de redes para la conexión de los alimentadores de la subestación Puerto Jordán, municipio de Arauquita, departamento de Arauca.	2	II	26.099.540
E007	Adecuación de redes para la conexión de los alimentadores de la subestación Puerto Nidia, municipio de Tame, departamento de Arauca.	2	II	8.976.512
E010	Adecuación de bahías 34,5 kV, subestación Tame, municipio de Tame, departamento de Arauca.	3	III	41.120.280
E011	Reposición de líneas de nivel III en el departamento de Arauca.	3	III	76.875.000
E012	Reposición de postes de nivel II en el sistema de distribución local del departamento de Arauca.	2	III	804.257.000
E013	Reposición de postes de nivel I en el sistema de distribución local del departamento de Arauca.	1	III	83.839.000
E014	Reposición de transformadores en el sistema de distribución local del departamento de Arauca.	1	III	1.193.624.000
E015	Suministro e instalación de equipos para mejorar la confiabilidad del SDL de Enelar ESP.	2	IV	650.232.000
E018	Adecuación y ampliación del sistema de calidad de la potencia del departamento de Arauca.	4	IV	23.943.000
E034	Suministro e instalación celdas de 34,5 kV subestación Playitas, municipio de Arauca, departamento de Arauca.	3	II	299.956.000
EA001	Remodelación de la subestación El Rosario, municipio de Arauca departamento de Arauca.	3	III	284.196.852

EA002	Remodelación de los pórticos de la subestación Maporillal, municipio de Arauca departamento de Arauca.	3	III	147.375.852
EA003	Reposición de reconector del nivel 3 en la subestación La Esmeralda, municipio de Arauquita departamento de Arauca.	3	III	60.774.000
EA008	Ampliación de redes urbanas de nivel 2 del departamento de Arauca	2	II	600.161.125
EA009	Ampliación de redes rurales de nivel 2 del departamento de Arauca	2	II	11.238.623.764
EA010	Ampliación de redes urbanas de nivel 1 del departamento de Arauca	1	II	582.195.000
EA011	Ampliación de redes rurales de nivel 1 del departamento de Arauca	1	II	1.612.545.000
EA012	Construcción subestación Puerto Nidia 2 MVA 34,5/13,8 kV, municipio de Fortul, departamento de Arauca.	3 y 2	II	1.235.499.204
EA013	Implementación de equipos de la calidad de la potencia en la subestación Zona Industrial, municipio de Arauca del departamento de Arauca.	3 y 2	II	936.539.272
EA014	Suministro e instalación de equipos en subestaciones de Fortul y Cravo Norte, departamento de Arauca	3	III	126.291.000
EA016	Adecuación Pórtico 13.2 kV Subestación Panamá	2	III	52.480.272
EA017	Reposición de reconector del nivel 3 en la subestación Puerto Rondón departamento de Arauca.	3	III	60.774.000
EA018	Adecuación línea 34,5kV Tame Puerto Nidia	3	II	2.331.678.408
EA019	Adecuación de alimentadores Subestación Zona Industrial	2	II	1.320.094.714
EA020	Ampliación de líneas de baja tensión del departamento de Arauca	1	III	37.515.265

Tabla 3. Resumen proyectos de inversión ejecutados en el primer año.

2. ACCIONES ENCAMINADAS AL BENEFICIO DE LOS USUARIOS

Enelar para el año 2019 desarrolló proyectos cuyo objetivo principal es garantizar la prestación del servicio de energía eléctrica con altos estándares de calidad. Las inversiones se enfocaron en la ampliación, adecuación, reposición, remodelación, construcción o suministro de la infraestructura eléctrica del departamento de Arauca, en los cuales garantizan a corto plazo la mejoría del nivel de tensión, la calidad del servicio de los usuarios finales; así como los beneficios a mediano plazo tales como calidad de vida, el desarrollo tecnológico de los usuarios gracias a la inversión de los proyectos, teniendo en cuenta que se obtiene una mejora en la confiabilidad del sistema, así como ampliación de la infraestructura eléctrica y de respuesta para atender de forma rápida y directa a las necesidades de sus usuarios. Teniendo en cuenta factores tales como: oportunidad, accesibilidad, precisión y continuidad en la entrega del servicio de energía eléctrica. El resumen de los beneficios se presenta en la Tabla 4.

CODIGO	PROYECTO	BENEFICIOS A CORTO PLAZO	BENEFICIOS A MEDIANO PLAZO
E002	Ampliación de la compensación capacitiva en las barras 1 y 2 de 34,5 kV de la subestación Playitas, municipio de Arauca, departamento de Arauca.	Mejora del nivel de tensión / Mejora la calidad del servicio	Ampliación de la disponibilidad de energía para nuevas conexiones
E005	Adecuación de redes para la conexión de los alimentadores de la subestación Puerto Jordán, municipio de Arauca, departamento de Arauca.	Mejora la calidad del servicio	Ampliación de la disponibilidad de energía para nuevas conexiones / Calidad de vida, Desarrollo tecnológico
E007	Adecuación de redes para la conexión de los alimentadores de la subestación Puerto Nidia, municipio de Tame, departamento de Arauca.	Mejora la calidad del servicio	Ampliación del servicio eléctrico / Calidad de vida, Desarrollo tecnológico
E010	Adecuación de bahías 34,5 kV, subestación Tame, municipio de Tame, departamento de	Mejora la calidad del servicio	Ampliación de la disponibilidad de energía para nuevas

“Energía que humaniza el desarrollo”

Carrera 22 No. 22-46 PBX (097) 8852495 - 8853174 Fax (097) 8856329 Arauca – Arauca
www.enelar.com.co - gerencia@enelar.com.co



SC-CER546783

	Arauca.		conexiones
E012	Reposición de postes de nivel II en el sistema de distribución local del departamento de Arauca.	Mejora la calidad del servicio	Mejora la confiabilidad de los equipos
E013	Reposición de postes de nivel I en el sistema de distribución local del departamento de Arauca.	Mejora la calidad del servicio	Mejora la confiabilidad de los equipos
E014	Reposición de transformadores en el sistema de distribución local del departamento de Arauca.	Mejora la calidad del servicio	Mejora la confiabilidad de los equipos
E015	Suministro e instalación de equipos para mejorar la confiabilidad del SDL de Enelar ESP.	Mejora la calidad del servicio	Ampliación de la disponibilidad de energía para nuevas conexiones
E018	Adecuación y ampliación del sistema de calidad de la potencia del departamento de Arauca.	Mejora la calidad del servicio	Ampliación de la disponibilidad de energía para nuevas conexiones
E024	Reposición bahías 34,5 kV y 13,8 kV subestación Arauquita, municipio de Arauquita, departamento de Arauca.	Mejora la calidad del servicio	Ampliación de la disponibilidad de energía para nuevas conexiones
E034	Suministro e instalación celdas de 34,5 kV subestación Playitas, municipio de Arauca, departamento de Arauca.	Mejora la calidad del servicio	Mejora la confiabilidad de los equipos
EA001	Remodelación de la subestación El Rosario, municipio de Arauca departamento de Arauca.	Mejora del nivel de tensión / Mejora la calidad del servicio	Ampliación de la disponibilidad de energía para nuevas conexiones
EA002	Remodelación de los pórticos de la subestación Maporillal, municipio de Arauca departamento de Arauca.	Mejora la calidad del servicio	Ampliación de la disponibilidad de energía para nuevas conexiones
EA003	Reposición de reconector del nivel en la subestación La Esmeralda, municipio de Arauquita departamento de	Mejora la calidad del servicio	Mejora la confiabilidad de los equipos

	Arauca.		
EA012	Construcción subestación Puerto Nidia 2 MVA 34,5/13,8 kV, municipio de Fortul, departamento de Arauca.	Mejora la calidad del servicio / Ampliación de la oferta de energía	Ampliación de la disponibilidad de energía para nuevas conexiones / Calidad de vida, Desarrollo tecnológico
EA013	Implementación de equipos de la calidad de la potencia en la subestación Zona Industrial, municipio de Arauca del departamento de Arauca.	Mejora del nivel de tensión / Mejora la calidad del servicio	Mejora la confiabilidad de los equipos
EA014	Suministro e instalación de equipos en subestaciones de Fortul y Cravo Norte, departamento de Arauca	Mejora la calidad del servicio	Mejora la confiabilidad de los equipos
EA016	Adecuación pórtico 34,5kV Subestación Panamá	Mejora del nivel de tensión / Mejora la calidad del servicio	Ampliación de la disponibilidad de energía para nuevas conexiones
EA017	Reposición de reconectador del nivel 3 en la subestación Puerto Rondón departamento de Arauca.	Mejora la calidad del servicio	Mejora la confiabilidad de los equipos
EA018	Adecuación línea 34,5kV Tame Puerto Nidia	Mejora la calidad del servicio	Ampliación de la disponibilidad de energía para nuevas conexiones

Tabla 4. Resumen beneficios de los proyectos hacia los usuarios

3. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA OPERADO

El sistema eléctrico de Enelar E.S.P. se conecta al Sistema de Transmisión Nacional en las subestaciones de Banadía y Caño Limón operadas por ISA Intercolombia (Ver Figura 1).

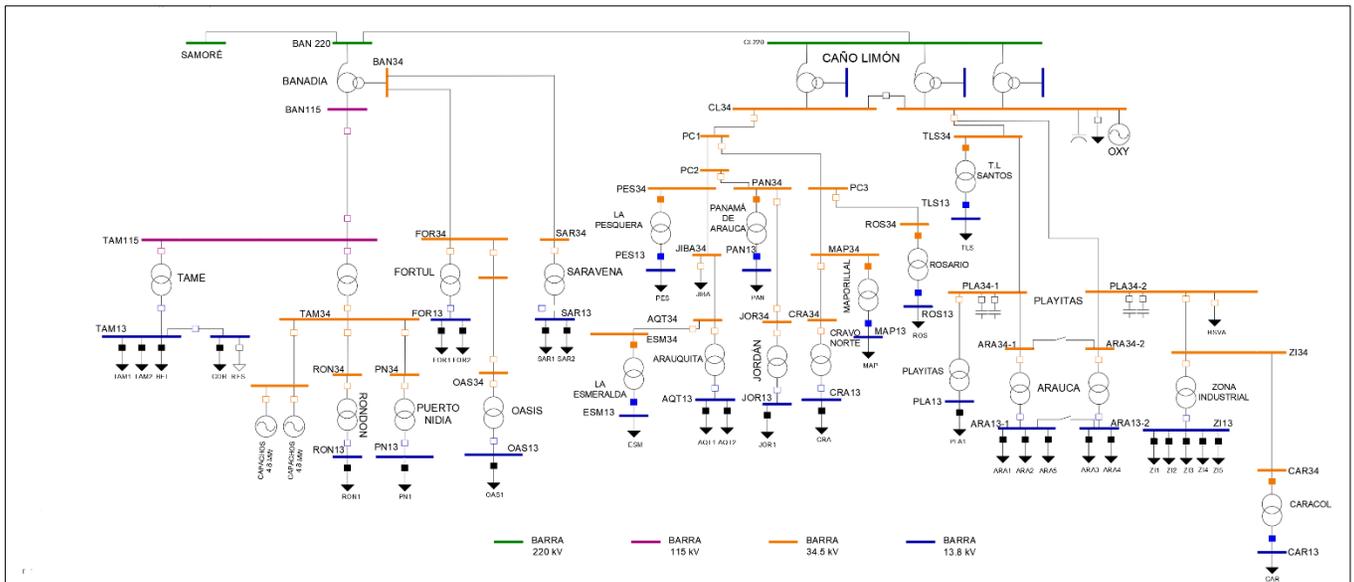


Figura 1. Diagrama unifilar sistema Enelar ESP

Enelar E.S.P. tiene modelado y georreferenciado su sistema de distribución en el software Spard® Distribution. En la Figura 2 se muestra una visión general del sistema.

“Energía que humaniza el desarrollo”

Carrera 22 No. 22-46 PBX (097) 8852495 - 8853174 Fax (097) 8856329 Arauca – Arauca
www.enelar.com.co - gerencia@enelar.com.co



SC-CER546783

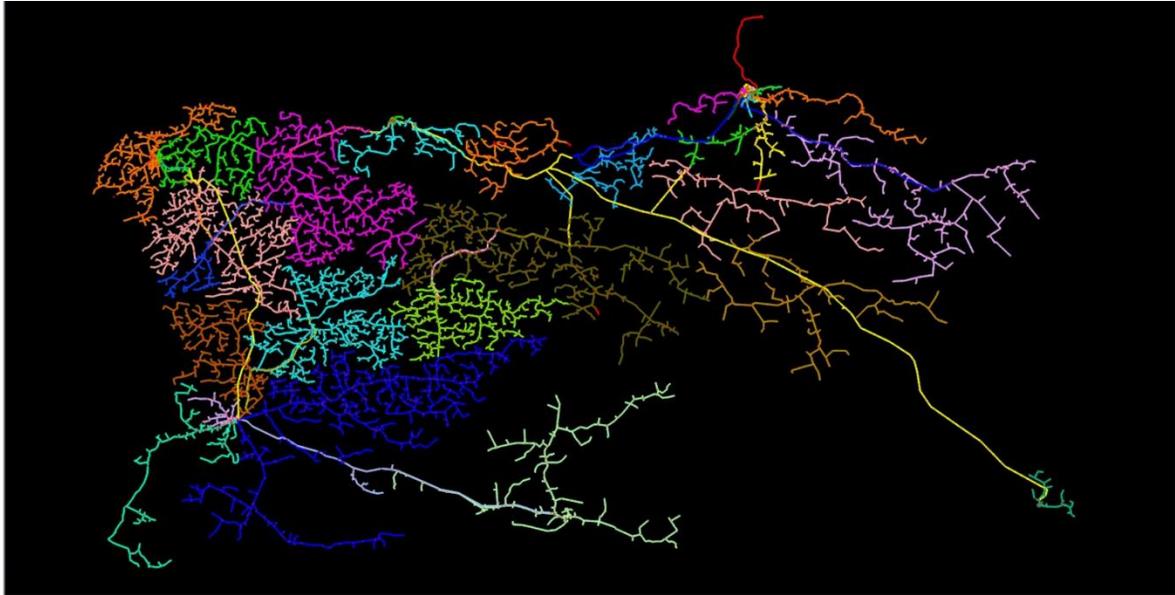


Figura 2. Vista del sistema de Enelar E.S.P. en Spard® Distribution

En la Nota: *La subestación El Oasis está construida pero no se encuentra energizada.*
Tabla 5 se presenta un resumen de las subestaciones operadas por Enelar E.S.P.

“Energía que humaniza el desarrollo”

Carrera 22 No. 22-46 PBX (097) 8852495 - 8853174 Fax (097) 8856329 Arauca – Arauca
www.enelar.com.co - gerencia@enelar.com.co



SC-CER546783

Subestación	Niveles de tensión disponibles en la subestación	Transformadores	
		Relación de transformación	Capacidad (MVA)
Tame	115- 34,5-13,8	115/34,5 kV	5
		115/13,8 kV	20
		34,5/13,8 kV	15
Saravena	34,5-13,8	34,5/13,8 kV	12,5
Fortul	34,5-13,8	34,5/13,8 kV	12,5
La Esmeralda	34,5-13,8	34,5/13,8 kV	2
Araucuita	34,5-13,8	34,5/13,8 kV	6,25
Cravo Norte	34,5-13,8	34,5/13,8 kV	2
La Pesquera	34,5-13,8	34,5/13,8 kV	2
Panamá de Arauca	34,5-13,8	34,5/13,8 kV	2
Maporillal	34,5-13,8	34,5/13,8 kV	1
Rosario	34,5-13,8	34,5/13,8 kV	1
Todos los Santos	34,5-13,8	34,5/13,8 kV	0,5
Playitas	34,5-13,8	34,5/13,8 kV	12,5
Arauca	34,5-13,8	34,5/13,8 kV	18
		34,5/13,8 kV	12,5
Caracol	34,5-13,8	34,5/13,8 kV	1,25
Puerto Rondón	34,5-13,8	34,5/13,8 kV	2
Zona Industrial	34,5-13,8	34,5/13,8 kV	6,25
Puerto Nidia	34,5-13,8	34,5/13,8 kV	2
EL Oasis	34,5-13,8	34,5/13,8 kV	2
Puerto Jordán	34,5-13,8	34,5/13,8 kV	2
TOTAL			146,50

Nota: La subestación El Oasis está construida pero no se encuentra energizada.

Tabla 5. Resumen subestaciones operadas por Enelar ESP

Las estadísticas descriptivas del sistema se presentan en la Tabla 6.

Aspecto	Clasificación	2017	2019	Variación (%)
Cantidad de usuarios	Total	70162	82793	18,00%
	Residenciales	64291	76120	18,40%
	No residenciales	5871	6673	13,66%
	Urbano	56280	58951	4,75%

“Energía que humaniza el desarrollo”

Carrera 22 No. 22-46 PBX (097) 8852495 - 8853174 Fax (097) 8856329 Arauca – Arauca
www.enelar.com.co - gerencia@enelar.com.co



SC-CER546783

Aspecto	Clasificación	2017	2019	Variación (%)
	Rural	13882	23842	71,75%
Demanda de energía	Total (MWh)	159809	180632	13,03%
	Usuarios residenciales (MWh)	108821	112632	3,50%
	Usuarios no residenciales (MWh)	50988	68000	33,36%
	Usuarios regulados (MWh)	159809	180632	13,03%
	Usuarios no regulados (MWh)			
	Máximo valor del sistema (día) (MWh)	769	842	9,46%
	Mínimo valor del sistema (día) (MWh)	501	587	17,15%
Demanda de potencia	Máximo valor del sistema (MW)	40	44	8,03%
	Mínimo valor del sistema (MW)	17	20	16,96%
Subestaciones	Cantidad total	15	19	12,67%
	Transformación total (MVA)	106	126,25	19,67%
	Cantidad nivel 220 kV /230 kV - mayor nivel de tensión presente			
	Cantidad nivel 4 - mayor nivel de tensión presente	2	2	
	Cantidad nivel 3 - mayor nivel de tensión presente	15	17	13,33%
	Transformación (MVA) nivel 220 kV /230 kV			
	Transformación (MVA) nivel 4	25	25	
	Transformación (MVA) nivel 3	81	101,25	25,78%
Líneas y redes	Total nivel de tensión 4 (km)	60	60	
	Total nivel de tensión 3 (km)	495	570	15,15%
	Total nivel de tensión 2 (km)	5316	5941	10,69%
	Total nivel de tensión 1 (km)	2297	2722	15,98%
	Cantidad nivel de tensión 4 aéreas (km)	60	60	
	Cantidad nivel de tensión 3 aéreas (km)	495	570	15,15%
	Cantidad nivel de tensión 2 aéreas (km)	5367	5938	10,64%
	Cantidad nivel de tensión 1 aéreas (km)	2347	2722	15,98%
	Cantidad nivel de tensión 4 subterráneas (km)	0	0	
	Cantidad nivel de tensión 3 subterráneas (km)	0	0	
	Cantidad nivel de tensión 2 subterráneas (km)	2	3	64,71%
	Cantidad nivel de tensión 1 subterráneas (km)	0	0	
	Cantidad nivel de tensión 4 urbanas (km)	0	0	
	Cantidad nivel de tensión 3 urbanas (km)	3	23	721,43%
	Cantidad nivel de tensión 2 urbanas (km)	245	305	24,50%
	Cantidad nivel de tensión 1 urbanas (km)	462	550	19,04%
	Cantidad nivel de tensión 4 rurales (km)	60	60	
Cantidad nivel de tensión 3 rurales (km)	492	547	11,17%	

“Energía que humaniza el desarrollo”

Carrera 22 No. 22-46 PBX (097) 8852495 - 8853174 Fax (097) 8856329 Arauca – Arauca
www.enelar.com.co - gerencia@enelar.com.co



SC-CER546783

Aspecto	Clasificación	2017	2019	Variación (%)
	Cantidad nivel de tensión 2 rurales (km)	5122	5636	10,03%
	Cantidad nivel de tensión 1 rurales (km)	1885	2172	15,23%
Generación	Cantidad total			
	Capacidad total (MW)			
	Cantidad generadores despachados centralmente			
	Cantidad cogeneradores			
	Cantidad de plantas menores			
	Cantidad de autogeneradores			
	Capacidad instalada (MW) generadores despachados centralmente			
	Capacidad instalada (MW) cogeneradores			
	Capacidad instalada (MW) de plantas menores			
	Capacidad instalada (MW) de autogeneradores			
Pérdidas de energía	Índice de pérdidas totales de sistema (%)	30,36%	30,45%	0,09%
	Índice de pérdidas en el nivel de tensión 1 (%)	31,44%	32,07%	0,63%
Índice de cobertura	Índice de cobertura calculado con la metodología del PIEC (%)			
Área geográfica	Área geográfica a tendida por el OR (km ²)	23818	23818	
Solicitudes de Conexión recibidas			12631	

Tabla 6. Estadísticas descriptivas del sistema.

La comparación de la proyección de demanda de energía se presenta en la Tabla 7.

		Año 2017	Año 2019	Aumento Real	Aumento Proyectado
Demanda de energía	Total (MWh)	159809	180632	13,03%	9,36%
Demanda de potencia	Máximo valor del sistema (MW)	40	44	8,03%	9,84%

Tabla 7. Comparación proyección de demanda

“Energía que humaniza el desarrollo”

Carrera 22 No. 22-46 PBX (097) 8852495 - 8853174 Fax (097) 8856329 Arauca – Arauca
www.enelar.com.co - gerencia@enelar.com.co



SC-CER546783



Enelar E.S.P. *Dirección Técnica*

Los valores de los indicadores de calidad se presentan en la Tabla 8.

Indicador de calidad	Valor
SAIFI 2019 (veces)	35,67
SAIDI 2019 (horas)	100,85

Tabla 8. Valores indicadores de calidad.

“Energía que humaniza el desarrollo”

Carrera 22 No. 22-46 PBX (097) 8852495 - 8853174 Fax (097) 8856329 Arauca – Arauca
www.enelar.com.co - gerencia@enelar.com.co



SC-CER546783

4. RESUMEN PLAN DE INVERSIÓN APROBADO

En el plan de inversiones se aprobó un monto total de \$ 54.978.766.124. En los siguientes numerales se presenta el resumen por año, tipo de inversión, categoría de activos, nivel de tensión, etc.

4.1. Inversiones planeadas para cada año

Inversión	Año t=1	Año t=2	Año t=3	Año t=4	Año t=5	Total
	12.602.154.481	11.701.953.950	10.213.751.510	10.410.955.855	10.049.950.328	54.978.766.124

Tabla 9. Inversiones aprobadas por año.

4.2. Inversiones por tipo

Tipo de Inversión	Valor	% Crr
I	4.504.459.479	0,946%
II	18.942.489.680	3,980%
III	18.055.197.810	3,793%
IV	13.476.619.155	2,831%
Total	54.978.766.124	11,551%

Tabla 10. Inversiones aprobadas por tipo.

4.3. Inversiones por nivel de tensión

Nivel de tensión	Valor	% Crr
1	8.436.855.100	1,773%
2	22.363.437.964	4,698%
3	17.204.051.660	3,614%
4	6.974.421.400	1,465%
Total	54.978.766.124	11,551%

Tabla 11. Inversiones aprobadas por nivel de tensión.

“Energía que humaniza el desarrollo”

Carrera 22 No. 22-46 PBX (097) 8852495 - 8853174 Fax (097) 8856329 Arauca – Arauca
www.enelar.com.co - gerencia@enelar.com.co



SC-CER546783

4.4. Inversiones para reposición, calidad del servicio y expansión

Clasificación Inversión	Valor
Reposición	18.055.197.810
Calidad del servicio	2.285.226.000
Expansión	18.942.489.680

Tabla 12. Inversiones para reposición, calidad del servicio y expansión.

4.5. Inversiones por categoría de activos

Categoría de activos	Descripción categoría de activos	Valor Inversión	%Crr
1	Transformadores de potencia	5.619.864.000	1,18%
2	Compensaciones	1.410.147.900	0,30%
3	Bahías y celdas	6.839.405.710	1,44%
4	Equipos de control y comunicaciones	1.240.296.000	0,26%
5	Equipos de subestación	367.353.000	0,08%
6	Otros activos subestación	2.693.201.000	0,57%
7	Líneas aéreas	23.225.069.814	4,88%
8	Líneas subterráneas		0,00%
9	Equipos de línea	3.572.491.000	0,75%
10	Centro de control	1.574.082.600	0,33%
11	Transformadores de distribución	5.201.215.000	1,09%
12	Redes de distribución	3.235.640.100	0,68%
Total		54.978.766.124	11,55%

Tabla 13. Inversiones por categoría de activos.

4.6. Inversiones por municipio

Municipio	Valor Inversión
Arauca	22.614.183.002
Arauquita	9.218.168.984
Saravena	9.031.112.417
Fortul	4.226.915.683
Tame	6.452.828.017
Puerto Rondón	1.766.858.410
Cravo Norte	1.668.699.610
Total	54.978.766.124

Tabla 14. Inversiones por municipio.

4.7. Proyectos relevantes

4.7.1. Proyectos expansión del STR

Dentro de los proyectos relevantes para Enelar ESP, se destacan los proyectos definidos para la expansión del STR. Los proyectos se presentan en la Tabla 15.

Código proyecto	Nombre del proyecto	Nivel	Tipo inversión	Año entrada operación	Municipio	Valoración
E001	Construcción bahías de línea y barraje 115 kV, subestación Playitas, municipio de Arauca, departamento de Arauca.	4	II	2019	Arauca	\$3.199.267.000,00
E020	Construcción bahías de transformación, suministro e instalación transformador de potencia 115/34,5 kV 50 MVA en la subestación Playitas, municipio de Arauca, departamento de Arauca.	4	II	2020	Arauca	\$4.007.833.000,00
E022	Construcción bahía de línea Tame 115 kV en la subestación Tame, municipio de Tame, departamento de Arauca.	4	II	2020	Tame	\$1.514.405.000,00
E023	Reposición interruptores 115 kV subestación Tame, municipio de Tame, departamento de Arauca.	4	III	2020	Tame	\$572.539.200,00
E035	Construcción tramo final línea 115 kV La Paz - Playitas, municipio de Arauca, departamento de Arauca.	4	II	2021	Arauca	\$325.811.000,00

Tabla 15. Proyectos de inversión para expansión del STR.

La ejecución de los proyectos anteriores es importante para garantizar el suministro de energía con altos índices de calidad al municipio de Arauca y

permite contar con suplencias para que el sistema de subtransmisión soporte contingencias N-1 en el área del municipio de Tame y Arauca.

4.7.2. Proyectos de nuevas subestaciones y líneas de subtransmisión

Enelar proyectó la ejecución de nuevos proyectos de subestaciones y líneas de subtransmisión con el objetivo de ampliar la oferta, calidad y confiabilidad del servicio de energía eléctrica en el área rural de los municipios de Arauquita, Fortul y Saravena. Los proyectos se presentan en la Tabla 16.

Código proyecto	Nombre del proyecto	Nivel	Tipo inversión	Año entrada operación	Municipio	Valoración
E114	Construcción línea 34,5 kV Puerto Nidia-Puerto Jordán, departamento de Arauca.	3	IV	2022	Arauquita	\$2.373.925.000,00
E115	Suministro e instalación bahía de línea subestación Puerto Jordán, municipio de Arauquita, departamento de Arauca.	3	IV	2022	Arauquita	\$190.149.000,00
E116	Suministro e instalación bahía de línea subestación Puerto Nidia, municipio de Fortul, departamento de Arauca.	3	IV	2022	Fortul	\$190.149.000,00
E123	Construcción subestación bocas del Banadía 2 MVA 34,5/13,8 kV, municipio de Saravena, departamento de Arauca.	3 y 2	II	2023	Saravena	\$1.678.691.000,00
E124	Construcción línea 34,5 kV Saravena-Bocas del Banadía, municipio de Saravena, departamento de Arauca.	3	II	2023	Saravena	\$1.482.787.000,00
E125	Construcción bahía de línea Saravena - Bocas del Banadía en la subestación Saravena, municipio de Saravena, departamento de Arauca.	3	II	2023	Saravena	\$349.980.000,00
E128	Construcción subestación Las Cruces 2 MVA 34,5/13,8 kV, municipio de Arauquita, departamento de Arauca.	3	II	2023	Arauquita	\$1.678.691.000,00

Tabla 16. Proyectos de inversión en nuevas subestaciones y líneas de subtransmisión.

4.7.3. Proyectos para mejora de calidad del servicio

Los proyectos de calidad del servicio son de gran relevancia porque permiten mejorar considerablemente la continuidad del servicio de los usuarios de Enelar ESP en todo el departamento de Arauca. Las inversiones están proyectadas principalmente en suministro e instalación de reconectores. Los proyectos se resumen en la Tabla 17.

Código proyecto	Nombre del proyecto	Nivel	Tipo inversión	Año entrada operación	Municipio	Valoración
E015	Suministro e instalación de equipos para mejorar la confiabilidad del SDL de Enelar ESP.	2	IV	2019	Arauca, Arauquita, Saravena, Tame, Fortul, Cravo Norte	\$2.022.354.000,00
E121	Suministro e instalación de equipos para mejorar la confiabilidad del SDL de Enelar ESP.	2	IV	2022	Arauca, Arauquita, Saravena, Tame, Fortul, Cravo Norte	\$131.436.000,00
E126	Suministro e instalación de equipos para mejorar la confiabilidad del SDL de Enelar ESP.	2	IV	2023	Arauca, Arauquita, Saravena, Tame, Fortul, Cravo Norte	\$131.436.000,00

Tabla 17. Proyectos de inversión en mejora de calidad del servicio.

4.7.4. Proyectos para soportes de contingencias N-1 en el SDL

Enelar ESP proyectó la ejecución de obras que permitan impactar en la continuidad y confiabilidad del servicio en el municipio de Arauca. Dentro de esas obras se destacan, la instalación de un nuevo transformador de potencia en la subestación Playitas y la adecuación y reconfiguración de sus alimentadores con el objetivo de ofrecer suplencia total ante una falla o mantenimiento de la subestación Arauca. Los proyectos asociados se presentan en la Tabla 18.

Código proyecto	Nombre del proyecto	Nivel	Tipo inversión	Año entrada operación	Municipio	Valoración
E107	Suministro e instalación transformador de potencia 34,5/13,8 kV 50 MVA, en la subestación Playitas, municipio de Arauca, departamento de Arauca.	3	IV	2022	Arauca	\$2.355.230.000,00
E108	Construcción campo 13,8 kV subestación Playitas, municipio de Arauca, departamento de Arauca.	2	IV	2022	Arauca	\$854.154.000,00
E109	Adecuación y repotenciación del alimentador 1 subestación Playitas, municipio de Arauca, departamento de Arauca.	2	IV	2022	Arauca	\$459.484.100,00
E110	Adecuación y repotenciación del alimentador 2 subestación Playitas, municipio de Arauca, departamento de Arauca.	2	IV	2022	Arauca	\$225.463.205,00
E111	Adecuación y repotenciación tramo uno del alimentador 3 subestación Playitas, municipio de Arauca, departamento de Arauca.	2	IV	2022	Arauca	\$286.041.423,00
E112	Adecuación y repotenciación tramo dos del alimentador 3 subestación Playitas, municipio de Arauca, departamento de Arauca.	2	IV	2022	Arauca	\$405.432.727,00

Tabla 18. Proyectos de inversión para soporte de contingencias N-1.

4.8. Metas calidad del servicio

AÑO	SAIDI META	SAIFI META
1	106,8	18,5
2	98,3	17,1
3	90,4	15,7
4	83,2	14,4
5	76,5	13,3

Tabla 19. Metas aprobadas calidad del servicio.

“Energía que humaniza el desarrollo”

Carrera 22 No. 22-46 PBX (097) 8852495 - 8853174 Fax (097) 8856329 Arauca – Arauca
www.enelar.com.co - gerencia@enelar.com.co



SC-CER546783

5. AVANCE DE CUMPLIMIENTO DE METAS

Las metas de expansión de líneas, capacidad de transformación y usuarios urbanos propuestas por Enelar ESP, se presentan en la Tabla 20.

Descripción	Año 2017	Año 2023	Meta de variación proyectada
Expansión de líneas de nivel 4,3,2,1 (km)	8168	8605	5.35%
Ampliación capacidad de transformación (MVA)	118	209.5	77.54%
Aumento de usuarios en en área urbana (und)	56280	67423	19.80%

Tabla 20. Metas de expansión del sistema.

Descripción	Año 2017	Año 2019	Avance Cumplimiento
Expansión de líneas de nivel 4,3,2,1 (km)	8168	9293	13,77%
Ampliación capacidad de transformación (MVA)	118	126,25	6,99%
Aumento de usuarios en en área urbana (und)	56280	58951	4,75%

Tabla 21. Avance de cumplimiento de metas de expansión.

Indicador de calidad	Valor Meta 2019	Valor Real 2019
SAIFI 2019 (veces)	18,5	35,67
SAIDI 2019 (horas)	106,8	100,85

Tabla 22. Comparación valor meta-real calidad del servicio.

“Energía que humaniza el desarrollo”

Carrera 22 No. 22-46 PBX (097) 8852495 - 8853174 Fax (097) 8856329 Arauca – Arauca
www.enelar.com.co - gerencia@enelar.com.co



SC-CER546783

6. DESVIACIÓN PLAN DE INVERSIÓN

La desviación en las inversiones proyectadas se presenta en la Tabla 23.

Nivel de tensión	Valor Aprobado Inversión	Valor Ejecutado Inversión	Desviación
1	1.560.791.100	3.509.718.265	1.948.927.165
2	6.433.176.111	15.541.390.631	9.108.214.520
3	1.303.777.520	5.430.614.164	4.126.836.644
4	2.599.335.800	23.943.000	-2.575.392.800
Total	11.897.080.531	24.505.666.059	12.608.585.529

Tabla 23. Desviaciones plan de inversión

La desviación de la inversión en el nivel de tensión 4 se debe a que Enelar ESP decidió no ejecutar los proyectos asociados a expansión del STR, teniendo en cuenta lo siguiente:

- En el *Plan de expansión de referencia Generación – Transmisión 2016 – 2030*. UPME, se definieron obras de expansión del STN-STR en el área del departamento de Arauca, que debían entrar en operación en diciembre del año 2021.
- En el caso de los proyectos del STR, mediante comunicado No. 20171520022021 del 13 de junio de 2017, la UPME emitió concepto aprobatorio para remunerar las obras que le correspondían a Enelar ESP. (Ver Tabla 24).

Subestación	UC	Descripción	Cantidad
La Paz 220/115/34,5 kV	N5T4	TRANSFORMADOR TRIFÁSICO (OLTC)- CONEXIÓN AL STN-CAPACIDAD FINAL DE 41 A 50 MVA	50
La Paz 115 kV	N4EQ2	TRANSFORMADOR DE TENSIÓN NIVEL 4	9
	N4S20	MÓDULO DE BARRAJE TIPO 1-CONFIGURACIÓN BARRA SENCILLA-TIPO CONVENCIONAL	1
	N4S1	BAHÍA DE LÍNEA -CONFIGURACIÓN BARRA SENCILLA-TIPO CONVENCIONAL	1
	N4S2	BAHÍA DE TRANSFORMADOR - CONFIGURACIÓN BARRA SENCILLA - TIPO CONVENCIONAL	1
	N4S48	CASA DE CONTROL NIVEL DE TENSIÓN 4 (\$/M2)	97.5
Playitas 115 kV	N4S20	MÓDULO DE BARRAJE TIPO 1-CONFIGURACIÓN BARRA SENCILLA-TIPO CONVENCIONAL	1
	N4EQ2	TRANSFORMADOR DE TENSIÓN NIVEL 4	12
	N4S1	BAHÍA DE LÍNEA -CONFIGURACIÓN BARRA SENCILLA-TIPO CONVENCIONAL	2
	N4S2	BAHÍA DE TRANSFORMADOR - CONFIGURACIÓN BARRA SENCILLA - TIPO CONVENCIONAL	1
	N4S48	CASA DE CONTROL NIVEL DE TENSIÓN 4 (\$/M2)	108.75
Tame 115 kV	N4EQ2	TRANSFORMADOR DE TENSIÓN NIVEL 4	3
	N4S1	BAHÍA DE LÍNEA -CONFIGURACIÓN BARRA SENCILLA-TIPO CONVENCIONAL	1
	N4S21	MÓDULO DE BARRAJE TIPO 2-CONFIGURACIÓN BARRAS SENCILLA-TIPO CONVENCIONAL	1
	N4S20	MÓDULO DE BARRAJE TIPO 1-CONFIGURACIÓN BARRA SENCILLA-TIPO CONVENCIONAL	-1
	N4S48	CASA DE CONTROL NIVEL DE TENSIÓN 4 (\$/M2)	11.25
La Paz - Playitas 115 kV	N4L4	KM LÍNEA URBANA-CIRCUITO SENCILLO- ESTRUCTURA CONCRETO-CONDUCTOR D-N4-4	43.05
Tame - Playitas 115 kV	N4L4	KM LÍNEA URBANA-CIRCUITO SENCILLO- ESTRUCTURA CONCRETO-CONDUCTOR D-N4-4	162

Tabla 24. Obras STR a remunerar Enelar ESP.

- Enelar mediante comunicación del día 14 de junio de 2017 manifestó interés en ejecutar las obras asociadas a las subestaciones Playitas 115 kV, Tame 115 kV y línea la Paz Playitas 115 kV. Así mismo se presentó el cronograma de ejecución de las obras, dando cumplimiento al artículo 4 de la resolución CREG 024 de 2013 y estipulando como fecha de entrada en operación de sus obras en diciembre de 2021.
- La puesta en servicio de las obras a ejecutar por Enelar ESP depende de por lo menos la construcción de algunos de los siguientes proyectos vía convocatoria de la UPME:

Subestación La Paz 220/115/34,5 kV

“Energía que humaniza el desarrollo”

Carrera 22 No. 22-46 PBX (097) 8852495 - 8853174 Fax (097) 8856329 Arauca – Arauca
www.enelar.com.co - gerencia@enelar.com.co



SC-CER546783



Enelar E.S.P. *Dirección Técnica*

Línea 115 kV Tame - Playitas

- A la fecha ninguno de los proyectos ha iniciado su construcción y tampoco se tiene definido el inversionista que los va a ejecutar. Teniendo en cuenta lo anterior, Enelar ESP decide no ejecutar las obras previstas de expansión del STR con la proyección inicialmente planteada pues no se podría realizar la puesta en servicio de las mismas.

La desviación de la inversión en los niveles de tensión 2 y 3 se debe a la ejecución de nuevos proyectos de reposición y expansión. El detalle se presenta en la Tabla 25.

“Energía que humaniza el desarrollo”

Carrera 22 No. 22-46 PBX (097) 8852495 - 8853174 Fax (097) 8856329 Arauca – Arauca
www.enelar.com.co - gerencia@enelar.com.co



SC-CER546783

Código	Proyecto	Nivel de tensión	Tipo de Inversión	Valoración (\$ 2017)	Causa de la inclusión del proyecto
EA001	Remodelación de la subestación El Rosario, municipio de Arauca departamento de Arauca.	3	III	284.196.852	La infraestructura presentó un deterioro mayor al que se tenía proyectado
EA002	Remodelación de los pórticos de la subestación Maporillal, municipio de Arauca departamento de Arauca.	3	III	147.375.852	La infraestructura presentó un deterioro mayor al que se tenía proyectado
EA003	Reposición de reconectador del nivel 3 en la subestación La Esmeralda, municipio de Arauquita departamento de Arauca.	3	III	60.774.000	El activo salió de servicio antes de lo esperado
EA008	Ampliación de redes urbanas de nivel 2 del departamento de Arauca	2	II	600.161.125	Los proyectos se encontraban en trámite al momento de presentación del plan de inversión
EA009	Ampliación de redes rurales de nivel 2 del departamento de Arauca	2	II	11.238.623.764	Los proyectos se encontraban en trámite al momento de presentación del plan de inversión
EA010	Ampliación de redes urbanas de nivel 1 del departamento de Arauca	1	II	582.195.000	Los proyectos se encontraban en trámite al momento de presentación del plan de inversión
EA011	Ampliación de redes rurales de nivel 1 del departamento de Arauca	1	II	1.612.545.000	Los proyectos se encontraban en trámite al momento de presentación del plan de inversión
EA012	Construcción subestación Puerto Nidia 2 MVA 34,5/13,8 kV, municipio de Fortul,	3 y 2	II	1.235.499.204	El proyecto se encontraba en trámite al momento

Código	Proyecto	Nivel de tensión	Tipo de Inversión	Valoración (\$ 2017)	Causa de la inclusión del proyecto
	departamento de Arauca.				de presentación del plan de inversión
EA013	Implementación de equipos de la calidad de la potencia en la subestación Zona Industrial, municipio de Arauca del departamento de Arauca.	3 y 2	II	936.539.272	Se necesita dar cumplimiento a la CREG 024 de 2005
EA014	Suministro e instalación de equipos en subestaciones de Fortul y Cravo Norte, departamento de Arauca	3	III	126.291.000	La infraestructura presentó un deterioro mayor al que se tenía proyectado
EA016	Adecuación Pórtico 13.2 kV Subestación Panamá	2	III	52.480.272	La infraestructura presentó un deterioro mayor al que se tenía proyectado
EA017	Reposición de reconector del nivel 3 en la subestación Puerto Rondón departamento de Arauca.	3	III	60.774.000	El activo salió de servicio antes de lo esperado
EA018	Adecuación línea 34,5kV Tame Puerto Nidia	3	II	2.331.678.408	El proyecto se encontraba en trámite al momento de presentación del plan de inversión
EA019	Adecuación de alimentadores Subestación Zona Industrial	2	II	1.320.094.714	El proyecto se encontraba en trámite al momento de presentación del plan de inversión
EA020	Ampliación de líneas de baja tensión del departamento de Arauca	1	III	37.515.265	El proyecto se encontraba en trámite al momento de presentación del plan de inversión

Tabla 25. Proyectos nuevos ejecutados en el primer año.

7. INVERSIONES ASOCIADAS AL ESQUEMA DE CALIDAD DEL SERVICIO

Las inversiones asociadas a calidad del servicio se presentan en la Tabla 26.

Código proyecto	Nombre del proyecto	Nivel	Tipo inversión	Año entrada operación	Municipio	Valoración
E015	Suministro e instalación de equipos para mejorar la confiabilidad del SDL de Enelar ESP.	2	IV	2019	Arauca, Arauquita, Saravena, Tame, Fortul, Cravo Norte	\$2.022.354.000,00
E121	Suministro e instalación de equipos para mejorar la confiabilidad del SDL de Enelar ESP.	2	IV	2022	Arauca, Arauquita, Saravena, Tame, Fortul, Cravo Norte	\$131.436.000,00
E126	Suministro e instalación de equipos para mejorar la confiabilidad del SDL de Enelar ESP.	2	IV	2023	Arauca, Arauquita, Saravena, Tame, Fortul, Cravo Norte	\$131.436.000,00

Tabla 26. Inversiones asociadas a calidad del servicio.

8. GESTIÓN DE ACTIVOS

De acuerdo con la resolución CREG 015 de 2018 y considerando que el primer año del plan de inversiones para ENELAR E.S.P es el 2019, se implementó un diagnóstico del sistema de gestión de activos bajo el modelo de la norma ISO 55001 usando la metodología de comparación de la práctica de la organización con el modelo SAM del Instituto de Gestión de Activos, IAM (Institute of Asset Management). El diagnóstico, arrojó la siguiente información:



Figura 3. Diagnóstico Sistema de Gestión de Activos.

Con base a los resultados del diagnóstico, se estableció un plan de gestión de activos para los próximos años donde se pretende trabajar en los aspectos del mismo plan de acuerdo a la norma ISO 55001. Este diagnóstico es el punto de partida para la implementación del SGA (Sistema de gestión de Activos) y así dar cumplimiento con el exigido en la Resolución CREG 015-2018. Para este sistema se adquirió con Energy Computer Systems ECS y se está implementando, un software que nos permita administrar y controlar los activos de la organización. Dentro de sus criterios, se creará un rol de usuario que permita hacer consultas a los entes de control.

En el año 2020 se asignaron recursos para la implementación del sistema de gestión de activos, así:

“Energía que humaniza el desarrollo”

Carrera 22 No. 22-46 PBX (097) 8852495 - 8853174 Fax (097) 8856329 Arauca – Arauca
www.enelar.com.co - gerencia@enelar.com.co



SC-CER546783

OBJETO	VALOR
Metodología de trabajo y las condiciones técnicas bajo proyecto del Sistema de Gestión de Activos (SGA) de acuerdo con la norma ISO 55001:2014.	60.000.000
Suministro de solución tecnológica, que soporte de modo integral un sistema de gestión de activos ISO 55001 para cumplir la regulación CREG 015 de 2018	362.075.684
Valor total	422.075.684

Tabla 27. Recursos invertidos sistema de gestión de activos.

El cronograma de trabajo se presenta en el Anexo No.1

9. UC ESPECIALES

Dentro del marco de la resolución CREG 015, para el nivel 3 no están definidas las unidades para la compensación reactiva en subestaciones. En este caso, se incluye la unidad constructiva especial: N3CR1 – COMPENSACIÓN REACTIVA 5 MVAR, 34.5 KV; con el fin de compensar la energía reactiva en la subestación Playitas.

La unidad está compuesta por: Dos (2) pasos de 1.5 MVAR en la barra 1 y dos (2) pasos de 1 MVAR en la barra 2 como se puede apreciar en el diagrama unifilar de la subestación playitas.

En el Anexo No. 2 se presentan las tres (3) cotizaciones para soportar el valor de la UC.

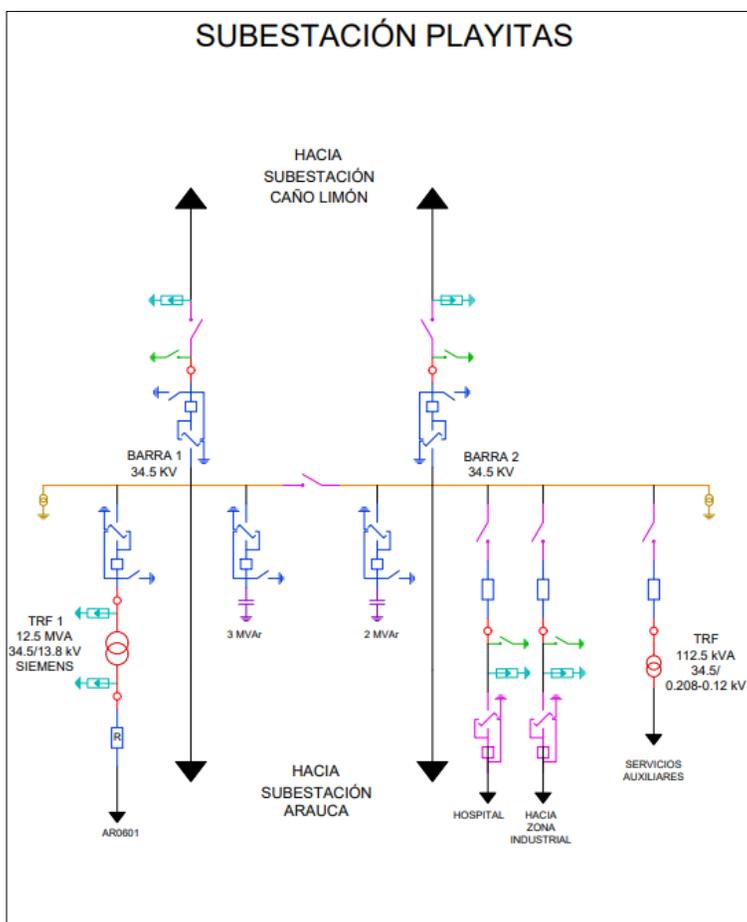


Figura 4. Composición compensación capacitiva 5MVar.

10. DIAGRAMAS UNIFILARES

Los diagramas unifilares se presentan en el Anexo No. 3.

11. FORMATOS

Los formatos se presentan en el Anexo No. 4.

12. INFORMACION GEORREFERENCIADA

La información georreferenciada se presenta en el Anexo No. 5.

“Energía que humaniza el desarrollo”

Carrera 22 No. 22-46 PBX (097) 8852495 - 8853174 Fax (097) 8856329 Arauca – Arauca
www.enelar.com.co - gerencia@enelar.com.co



ISO 9001
SC-CER546783