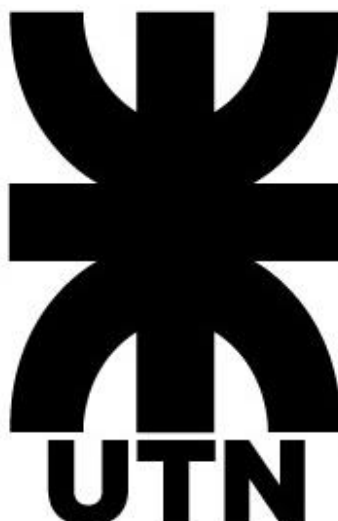


Informe Práctica Supervisada

Ministerio de Agua y Energía – ex IPALAR

Área: Secretaría de Energía – Oficina Técnica de Obras Energéticas.

Supervisor: Ing. Morales, Aldo Maciel.



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL LA RIOJA**

Carrera: Ing. Electromecánica

Cátedra: Práctica Supervisada

Alumno: Brizuela, Tomás

Docente adjunto: Ing. Caballero, Hugo Alberto

Año: 2022

Índice

1	FICHA N° 1	2
2	FICHA N° 2	6
3	FICHA N°3	11
4	Introducción	17
4.1	Práctica Supervisada	17
4.2	Sobre el Ministerio de Agua y Energía	17
4.3	Área de Concesión	18
4.4	Distribución de Obras de Electrificación Primarias y Secundarias en la provincia 21	
5	Desarrollo de las actividades de Práctica Supervisada	22
5.1	Elaboración de un proyecto de Electrificación Rural	22
5.2	Relevamiento	24
5.3	Pedido de Factibilidad	25
5.4	Confección de Planos, Cómputo de Materiales, Típicos Constructivos, Memoria Descriptiva, Análisis de Precios y Presupuesto de Obra	26
5.4.1	Memoria Descriptiva	26
5.4.2	Planos	27
5.4.3	Cómputo de Materiales	29
5.4.4	Herrajería/Morsetería	32
5.4.5	Típicos Constructivos	41
5.4.6	Análisis de Precios	47
5.4.7	Presupuesto de Obra	51
5.5	Actividades en Depósitos	52
5.5.1	Primer depósito	52
5.5.2	Segundo Depósito	62
5.6	Viajes	81
5.6.1	Viaje a Curva San Ramón – Departamento Gral. Facundo Quiroga	82
5.6.2	Viaje a Paraje La Lata – Departamento Capital	87
5.6.3	Viaje al Paraje Rosillo Muerto – Departamento Chamental	91
6	Conclusiones	95

1 FICHA N° 1.



Facultad Regional La Rioja

Departamento de Ingeniería Electromecánica

Plan de Trabajo de Práctica Supervisada

Ficha N°1 – PLAN DE TRABAJO		
Código:	Fecha:	[Fila para uso exclusivo del dpto.]
INFORMACIÓN DEL ALUMNO		
Apellido:	Brizuela	
Nombre:	Tomás	
Legajo:	30-5251	
INFORMACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN		
Organización:	Ministerio de Agua y Energía	
Rubro:	Secretaría de Energía	
Área:	Oficina Técnica de Obras Energéticas	
Contacto:	Av. Luis Vernet 1300	
<input checked="" type="checkbox"/> Organización propuesta por el alumno		<input type="checkbox"/> Organización asignada por el Dpto.
Marque con una "X" lo que corresponda		
INFORMACIÓN DEL DOCENTE SUPERVISOR		
Apellido:	Caballero	
Nombre:	Hugo Alberto	
Título:	Ingeniero	
Especialidad:	Electromecánico	
Cátedra/s que dicta:	Practica supervisada y Mecánica y Mecanismos	
Universidad/es que se desempeña	Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional La Rioja	
<input type="checkbox"/> Docente propuesto por el alumno		<input checked="" type="checkbox"/> Docente asignado por el Dpto.
Marque con una "X" lo que corresponda		
SUPERVISOR DE LA ORGANIZACIÓN		
Apellido:	Morales	
Nombre:	Aldo Maciel	

Cargo:	Director de la Secretaría de Energía	
Área:	Dirección General de Obras Energéticas	
Título:	Ingeniero	
Especialidad:	Electrónico	
PLAN DE TRABAJO		
<input type="checkbox"/> Plan propuesto por el alumno Complete matriz de actividades		<input checked="" type="checkbox"/> Plan asignado por la Organización Complete matriz de actividades
<input type="checkbox"/> Trabajador de planta permanente de la Organización Complete descripción de trabajos y tareas realizados		

MATRIZ DE ACTIVIDADES				
Actividad	Unidad	Inicio	Finalización	Horas Totales
Introducción a las etapas de un proyecto hasta su aprobación (Ing. Morales Aldo)		13/04	13/04	2
Reconocimiento del establecimiento principal y cada uno de sus depósitos		13/04	14/04	4
Trabajos en Oficina Técnica de Obras Energéticas (Ing. Morales, Ing. Reynoso, Ing. Castro)		14/04	7/07	185
Viajes al interior provincial por relevamientos, inspecciones de obras, replanteos de obra, etc. (Ing. Morales, Ing. Reynoso, Ing. Castro)		14/04	7/07	9
Duración total de todas las actividades realizadas				200

FICHA APROBADA A ___ DÍAS DEL MES DE _____ DEL AÑO 20___

Firma del Alumno

Firma del Supervisor de la Organización

Firma del Docente Supervisor

Firma del Director del Dpto. de Ing. Electromecánica

Sello del Departamento de Ing. Electromecánica

[Original para el alumno, duplicado para el Dpto.]

SEGÚN LO ESTABLECIDO POR LA RESOLUCIÓN DEL CONSEJO ACADÉMICO 016/2003 ARTÍCULO 3, PARA TRABAJADORES DE PLANTA PERMANENTE, LA APROBACIÓN DE LA PRESENTE FICHA IMPLICA LA APROBACIÓN DE LA PRÁCTICA SUPERVISADA.

2 FICHA N° 2.



Facultad Regional La Rioja

Departamento de Ingeniería Electromecánica

Informe de Avance

Ficha N°2 – INFORME DE AVANCE		
Código:	Fecha:	[fila para uso exclusivo del dpto]
Se corresponde con la Ficha N° 1		
Esta ficha no es necesaria para trabajadores de planta permanente		

MATRIZ DE ACTIVIDADES EJECUTADAS						
Actividad	Inicio		Finalización		Horas Totales	
	Planeado	Ejecutado	Planeado	Ejecutado	Planeado	Ejecutado
Introducción general al área	13/04/2021	13/04/2021	13/04/2021	13/04/2021	2	2
Distinguir y comprender todas las etapas que lleva a cabo un proyecto	13/04/2021	13/04/2021	13/04/2021	13/04/2021	1,5	2
Conocer cada uno de los depósitos y consigo, los materiales que poseen	14/04/2021	15/04/2021	14/04/2021	15/04/2021	6	6
Interpretación de planos y típicos constructivos	15/04/2021	15/04/2021	15/04/2021	15/04/2021	2	2,5

Interpretación y distinción de cada uno de los materiales normalizados	16/04/2021	16/04/2021	16/04/2021	16/04/2021	4	2
Viaje de relevamiento a Puesto La Lata	19/04/2021	19/04/2021	19/04/2021	19/04/2021	6	4
Breve capacitación en el uso de los programas AUTOCAD, Google Earth y MAPS.ME	20/04/2021	20/04/2021	20/04/2021	20/04/2021	1	1
Confección de Planos, Memoria Descriptiva, cómputo de materiales, análisis de precios, etc. de Puesto La Lata	20/04/2021	21/04/2021	20/04/2021	21/04/2021	6	6
Separación y entrega de materiales a la contratista en depósito de Aguas Riojanas	22/04/2021	22/04/2021	22/04/2021	22/04/2021	5	4
Recepción de postes de LMT y LBT	23/04/2021	23/04/2021	23/04/2021	23/04/2021	4	4
Confección de Planos de distintos proyectos	23/04/2021	26/04/2021	23/04/2021	27/04/2021	5	7
Elaboración de Memorias, Cómputos, Análisis de Precios, Presupuestos, etc. de distintas obras	27/04/2021	27/04/2021	27/04/2021	28/04/2021	5	5
Inspección de Obra a Puesto Don Goyo – Puerto Alegre	29/04/2021	29/04/2021	29/04/2021	29/04/2021	3	2,5
Separación y Entrega de materiales en depósito de Aguas Riojanas	30/04/2021	30/04/2021	30/04/2021	3/05/2021	4	5

Entrega de postes LMT y LBT	4/05/2021	4/05/2021	4/05/2021	4/05/2021	4	4
Inspección de Obra a Curva San Ramón	5/05/2021	5/05/2021	5/05/2021	5/05/2021	4	5
Modificaciones en el Plan de Avance de la obra Curva San Ramón	6/05/2021	7/05/2021	6/05/2021	6/05/2021	2	2
Confección de planos de distintas obras	6/05/2021	7/05/2021	6/05/2021	10/05/2021	6	7
Confección de Memorias, Cómputos, Análisis de Precios, Presupuestos de las distintas obras	10/05/2021	11/05/2021	10/05/2021	11/05/2021	4	5
Recepción de Trafos, bobinas y materiales normalizados en el depósito de Aguas Riojanas	12/05/2021	12/05/2021	12/05/2021	12/05/2021	4	4
Modificación de típicos constructivos	13/05/2021	13/05/2021	13/05/2021	14/05/2021	4	5
Confección del plano del proyecto La Ramadita RP25	17/05/2021	17/05/2021	17/05/2021	18/05/2021	3	3
Confección de Memoria, Cálculos, Cómputo, Presupuesto, etc.	18/05/2021	18/05/2021	18/05/2021	18/05/2021	3	3
Recepción de postes LMT y LBT	19/05/2021	19/05/2021	19/05/2021	19/05/2021	4	3
Armado de luminarias con artefacto anti vandálico y tulipa	20/05/2021	26/05/2021	20/05/2021	27/05/2021	7	6
Total de horas ejecutadas						100
Si adjunto un diagrama de Gantt la Ficha N°1, adjunte a esta ficha el diagrama de Gantt correspondiente						

FICHA APROBADA A ____ DÍAS DEL MES DE _____ DEL AÑO 20____

Firma del Alumno

Firma del Supervisor de la Organización

Firma del Docente Supervisor

Firma del Director del Dpto. de Ing. Electromecánica

Sello del Departamento de Ing. Electromecánica

[Original para el alumno, duplicado para el Dpto.]

SEGÚN LO ESTABLECIDO POR LA RESOLUCIÓN DEL CONSEJO ACADÉMICO 016/2003 ARTÍCULO 3, PARA TRABAJADORES DE PLANTA PERMANENTE, LA APROBACIÓN DE LA PRESENTE FICHA IMPLICA LA APROBACIÓN DE LA PRÁCTICA SUPERVISADA.

3 FICHA N°3

Universidad Tecnológica Nacional



Facultad Regional La Rioja

Departamento de Ingeniería Electromecánica

Memoria Técnica

Ficha N°3 – MEMORIA TÉCNICA		
Código:	Fecha:	[fila para uso exclusivo del dpto]
Se corresponde con la Ficha N° 1		
Esta ficha no es necesaria para trabajadores de planta permanente		

MATRIZ DE ACTIVIDADES EJECUTADAS						
Actividad	Inicio		Finalización		Horas Totales	
	Planeado	Ejecutado	Planeado	Ejecutado	Planeado	Ejecutado
Introducción general al área	13/04/2021	13/04/2021	13/04/2021	13/04/2021	2	2
Distinguir y comprender todas las etapas que lleva a cabo un proyecto	13/04/2021	13/04/2021	13/04/2021	13/04/2021	1,5	2
Conocer cada uno de los depósitos y consigo, los materiales que poseen	14/04/2021	15/04/2021	14/04/2021	15/04/2021	6	6
Interpretación de planos y típicos constructivos	15/04/2021	15/04/2021	15/04/2021	15/04/2021	2	2,5

Interpretación y distinción de cada uno de los materiales normalizados	16/04/2021	16/04/2021	16/04/2021	16/04/2021	4	2
Viaje de relevamiento a Puesto La Lata	19/04/2021	19/04/2021	19/04/2021	19/04/2021	6	4
Breve capacitación en el uso de los programas AUTOCAD, Google Earth y MAPS.ME	20/04/2021	20/04/2021	20/04/2021	20/04/2021	1	1
Confección de Planos, Memoria Descriptiva, cómputo de materiales, análisis de precios, etc. de Puesto La Lata	20/04/2021	21/04/2021	20/04/2021	21/04/2021	6	6
Separación y entrega de materiales a la contratista en depósito Aguas Riojanas	22/04/2021	22/04/2021	22/04/2021	22/04/2021	5	4
Recepción de postes de LMT y LBT	23/04/2021	23/04/2021	23/04/2021	23/04/2021	4	4
Confección de Planos de distintos proyectos	23/04/2021	26/04/2021	23/04/2021	27/04/2021	5	7
Elaboración de Memorias, Cómputos, Análisis de Precios, Presupuestos, etc. de distintas obras	27/04/2021	27/04/2021	27/04/2021	28/04/2021	5	5
Inspección de Obra a Puesto Don Goyo – Puerto Alegre	29/04/2021	29/04/2021	29/04/2021	29/04/2021	3	2,5
Separación y Entrega de materiales en depósito de Aguas Riojanas	30/04/2021	30/04/2021	30/04/2021	3/05/2021	4	5
Entrega de postes LMT y LBT	4/05/2021	4/05/2021	4/05/2021	4/05/2021	4	4
Replanteo de Obra a Curva San Ramón	5/05/2021	5/05/2021	5/05/2021	5/05/2021	4	5
Modificaciones en el Plan de Avance de la	6/05/2021	7/05/2021	6/05/2021	6/05/2021	2	2

obra Curva San Ramón						
Confección de planos de distintas obras	6/05/2021	7/05/2021	6/05/2021	10/05/2021	6	7
Confección de Memorias, Cómputos, Análisis de Precios, Presupuestos de las distintas obras	10/05/2021	11/05/2021	10/05/2021	11/05/2021	4	5
Recepción de Trafos, bobinas y materiales normalizados en el depósito	12/05/2021	12/05/2021	12/05/2021	12/05/2021	4	4
Modificación de típicos constructivos	13/05/2021	13/05/2021	13/05/2021	14/05/2021	4	5
Confección del plano del proyecto La Ramadita RP25	17/05/2021	17/05/2021	17/05/2021	18/05/2021	3	3
Confección de Memoria, Cálculos, Cómputo, Presupuesto, etc.	18/05/2021	18/05/2021	18/05/2021	18/05/2021	3	3
Recepción de postes LMT y LBT	19/05/2021	19/05/2021	19/05/2021	19/05/2021	4	3
Armado de luminarias con artefacto anti vandálico y tulipa	20/05/2021	26/05/2021	20/05/2021	27/05/2021	7	6
Viaje de relevamiento hacia el Paraje Los Horneros	28/05/2021	28/05/2021	28/05/2021	28/05/2021	6	6
Confección de los planos, memoria, cómputo, etc.	31/05/2021	31/05/2021	31/05/2021	2/06/2021	12	12
Entrega de materiales en depósito de Ministerio de Agua y Energía	3/06/2021	3/06/2021	3/06/2021	3/06/2021	3	3
Confección de Pliego de Especificaciones Técnicas	4/06/2021	4/06/2021	4/06/2021	4/06/2021	2	2,5
Relevamiento hacia el Paraje Santa Rosa	7/06/2021	7/06/2021	7/06/2021	7/06/2021	6	8
Confección de los planos, memoria, cómputo, etc.	8/06/2021	9/06/2021	8/06/2021	9/06/2021	7	7
Recepción de materiales en	9/06/2021	9/06/2021	9/06/2021	9/06/2021	1.5	1

depósito de Ministerio de Agua y Energía						
Entrega de postes LMT y LBT	10/06/2021	10/06/2021	10/06/2021	10/06/2021	4,5	4,5
Correcciones en los planos de las obras	14/06/2021	14/06/2021	14/06/2021	14/06/2021	2,5	3
Inspección y Ordenamiento de los materiales en depósito	15/06/2021	15/06/2021	15/06/2021	15/06/2021	4	4,5
Recepción de materiales en depósito de Aguas Riojanas	16/06/2021	16/06/2021	16/06/2021	16/06/2021	2	2,5
Modificaciones en los típicos constructivos	16/06/2021	16/06/2021	16/06/2021	16/06/2021	4	4
Relevamiento en los parajes cercanos a Villa Unión	17/06/2021	18/06/2021	17/06/2021	18/06/2021	10	10
Confección de los planos, memoria, cómputo, etc.	22/06/2021	22/06/2021	22/06/2021	23/06/2021	6	7
Separación y entrega de materiales en depósito de Aguas Riojanas	24/06/2021	25/06/2021	24/06/2021	25/06/2021	3	3
Inspección de Obra en el Paraje Rosillo Muerto	28/06/2021	28/06/2021	28/06/2021	28/06/2021	5	5
Correcciones en planos de obras	29/06/2021	29/06/2021	29/06/2021	29/06/2021	3	2,5
Confección de los planos, memoria, cómputo, etc.	30/06/2021	30/06/2021	1/07/2021	1/07/2021	3	3
Entrega de postes LMT y LBT	2/07/2021	2/07/2021	2/07/2021	2/07/2021	4	4
Entrega de luminarias y artefactos correspondientes a las mismas en depósito del Ministerio	5/07/2021	5/07/2021	5/07/2021	5/07/2021	2	1,5
Separación y entrega de trafos, bobinas y herrajes en depósito de Aguas Riojanas	5/07/2021	5/07/2021	5/07/2021	5/07/2021	3	4

Correcciones en los planos de obra	6/07/2021	6/07/2021	6/07/2021	6/07/2021	3	2
Total de horas ejecutadas						202
Si adjunto un diagrama de Gantt la Ficha N°1, adjunte a esta ficha el diagrama de Gantt correspondiente						

FICHA APROBADA A ___ DÍAS DEL MES DE _____ DEL AÑO 20__

Firma del Alumno

Firma del Supervisor de la Organización

Firma del Docente Supervisor

Firma del Director del Dpto. de Ing. Electromecánica

Sello del Departamento de Ing. Electromecánica

[Original para el alumno, duplicado para el Dpto.]

SEGÚN LO ESTABLECIDO POR LA RESOLUCIÓN DEL CONSEJO ACADÉMICO 016/2003 ARTÍCULO 3, PARA TRABAJADORES DE PLANTA PERMANENTE, LA APROBACIÓN DE LA PRESENTE FICHA IMPLICA LA APROBACIÓN DE LA PRÁCTICA SUPERVISADA.

4 Introducción.

El desarrollo del siguiente informe, será una conjunción entre teoría de las diversas tareas realizadas y una explicación de la misma según la propia experiencia, intercalando imágenes tanto ilustrativas como fotografías obtenidas del mismo transcurso de los días y también, tablas, gráficos, etc.

4.1 Práctica Supervisada.

La Práctica Supervisada tiene su fundamento en la resolución ministerial 1232/01 y la ordenanza 973/03 del Consejo Superior, estableciendo los diseños curriculares de las carreras de ingeniería, que se dictan en la Universidad Tecnológica Nacional como una exigencia obligatoria.

Para el caso específico de Ing. Electromecánica la reglamentación, se efectiviza mediante disposición N° 004/07 del Consejo Departamental de la UTN, Facultad Regional La Rioja.

La práctica supervisada es una valiosa herramienta para el alumno y constituye la inserción en el ámbito profesional real y la confrontación con la problemática ingenieril, representa también un beneficio para las empresas o instituciones donde se realizan este tipo de actividades, por las propuestas, ideas y aportes innovadores dado por los practicantes.

Está incluida en el Plan de Estudios de la Carrera como una Asignatura con 200 hs de ejecución por parte del Alumno.

La Práctica Supervisada tiene los siguientes objetivos:

Integrar al estudiante en el medio laboral y de las relaciones personales y profesionales que se dan en el campo profesional.

Disminuir la disociación entre la formación académica y el ejercicio profesional.

Intensificar la formación práctica de campo de los alumnos.

Complementar los conocimientos teóricos adquiridos en la Facultad con la práctica de las actividades profesionales.

Desarrollar capacidades para el análisis e interpretación de problemas, con la formulación de soluciones alternativas.

4.2 Sobre el Ministerio de Agua y Energía

El Ministerio de Agua y Energía, es una entidad provincial, la cual se encarga de llevar a cabo proyectos de saneamiento fluviales como así también eléctricos en toda la

provincia de La Rioja. Su principal objetivo, es brindar los servicios tanto del agua como de electricidad (luz), ofreciendo mejor calidad y condiciones de dichos servicios a residentes de cada una de las localidades, que pertenecen al territorio riojano.

Históricamente, este organismo provincial no se denominaba como lo es actualmente, sino que se titulaba como “Administración Provincial del Agua” (APA) donde regían actividades relacionadas a la extracción/bombeo de agua desde el suelo, ya que el territorio de La Rioja siempre ha poseído climas áridos y secos, lo que impedía la formación de cauces de ríos a gran escala, por ejemplo.

Así mismo, la entidad pasó a llamarse “Instituto Provincial del Agua La Rioja” (IPALaR) con la asunción del ingeniero Gracia Germán como administrador general del instituto. En este periodo de tiempo, la institución logró brindar el servicio de agua con mejor calidad, a los residentes de diferentes parajes y puestos rurales que se encuentran en la provincia.

Posteriormente, se comenzó a tomar conciencia de que algunos de dichos residentes carecían a su vez de energía eléctrica, la cual era otorgada por otra entidad provincial a cargo y, además, se observó que para conseguir el agua del suelo también era necesaria la provisión de energía eléctrica a las máquinas que realizaban esta acción.

La institución tuvo altibajos durante mucho tiempo, hasta la llegada al poder ejecutivo provincial del actual gobernador, Ricardo Clemente Quintela, quién tuvo la iniciativa de combinar lo que sería el “agua” y la “energía” en un solo organismo provincial, que se encargaría de las dos cuestiones anteriormente mencionadas, las cuales para todos los riojanos siempre fueron indispensables, para el desarrollo de vida. Así fue, entonces, cómo esta entidad gubernamental pasó a denominarse “Ministerio de Agua y Energía”, cuyo actual ministro, es el señor Adolfo Scaglioni, encargándose en todo lo referido a la obtención del agua en sus mejores condiciones y la electrificación e iluminación de viviendas rurales.

4.3 Área de Concesión.

El Ministerio de Agua y Energía brinda los servicios del agua y de la energía eléctrica a toda la provincia de La Rioja, principalmente en el interior provincial. Esta provincia tiene una superficie de 89.680 km² y 331.847 habitantes, resultando un aproximado de 3,7 Hab/Km².

La Rioja está ubicada en la región noroeste de la República Argentina y su capital, Ciudad de Todos los Santos de la Nueva Rioja, se encuentra a una distancia de 1.160 Km de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

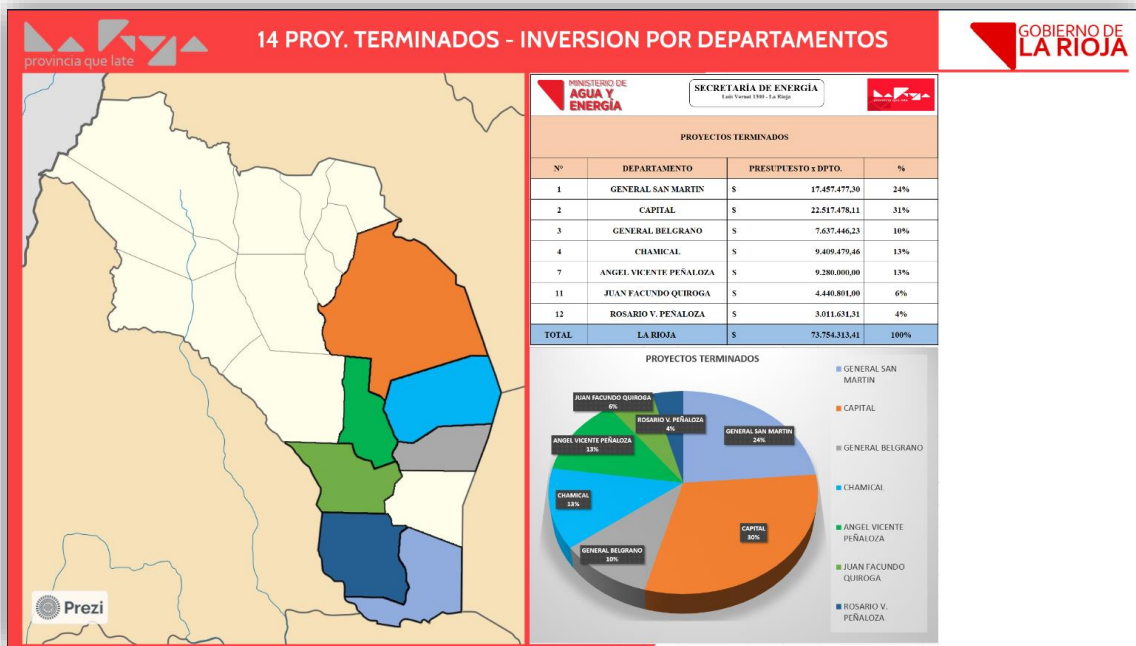
La provincia se encuentra dividida políticamente en 18 departamentos y se caracteriza por una geografía accidentada que presenta una rara amalgama de montañas, llanuras, colinas y valles.

Su actividad económica está basada en la industria, la agricultura, las exportaciones y el turismo.

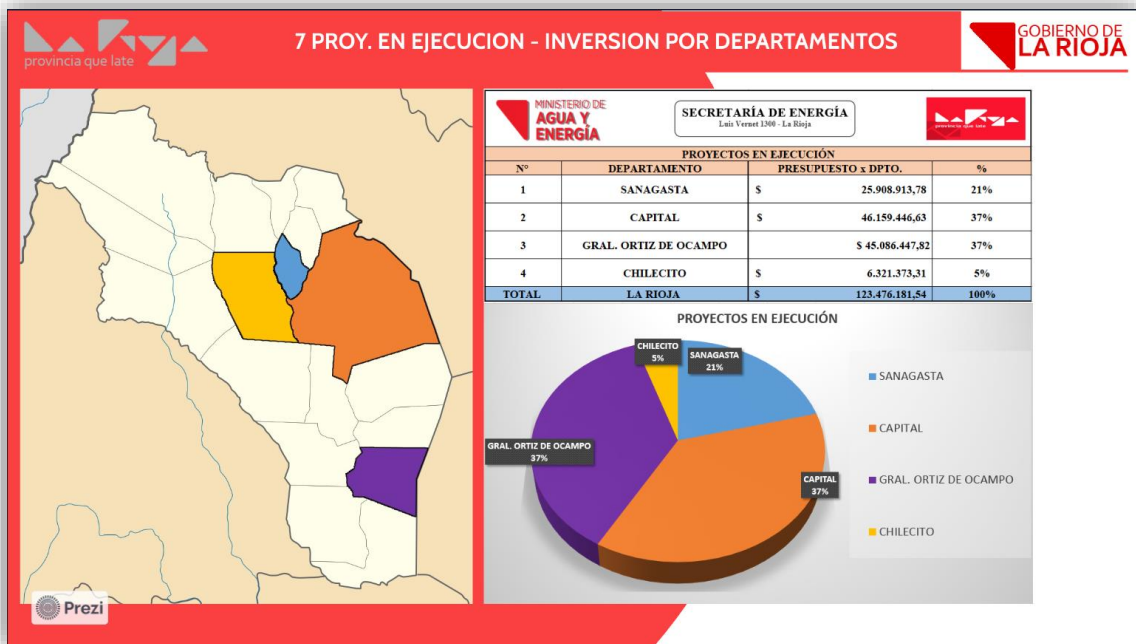


Actualmente, el Ministerio se encuentra realizando diversos proyectos de electrificación e iluminación rural distribuidos en gran parte del territorio provincial, los cuales se encuentran en 3 estados de avance distintos: “terminados”, “en ejecución” y “en trámites”.

- *Terminados:*
 - 14 proyectos
 - 46.228m LMT
 - 13.346m LBT
 - \$73.754.313,41 inversión

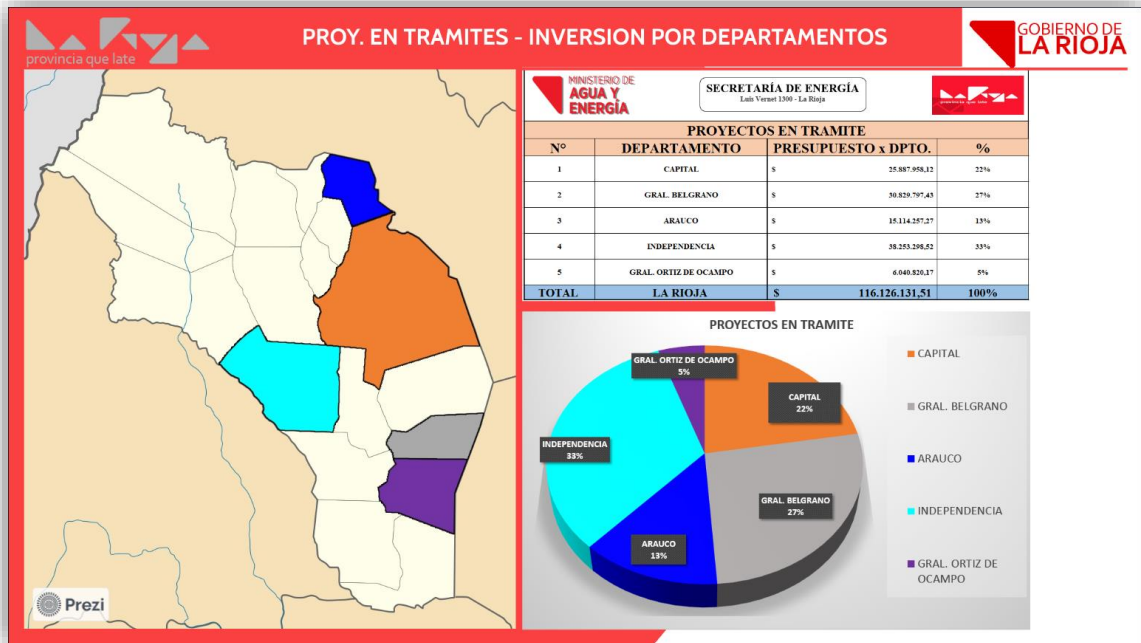


- **En ejecución:**
 - 7 proyectos
 - 44.885m LMT
 - 13.807m LBT
 - 393 luminarias
 - \$123.476.181,54 inversión



- **En trámites:**
 - 11 proyectos

- 78.725m LMT
- 6.745m LBT
- 641 luminarias
- \$116.126.131,51 inversión

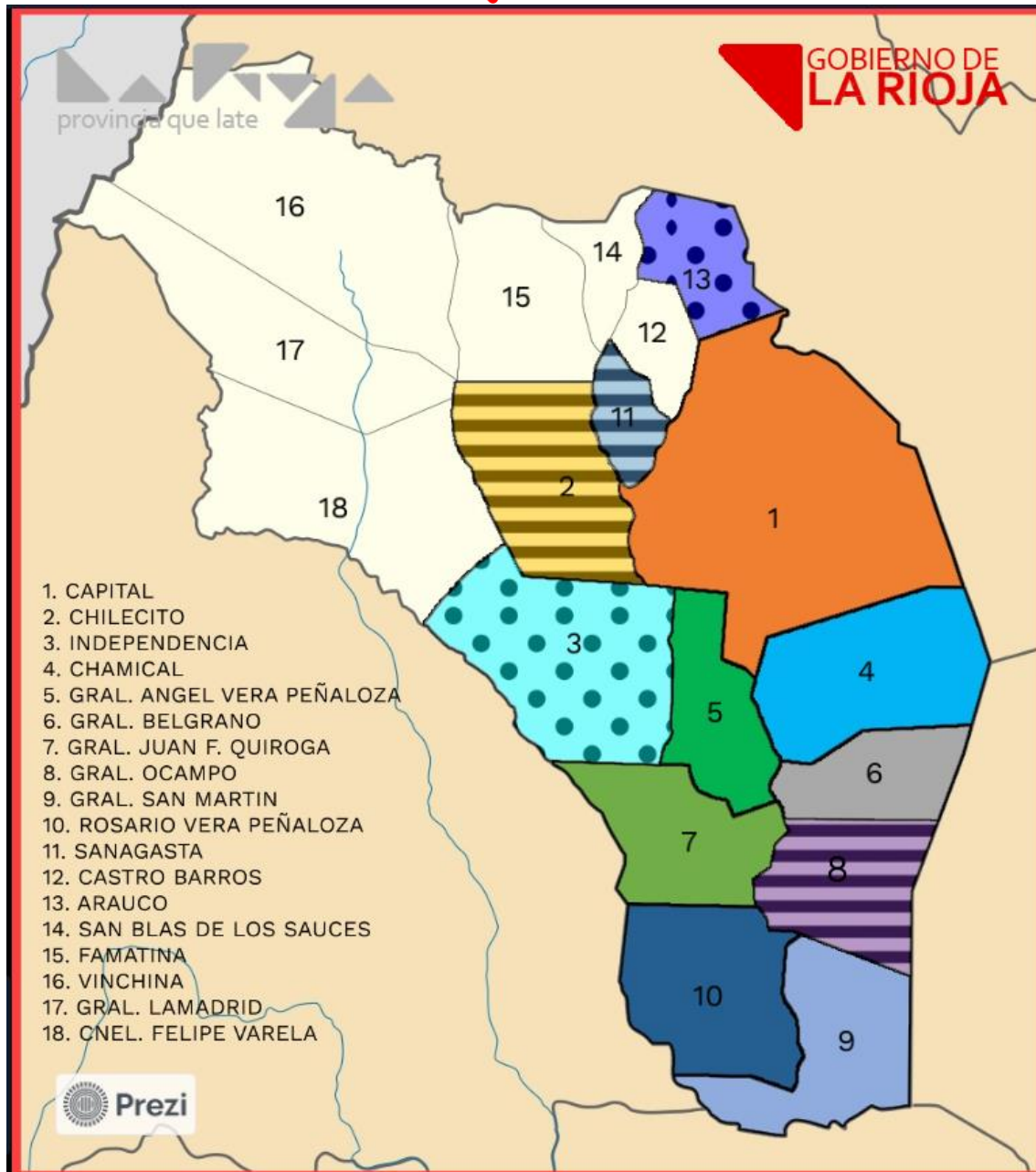


4.4 Distribución de Obras de Electrificación Primarias y Secundarias en la provincia

Hoy en día, la provincia de La Rioja cuenta con 14 obras consolidadas distribuidas en los departamentos Capital, Chamental, Gral. San Martín, Gral. Belgrano, Gral. Ángel V. Peñaloza, Gral. Facundo Quiroga y Rosario V. Peñaloza.

Se pretende expandir el alcance de los departamentos beneficiarios, por lo que hoy por hoy se encuentran:

- ☰ 7 obras en construcción agregando los departamentos de Sanagasta, Chilecito y Gral. Ortiz de Ocampo.
- ☑ 11 obras en trámites distribuidas entre los departamentos Independencia y Arauco, entre otros ya mencionados.



5 Desarrollo de las actividades de Práctica Supervisada.

5.1 Elaboración de un proyecto de Electrificación Rural.

Como primera instancia, el sector donde se realizaron las actividades es la Secretaría de Energía. Allí, se explicaron cuáles son las bases y etapas por las que debe pasar un proyecto de estas cualidades.



Todos los proyectos que se realizan son exclusivamente en Media y Baja Tensión.

- LMT: 33/13,2 kV
- LBT: 0,4/0,231 kV

Cabe resaltar que, cada etapa conlleva un cierto período de tiempo para su cumplimiento, por lo que la finalización de un proyecto concluye cuando la obra es inaugurada, es decir un promedio entre 3 y 5 meses.

Etapa		
1 - Confección de Proyecto	1.1	Solicitud de nueva obra
	1.2	Relevamiento in situ
	1.3	Pedidos de Factibilidad
	1.4	Solicitud de codificación
2 -Confección de Proyecto ejecutivo	2.1	Confección de Proyecto (memoria, Calculo, Planos)
	2.2	Presentación y Aprobación de Proyectos
3 -Trámites de proyecto	3.1	Presentación de proyecto en mesa de entrada
	3.2	Imputación de Proyecto
	3.3	Informe de Gestión Ambiental
	3.4	Cargas de Datos en BAPIN
	3.5	UFI (Evaluación Apto Técnico)
	3.6	Pliegos particulares
	3.7	Dictamen
	3.8	Resolución
	3.9	Control Preventivo
	3.10	Invitación de oferentes
	3.11	Apertura de Concursos
	3.12	Informe de Preadjudicación
	3.13	Dictamen de Preadjudicación
	3.14	Reimputación
	3.15	Resolución de Adjudicación
	3.16	Control Preventivo
	3.17	Notificación a Contratista
	3.18	Contrato
	3.19	Protocolización
4 - Ejecución de obra	4.1	Anticipo Financiero
	4.2	Replanteo e inicio de obra

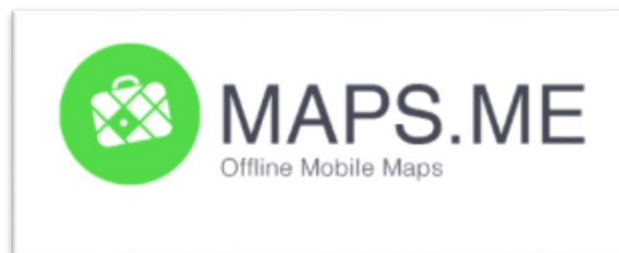
	4.3	Entrega de Materiales
	4.4	Inspecciones de obras
	4.5	Certificaciones de obras
	4.6	Recepción Provisoria de obra MAyE
	4.7	Recepción Provisoria y Energización EDELaR
	4.8	Recepción Definitiva
	4.9	Transferencia de Obra
5 - Rendición de obra	5.1	Rendición de obra

Las etapas en las que se han hecho la mayor cantidad de actividades son la “1.2 Relevamiento in situ” y la “2.1 Confección de Proyecto”.

5.2 Relevamiento

En esta etapa del proyecto lo que se busca es realizar un estudio del lugar donde se llevará a cabo la obra de electrificación. Es necesario en esta instancia, tomar como referencia todos aquellos puntos que nos resultarán relevantes a la hora de la confección de los planos de las líneas de MT y BT, por lo que para tal fin utilizamos la aplicación “MAPS.ME” la cual nos permite localizar dichos puntos de mayor importancia.

Además, se debate en el lugar sobre los posibles piquetes o apoyos, dependiendo de cada punto que se tomó, que serán los encargados de trasladar los conductores a través del camino comunal que se proyecta.





5.3 Pedido de Factibilidad

Realizado el relevamiento en el lugar destinado, se prosigue con el pedido de factibilidad de una determinada potencia. En este apartado, la Secretaría de Energía realiza un pedido a la empresa distribuidora local, en este caso EDELaR, sobre si es factible solicitar una determinada potencia para el proyecto en cuestión. Esta potencia que se solicita es aquella poseen las cargas dentro de una vivienda a energizar/alimentar; a modo estimativo, se suele considerar que una vivienda familiar tipo demanda una potencia de 2kW.

La Rioja 13 de Octubre 2021

GERENCIA DE COMERCIAL EDELAR SA
SR. ERNESTO SOLOAGA
S/D

Ref.: Pedido de Factibilidad Línea de Media Tensión Pje Los Homeros - Chamental

De mi mayor consideración

Necesito me informe sobre la factibilidad de proveer 56 KW de energía eléctrica para el proyecto eléctrico en Media Tensión y Baja Tensión que tiene como finalidad abastecer de energía eléctrica a familias ubicadas a la vera del camino comunal por donde atraviesa la traza. El punto de conexión será de coordenadas:

Latitud 30°20'41.32" S; Longitud 66°20'52.99" O.

Según lo detallado en el siguiente gráfico:



Se adjunta gráfico con punto de conexión, línea de media tensión proyectada, centros de transformación proyectados y línea de baja tensión proyectada.

Favor de informar a los siguientes correos electrónicos:

- Ing. Morales Aldo, Director Gral. De Obras de Infraestructura energética, amorales.senergia@gmail.com
- Ing. Reynoso Nicolás, Coordinador Gral. Obras de Energía, reynoso.senergia@gmail.com

Quedo a la espera de su respuesta para dar curso al proyecto indicado.

Sin otro particular aprovecho la presente para saludarle muy atentamente.

5.4 Confección de Planos, Cómputo de Materiales, Típicos Constructivos, Memoria Descriptiva, Análisis de Precios y Presupuesto de Obra

5.4.1 Memoria Descriptiva

La memoria descriptiva tiene como objetivo establecer los datos técnicos-espaciales del proyecto ejecutivo presentado, iniciando de manera general a lo particular y específico; por lo cual debe presentarse el proyecto definitivo, los materiales y sistemas constructivos a emplear, costos aproximados, programación de actividades y personal requerido.

Adicionalmente, este documento debe incluir un apartado legal donde comprenda las leyes, reglamentos y normatividad aplicables y elementales del proceso constructivo y desarrollo del proyecto.

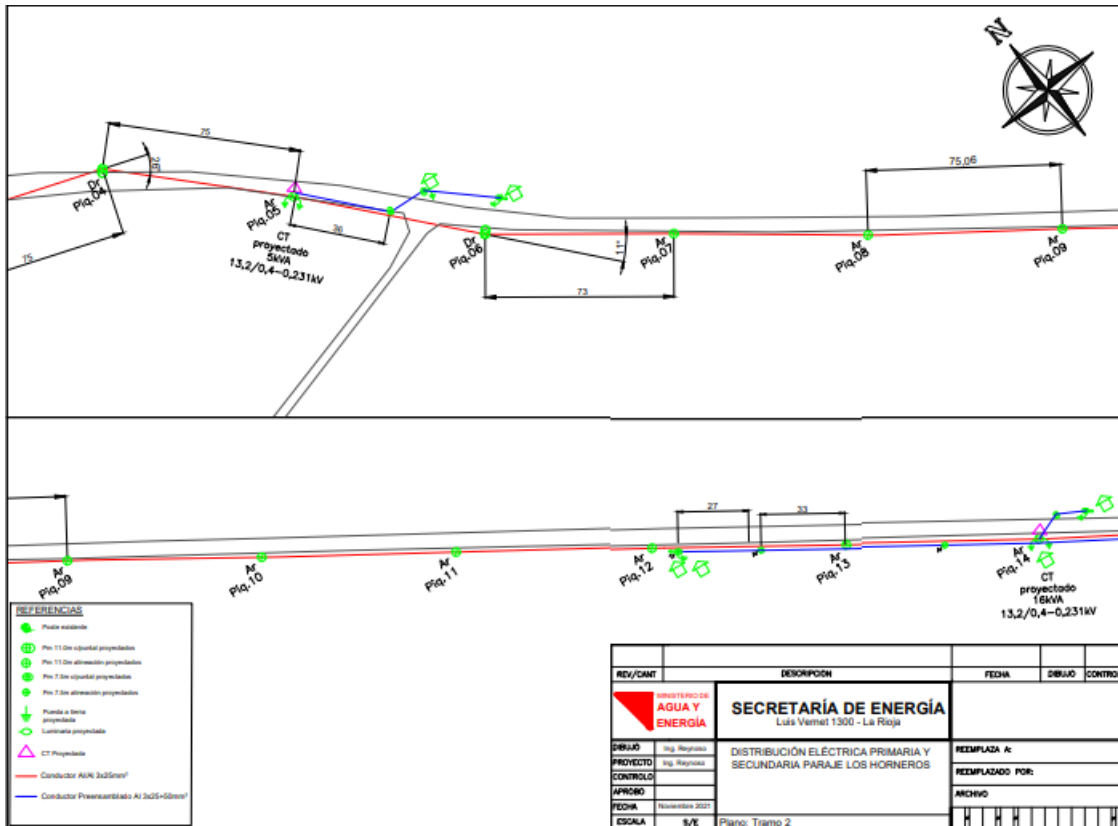
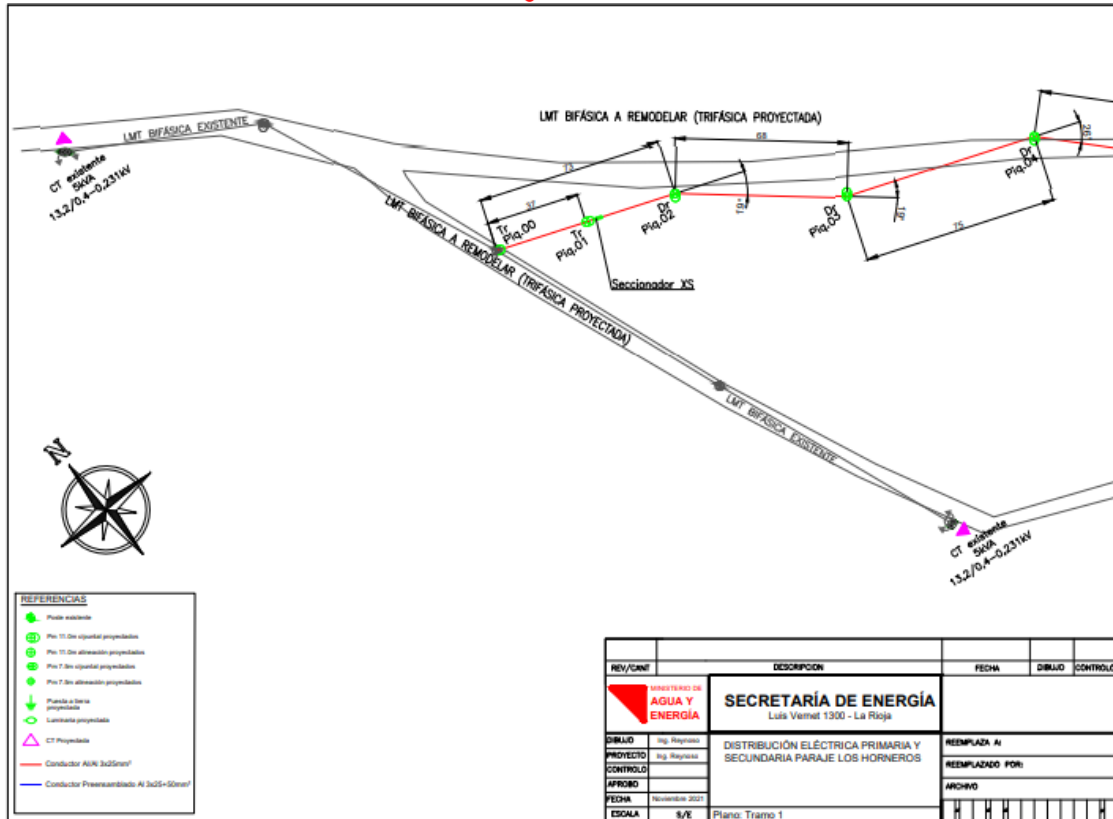
5.4.2 Planos











Previo a realizar un plano, primero se debe abrir el archivo “kmz” de la aplicación MAPS.ME donde se han recogido los puntos relevantes del proyecto. En este archivo se procede a dibujar todos los caminos que pueden llegar a ser influyentes al momento de ejecutar la obra, se traza la posible línea de MT a lo largo del camino principal y también se bosquejan las viviendas rurales u otros tipos de cargas como lo pueden ser una bomba de agua, compresor, etc.



Terminado el croquis, se convierte este archivo “kmz” a archivo “DWG” para que puede ser ejecutado por el programa AUTOCAD.

Convertido el archivo, se realiza un ajuste de escala al dibujo para que coincida con el del dibujo “kmz”. Hecho esto, se colocan los apoyos de MT apropiados según cómo sea el recorrido de la línea, se ubican los centros de transformación según el método de *CAÍDA DE TENSIÓN* para que estos se encuentren a la menor distancia posible de cada carga y se colocan los apoyos BT apropiados para la posterior sujeción del conductor preensamblado que llegará hasta cada una de las viviendas.



REFERENCIAS	
	Poste existente
	Pm 11.0m c/puntal proyectados
	Pm 11.0m alineación proyectados
	Pm 7.5m c/puntal proyectados
	Pm 7.5m alineación proyectados
	Puesta a tierra proyectada
	Luminaria proyectada
	CT Proyectada
	Conductor Al/Al 3x25mm ²
	Conductor Preensamblado Al 3x25+50mm ²



(Los planos fueron extraídos del proyecto Los Horneros – Chamental)


5.4.3 Cómputo de Materiales

Realizados los planos, se enumera la cantidad y tipos de apoyos proyectados tanto de LMT como de LBT, ya que según estos se conocerá la cantidad de los materiales a utilizar.

Los cómputos de materiales están divididos en 4 rubros:

- Rubro I: Línea Aérea de Media Tensión
- Rubro II: Centros de Transformación Aéreos
- Rubro III: Línea Aérea de Baja Tensión
- Rubro IV: Alumbrado Público.

		SECRETARÍA DE ENERGÍA Luis Vernet 1300 - La Rioja			
COMPUTO DE MATERIALES DE LA OBRA					
OBRA: DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA JE LOS HORNEROS					
RUBRO I: LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN AÉREA TRIFÁSICA EN 13,2kV					
ÍTEM	UNIDAD	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL			CANTIDAD
1	m	Conductor de Al/Al 25mm ²			10570
2	Pza	Aislador Orgánico a rotula-perno RL4			93
3	Pza	Arandela plana galvanizada 5/8" MN31			459
4	Pza	Arandela presión cincado diam. 17/26,5 (5/8") MN32b			459
5	Pza	Aislador de porcelana de montaje rígido, Ø 140 x 110 - MN3			156
6	Pza	Chapa Cuadrada diámetro 18 - MN 84			459
7	Pza	Orbita MN154			93
8	Pza	Gancho MN173			93
9	Pza	Ojal sin Rosca MN380			45
10	Pza	Perno curvo <i>CUELLO DE CISNE</i> , para aislador de montaje rígido - PE12 rural			126
11	Pza	Tilla MNS17			0
12	Pza	Poste de madera de eucalipto creosotado de 13 m. de longitud - IRAM 9531 mediano			0
13	Pza	Poste de madera de eucalipto creosotado de 11 m. de longitud - IRAM 9531 mediano			67,5
14	Pza	Tilla MN508			6
15	Pza	Seccionador XS 15 KV 100 A			3
16	Pza	Chapa freno diametro 20mm Q95			99
17	Pza	Grampa de retencion MR14			93
18	Pza	Tilla MNS13			17
19	Pza	Tilla con Ojal MN514			0
20	Pza	Cable Acero Galvanizado MN100			0
21	Pza	Muerto de Madera dura 250x1500mm			16
22	Pza	Morseto Bifilar			225
23	Pza	Brazo Recto MN41			10
24	Pza	Bulon MN49			16
25	Pza	Bulon MN54			21

		SECRETARÍA DE ENERGÍA Luis Vernet 1300 - La Rioja			
COMPUTO DE MATERIALES DE LA OBRA					
OBRA: DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA JE LOS HORNEROS					
RUBRO I: LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN AÉREA TRIFÁSICA EN 13,2kV					
ÍTEM	UNIDAD	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL			CANTIDAD
26	Pza	Bulon MN56			58
27	Pza	Bulon MN58			37
28	Pza	Perno Recto MN411			15
29	Pza	Cruceta de Madera MN111			5
30	Kg	Alambre de atar Al/AL 5mm			29,2
31	Pza	Varilla Roscada Ø 5/8" x Metro			0
32	m	Cable Acero Galvanizado MN101			0
33	Pza	Gancho de anclaje MN210-MN211			0
34	Pza	Guardacabo Abierto MN215			0
35	Pza	Aislador MN21			0
36	Pza	Grampa MN191			0
37	Pza	Tilla MNS15			42
38	Pza	Cruceta de Madera MN110			16
39	Gbl	Varios (Pintura asfáltica, cinta de aluminio, Clavo cincado, etc)			2,50%

MINISTERIO DE AGUA Y ENERGÍA		SECRETARÍA DE ENERGÍA Luis Vernet 1300 - La Rioja		provincia que late	
COMPUTO DE MATERIALES DE LA OBRA					
OBRA: DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA JE LOS HORNEROS					
RUBRO II: CENTROS DE TRANSFORMACIÓN AÉREOS					
ÍTEM	UNIDAD	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL			CANTIDAD
1	m	Conductor aluminio alma de acero 50/8mm ²			40
2	m	Conductor aluminio -PVC 35mm ²			40
3	m	Caño de PVC 3/4"x3m (para bajada de PAT)			45
4	m	Cable MN100 22mm ²			45
5	m	Cable MN101 50mm ²			45
6	Pza	Descargador OZn cubierta polimérica con desligador, 12 kV - 10 kA. con soporte fijación.			15
7	Pza	Jabalina 5/8" x 1500 mm			15
8	Pza	Seccionadores de alto poder de ruptura APR160, 500 V, 160 A			15
9	Pza	Seccionador tipo XS ,Tensión nominal 15 kV - 100 A, Nivel de aislación 95 kV BIL.Incluye soporte de fijación.			15
10	Pza	Soporte de hierro galvanizado para un juego trifasico seccionadores APR160			5
11	Pza	Cruceta de madera central MN 111			20
12	Pza	Brazo Recto MN41			30
13	Pza	Bulón MN49			60
14	Pza	Bulón MN54			20
15	Pza	Morsa retencion MR14			0
16	Pza	Toma cable para jabalina 5/8"			15
17	Pza	Transformador Trifasico en baño de aceite 13,2 / 0,400-0,231 KV ; con conmutador sin carga de 3 posiciones +/- 5% de pérdidas normales, tipo Rural IRAM 2247 5KVA			1
18	Pza	Transformador Trifasico en baño de aceite 13,2 / 0,400-0,231 KV ; con conmutador sin carga de 3 posiciones +/- 5% de pérdidas normales, tipo Rural IRAM 2247 10KVA			1
19	Pza	Transformador Trifasico en baño de aceite 13,2 / 0,400-0,231 KV ; con conmutador sin carga de 3 posiciones +/- 5% de pérdidas normales, tipo Rural IRAM 2247 16KVA			Azivar M
20	Pza	Transformador Trifasico en baño de aceite 13,2 / 0,400-0,231 KV ; con conmutador sin carga de 3 posiciones +/- 5% de pérdidas normales, tipo Rural IRAM 2247 25KVA			Ve a Config

MINISTERIO DE AGUA Y ENERGÍA		SECRETARÍA DE ENERGÍA Luis Vernet 1300 - La Rioja		provincia que late	
COMPUTO DE MATERIALES DE LA OBRA					
OBRA: DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA JE LOS HORNEROS					
RUBRO II: CENTROS DE TRANSFORMACIÓN AÉREOS					
ÍTEM	UNIDAD	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL			CANTIDAD
21	Gbl	Varios (pintura asfáltica, cinta de aluminio 2x10 mm, alambre de aluminio recocido para atar Ø 5mm, fleje y hebillas para zunchos, arandelas bimetalicas, etc.)			2.5%

MINISTERIO DE AGUA Y ENERGÍA		SECRETARÍA DE ENERGÍA Luis Vernet 1300 - La Rioja		provincia que late	
COMPUTO DE MATERIALES DE LA OBRA					
OBRA: DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA JE LOS HORNEROS					
RUBRO III: LÍNEA DE BAJA TENSIÓN					
ÍTEM	UNIDAD	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL			CANTIDAD
1	m	Cable preensablado Al/Al 3X25+50mm ²			1581
2	Pza	Poste de madera preservado de 7,5m			51
3	Pza	Bulon con ojal Q183 1/2"x250mm			11
4	Pza	Arandela Plana MN30			43
5	Pza	Caño PVC de 3/4" tipo Hidro 3			44
6	Pza	Fleje de acero inox de 3/4" (30m)			1
7	Pza	Hebilla de acero inox			66
8	Pza	Morsa de retencion DR1500			21
9	Pza	Capuchon Neoprene			33
10	Pza	Cable para rienda MN100 25mm ²			88
11	Pza	Grampa peine Cu 35/120mm 1986/5			11
12	Pza	Jabalina Ac-Cu de 5/8"x1500mm			11
13	Pza	Muerto de quebracho			16
14	Pza	Tilla MNS13 16x450			16
15	Pza	Arandela MN32a			21
16	Pza	Grampa peine Cu 16/50mm 1986/3			11
17	Pza	Aislador MN17			0
18	Pza	Mensula de suspension Q216			19
19	Pza	Bulon MN58			5
20	Pza	Ojal sin rosca MN380			5
21	Pza	Conjunto de suspension con eslabon fusible tipo DSP500			19
22	Gbl	Materiales Menores Varios (Pintura asfáltica, cinta aisladora, etc.)			2,5%

MINISTERIO DE AGUA Y ENERGÍA		SECRETARÍA DE ENERGÍA Luis Vernet 1300 - La Rioja		provincia que late	
COMPUTO DE MATERIALES DE LA OBRA					
OBRA: DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA JE LOS HORNEROS					
RUBRO IV: RED DE ALUMBRADO PÚBLICO					
ÍTEM	UNIDAD	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL			CANTIDAD
1	Pza	Brazo Completo			17
2	Pza	Tulipa			17
3	Pza	Fotocélula			17
4	Pza	Morceto Aislado			34
5	m	Conductor TPR 4mm ²			34
6	Pza	Luminaria Led 50W			17
7	Pza	Luminaria Led 80W			0
8	Gbl	Varios			0,00%

5.4.4 Herrajería/Morsetería

Con el nombre de morsetería se designa el conjunto de dispositivos y accesorios que cumplen los siguientes propósitos principales:

- 1) La fijación en suspensión o amarre, de los conductores e hilos de guardia a las estructuras.
- 2) La unión mecánica y/o eléctrica de los conductores, hilos de guardia y puestas a tierra.
- 3) La protección mecánica de los conductores, aisladores e hilos de guardia.

5.4.4.1 CLASIFICACIÓN

De acuerdo a la función específica que cumplen en una línea, podemos clasificar las morseterías de la siguiente manera:

MORSETERIA DE SUSPENSIÓN: permite fijar el conductor o el haz de conductores al aislamiento de una línea, soportando los conductores de vanos adyacentes, análogamente para el hilo de guardia.

MORSETERIA DE RETENCIÓN: permite fijar el conductor o haz de conductores al aislamiento de la línea, soportando todo el tiro de los mismos, en estructuras terminales o de retención.

MANGUITO DE EMPALME: dispositivo apto para asegurar la continuidad eléctrica y mecánica del conductor o hilo de guardia, su aplicación típica se da en la unión de conductores de distintas bobinas en las operaciones de tendido.

MANGUITO DE REPARACIÓN: dispositivo apto para restituir la continuidad eléctrica cuando un conductor ha sufrido daños en los alambres de su capa externa.

ECUALIZADORES DE POTENCIAL: Los dispositivos cuya función es lograr una mejor distribución del potencial a lo largo de la cadena de aisladores, y también proteger conductor y morsetería de los efectos de un arco de potencia.

.

SEPARADORES: componente que asegura y mantiene a los conductores de un haz en su posición relativa. Pueden ser rígidos, aunque la tendencia es construirlos de modo que cumplan funciones antivibratorias.

5.4.4.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES

MORSETERIA DE SUSPENSIÓN: no debe transmitir a la estructura otra carga que no sea el peso del conductor. Por esta razón se la diseña y construye de modo que pueda moverse libremente, sea liviana, tenga bajo momento de inercia.

Dado que en el punto de suspensión el conductor queda flexionado, y sometido a compresión radial, la forma del morseto debe ser tal que no pueda causar daño a los alambres externos, y permita una entrada y salida gradual del conductor.

Las pinzas de suspensión se clasifican por el ángulo que forman las perpendiculares al cable en los puntos de inflexión del mismo, pinzas cortas con ángulo de hasta 20°, utilizadas en vanos poco cargados o cortos, pinzas medias o largas, respectivamente hasta 40° o 90°, utilizadas con grandes vanos, grandes esfuerzos verticales, grandes desniveles.

Además la morsetería debe asegurar la fijación segura del conductor cuando se lo sujeta en ella, sometiéndolo a la cupla de apriete especificada por el fabricante.

La bulonería empleada debe proveerse de medios seguros para evitar su aflojamiento, que puede ser causado por las vibraciones debidas al viento.

MORSETERIA DE RETENCIÓN: puede ser de tipo a conductor pasante (a presión), o a compresión; en el primer caso, en modo similar a la morsa de suspensión el conductor queda sujeto por la acción de los bulones que lo presionan sobre una pieza que lo cubre, para evitar el deslizamiento el asiento es de forma ondulada.

La morsa de compresión se utiliza siempre cuando las secciones son importantes (300 mm² por ejemplo) ya que la solución de conductor pasante no asegura una presión uniforme sobre las capas de los alambres, y esto es importantísimo en conductores de aluminio acero.

La compresión hexagonal asegura la presión uniforme sobre las capas de alambres de aluminio y el alma de acero. Las partes de esta morsa, dentro de las cuales penetra el conductor se comprimen sobre el mismo mediante este método. Si se trata de conductores de aluminio acero primero se comprime sobre el núcleo de acero la parte de morsa que debe soportar el tiro del conductor y luego sobre ella las partes de aluminio.

Como esta morsetería debe conducir corriente, se imponen condiciones en cuanto al calentamiento y caída de tensión que pueden aparecer, las normas especifican valores y detallan los métodos de ensayo para comprobarlos.

MANGUITOS DE EMPALME Y REPARACIÓN: aunque se trata de un componente de extraordinaria simplicidad (forma de cilindro hueco donde penetran las puntas de los conductores a empalmar, o tramo a reparar) la función, especialmente para el manguito de empalme es tan esencial que este elemento ha sido objeto de profundos estudios y serios ensayos.

En efecto, teniendo en cuenta que el empalme debe asegurar la resistencia mecánica del conductor, y además su continuidad eléctrica se deben cumplir dos condiciones para que la compresión no provoque una disminución de resistencia mecánica:

1) Todos los alambres deben ser apretados uniformemente, lo que requiere una distribución uniforme de la presión.

2) Ningún alambre debe ser deformado (no debe sobrepasarse el límite elástico del material).

Además, desde el punto de vista eléctrico debe asegurarse un buen contacto independientemente de las variaciones en el tiro del conductor.

El sistema a compresión hexagonal satisface estas exigencias, y el estudio de la sección transversal de uniones obtenidas por este método así lo ha demostrado.

Se define *coeficiente de compresión* la relación entre la distancia entre dos lados paralelos de la matriz y el diámetro del manguito antes del prensado. Para lograr una buena unión es necesario respetar un valor adecuado de este coeficiente, para cada caso (material, formación, etc.) hay un valor óptimo de este coeficiente, y es importante respetarlo para no correr el riesgo de comprimir demasiado, y dañar los alambres, o comprimir poco, con lo que puede producirse deslizamiento y caída del conductor.

Los fabricantes de morsetería especifican el tipo de manguito y la matriz a usar con cada conductor, a fin de cumplir con lo antedicho, y teniendo en cuenta el peligro potencial de que un empalme genere puntos calientes o de menor resistencia mecánica, el control de que en la ejecución en obra se respete el procedimiento especificado es fundamental.

Las condiciones en cuanto a calentamiento y caídas de tensión son similares a las exigidas para la morsetería de retención.

En cuanto al método empleado para obtener el manguito se prefiere la extrusión, que asegura la uniformidad del material en toda la sección del empalme.

5.4.4.3 COSTO DE LA MORSETERIA

La incidencia del costo de la morsetería en el costo total de la línea es de aproximadamente un 5%, evidentemente su importancia económica no es proporcional a su función como factor de seguridad.

Por esta razón, sin perder de vista la buena práctica profesional, cuyo objetivo es lograr diseños económicos, es importante considerar que ahorros aparentemente significativos en la morsetería, se traducirán en porcentajes muy modestos en el costo total, pero podrán generar gastos de mantenimiento mayores, o daños materiales e interrupciones de servicio que en definitiva excederán en mucho los aparentes ahorros logrados.

En este aspecto, y con más razón cuanto mayor sea la importancia de la línea conviene poner el acento en la calidad del material a emplear.

5.4.4.4 AISLADORES DE LÍNEAS ELÉCTRICAS

Los aisladores cumplen la función de sujetar mecánicamente el conductor manteniéndolo aislado de tierra y de otros conductores.

Deben soportar la carga mecánica que el conductor transmite a la torre a través de ellos.

Deben aislar eléctricamente el conductor de la torre, soportando la tensión en condiciones normales y anormales, y sobretensiones hasta las máximas previstas (que los estudios de coordinación del aislamiento definen con cierta probabilidad de ocurrencia).

La tensión debe ser soportada tanto por el material aislante propiamente dicho, como por su superficie y el aire que rodea al aislador.

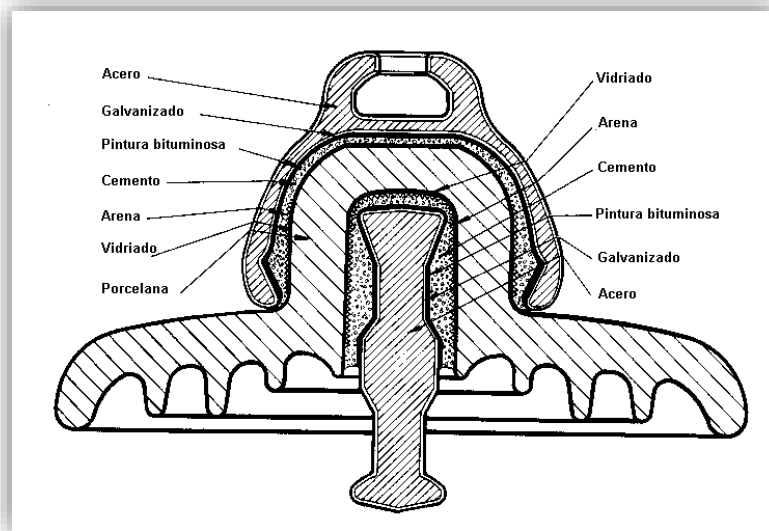
La falla eléctrica del aire se llama **contorneo**, y el aislador se proyecta para que esta falla sea mucho más probable que la perforación del aislante sólido.

5.4.4.5 MATERIALES DE LOS AISLADORES

Históricamente se han utilizado distintos materiales, porcelana, vidrio, y actualmente materiales compuestos, y la evolución ha ocurrido en la búsqueda de mejores características y reducción de costos.

PORCELANA, es una pasta de arcilla, caolín, cuarzo o alúmina se le da forma, y por horneado se obtiene una cerámica de uso eléctrico.

El material es particularmente resistente a compresión por lo que se han desarrollado especialmente diseños que tienden a solicitarlo de esa manera. La figura muestra un aislador de porcelana de tipo campana y detalla sus componentes principales.



VIDRIO, cristal templado que cumple la misma función de la porcelana, se trabaja por moldeado colándolo, debiendo ser en general de menos costo.

Se puede afirmar que en general la calidad de la porcelana puede ser más controlada que la del vidrio, esta situación es evidenciada por una menor dispersión de los resultados de los ensayos de rotura.

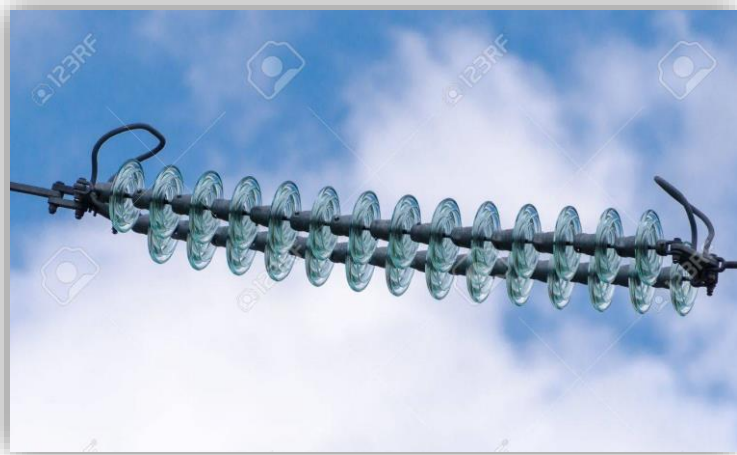
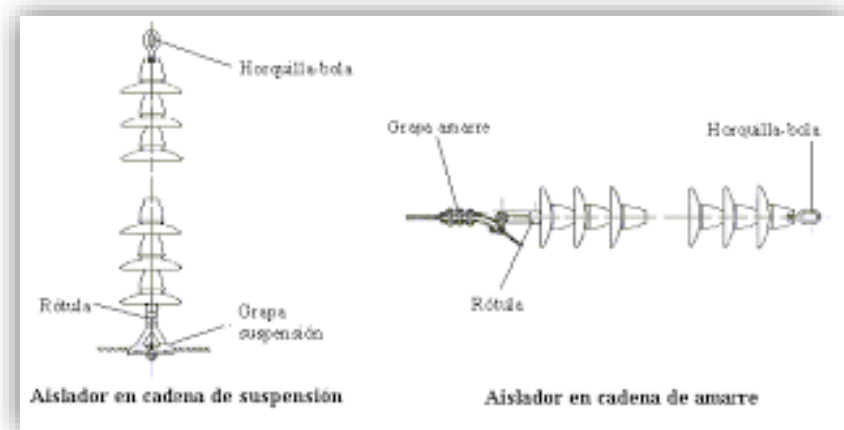
MATERIALES COMPUESTOS, fibras de vidrio y resina en el núcleo, y distintas "gomas" en la parte externa, con formas adecuadas, han introducido en los años más recientes la tecnología del aislador compuesto.

Estas modernas soluciones con ciertas formas y usos ponen en evidencia sus ventajas sobre porcelana y vidrio.

5.4.4.6 FORMA DE LOS AISLADORES

La forma de los aisladores está en parte bastante ligada al material, y se puede hacer la siguiente clasificación:

AISLADORES DE CAMPANA, (también llamados de disco) generalmente varios forman una cadena, se hacen de vidrio o porcelana con insertos metálicos que los articulan con un grado de libertad (horquilla) o dos (caperuza y badajo, cap and pin).



AISLADORES RÍGIDOS, en tensiones bajas y medias tienen forma de campana, montados sobre un perno (pin type) y se realizan de porcelana o vidrio.

A medida que la tensión crece, tamaño y esfuerzos también, y se transforman en aisladores de columna aptos para soportar esfuerzos de compresión y de flexión (post type) y pueden asumir la función de cruceta en líneas de diseño compacto.

En estos casos pueden ser de porcelana y modernamente de materiales compuestos, cuando el esfuerzo vertical a que se somete la "viga" aislante es muy elevado se agrega un tensor del mismo material (inclinado 45 grados generalmente) dando origen a una forma de V horizontal.

Los aisladores se completan, como ya indicado, con insertos metálicos de formas estudiadas para la función, y que tienden a conferir movilidad (en las cadenas) o adecuada rigidez (en las columnas).

Para evitar sollicitaciones anormales e indebidas de los elementos aislantes, los casos más comprometidos se resuelven con fusibles mecánicos instalados del lado del conductor o del lado base y que al romperse permiten el giro del aislador, cargándose entonces en forma más favorable.

Al especificar los aisladores se resaltan dos tipos de características, que deben combinar por su función, las mecánicas, y las eléctricas.

5.4.4.7 CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Los aisladores de cadena deben soportar solo cierta tracción 7000, 16000 o más kg.

Los aisladores rígidos deben soportar cierta compresión, y/o cierta flexión.

Los ensayos de características mecánicas se hacen con solicitud eléctrica simultánea.

Al estar sometidos a las inclemencias del tiempo una característica muy importante es la resistencia al choque térmico (que simula el pasar del pleno sol a la lluvia).

También por los sitios donde se instalan, los aisladores son sometidos a actos vandálicos (tiros con armas, proyectiles pétreos o metálicos arrojados), es entonces importante cierta resistencia al impacto.

Frente a estas solicitudes el comportamiento de los tres tipos de materiales es totalmente distinto, el vidrio puede estallar, siendo una característica muy importante que la cadena no se corte por este motivo.

La porcelana se rompe perdiendo algún trozo pero generalmente mantiene la integridad de su cuerpo, mecánicamente no pierde características, solo son afectadas sus características eléctricas.

Con los aisladores compuestos por su menor tamaño es menos probable que la agresión acierte el blanco, los materiales flexibles no se rompen por los impactos y las características del aislador no son afectadas.

5.4.4.8 CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

Los aisladores deben soportar tensión de frecuencia industrial e impulso (de maniobra y/o atmosféricos), tanto en seco como bajo lluvia.

Una característica importante es la radiointerferencia, ligada a la forma del aislador, a su terminación superficial, y a los electrodos (morsetería).

En las cadenas de aisladores, especialmente cuando el número de elementos es elevado la repartición de la tensión debe ser controlada con electrodos adecuados, o al menos cuidadosamente estudiada a fin de verificar que en el extremo crítico las solicitudes que se presentan sean correctamente soportadas.

La geometría del perfil de los aisladores tiene mucha importancia en su buen comportamiento en condiciones normales, bajo lluvia, y en condiciones de

contaminación salina que se presentan en las aplicaciones reales cerca del mar o desiertos, o contaminación de polvos cerca de zonas industriales.

La contaminación puede ser lavada por la lluvia, pero en ciertos lugares no llueve suficiente para que se produzca este efecto beneficioso, o la contaminación es muy elevada, no hay duda de que la terminación superficial del aislante es muy importante para que la adherencia del contaminante sea menor, y reducir el efecto (aumentar la duración).

Una característica interesante de los materiales compuestos siliconados es un cierto rechazo a la adherencia de los contaminantes, y/o al agua.

La resistencia a la contaminación exige aumentar la línea de fuga superficial del aislador, esta se mide en mm/kv (fase tierra), y se recomiendan valores que pasan de 20, 30 a 60, 70 mm/kv según la clasificación de la posible contaminación ambiente.

Estos herrajes manipulados reciben el nombre de “**MATERIAL NORMALIZADO**” o la abreviatura “**MN**”. Esta denominación trae consigo un valor numérico, lo cual permite identificar cualquier tipo de herraje que se aplique a esta clase de proyectos.



(Aislador de porcelana MN3 con Perno Recto MN411)



(Aislador de porcelana MN3 con Perno CUELLO DE CISNE PE12)



(Cadena de Retención conformada por Morsa de Retención MR14, Órbita MN154, Aislador orgánico RL4 y Gancho MN173)

5.4.5 Típicos Constructivos

Un típico constructivo es una representación plana a escala sobre alguna pieza, material normalizado, apoyo, etc. que permite observar con detenimiento todas las partes y/o elementos que lo conforman, como así también la cantidad que se emplean y de qué material están fabricados. En palabras sencillas, consiste en un plano que detalla la manera en qué deben construirse/fabricarse los gráficos que se realizan.

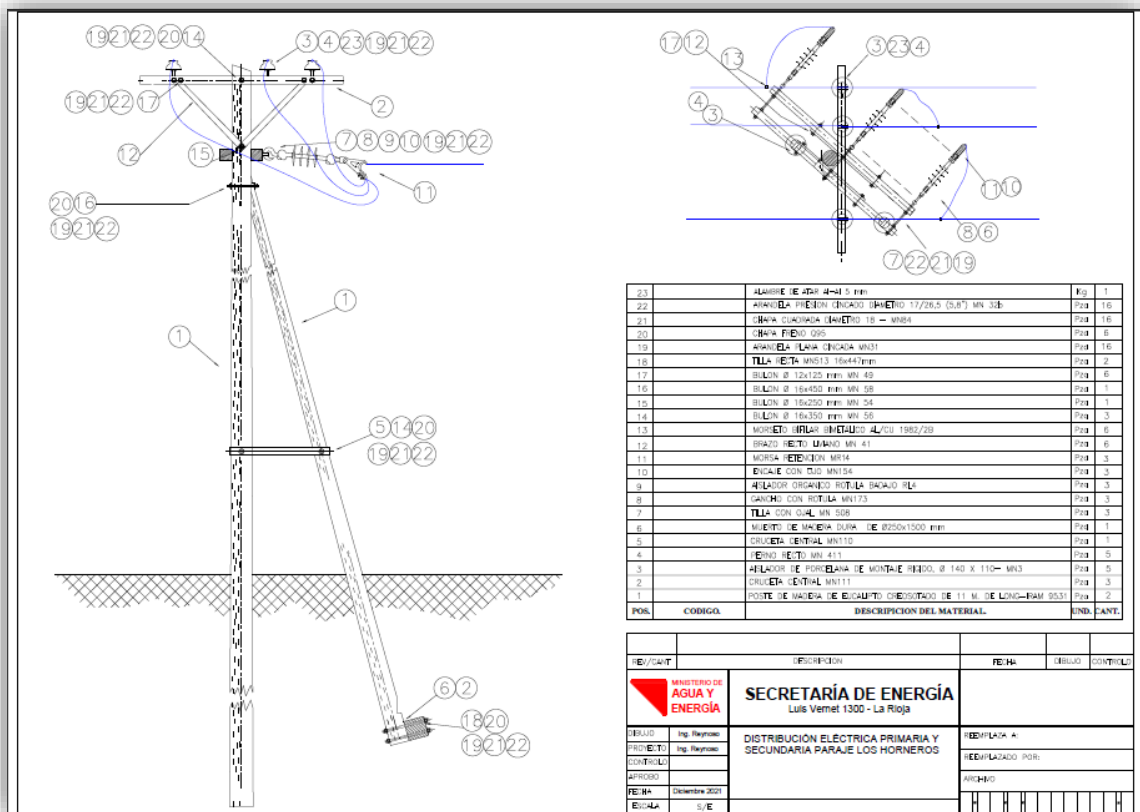
Los típicos que se han empleado en la Secretaría de Energía son los apoyos MT (11m) y BT (7,5m). Estos apoyos son:

- Media Tensión
 - *Apoyo de Alineación*
 - *Apoyo de Desvío (con puntal o rienda)*
 - *Apoyo Terminal*

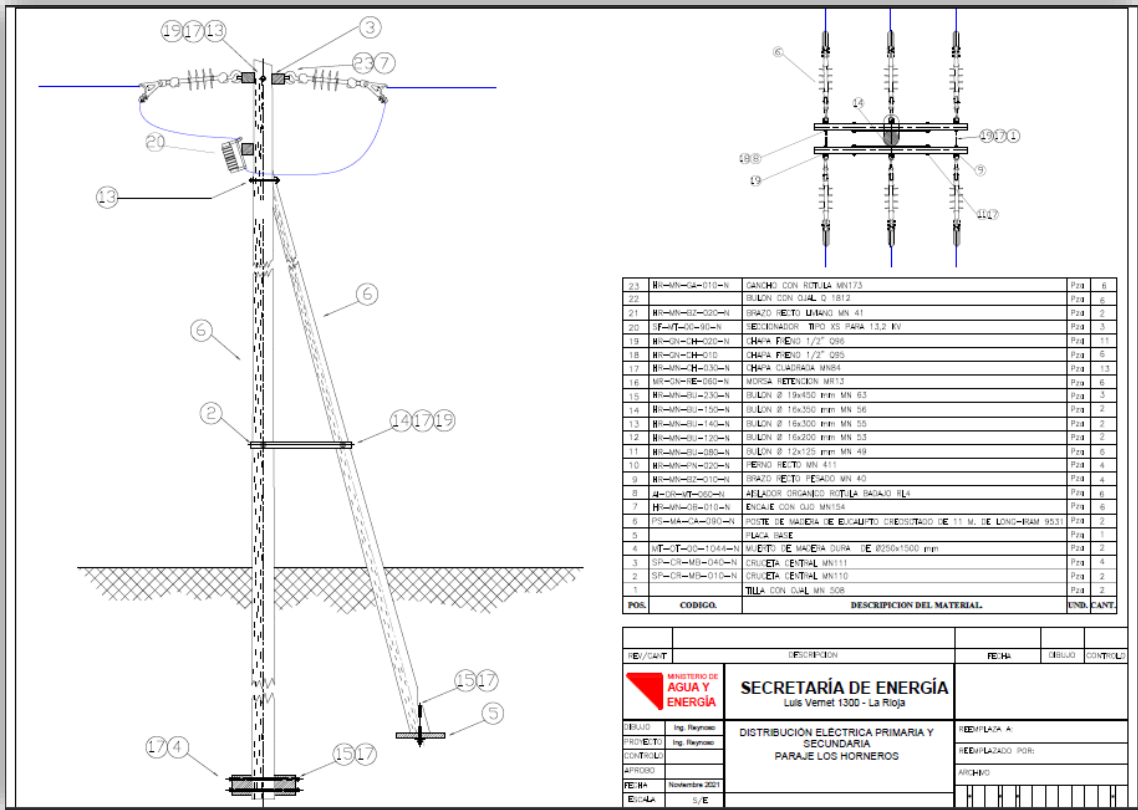
- *Apoyo de Retención*
- *Apoyo con Seccionamiento XS*
- *Apoyo de Arranque*
- *Apoyo de Alineación con Subestación Transformadora*
- *Apoyo Terminal con Subestación Transformadora*

- **Baja Tensión**

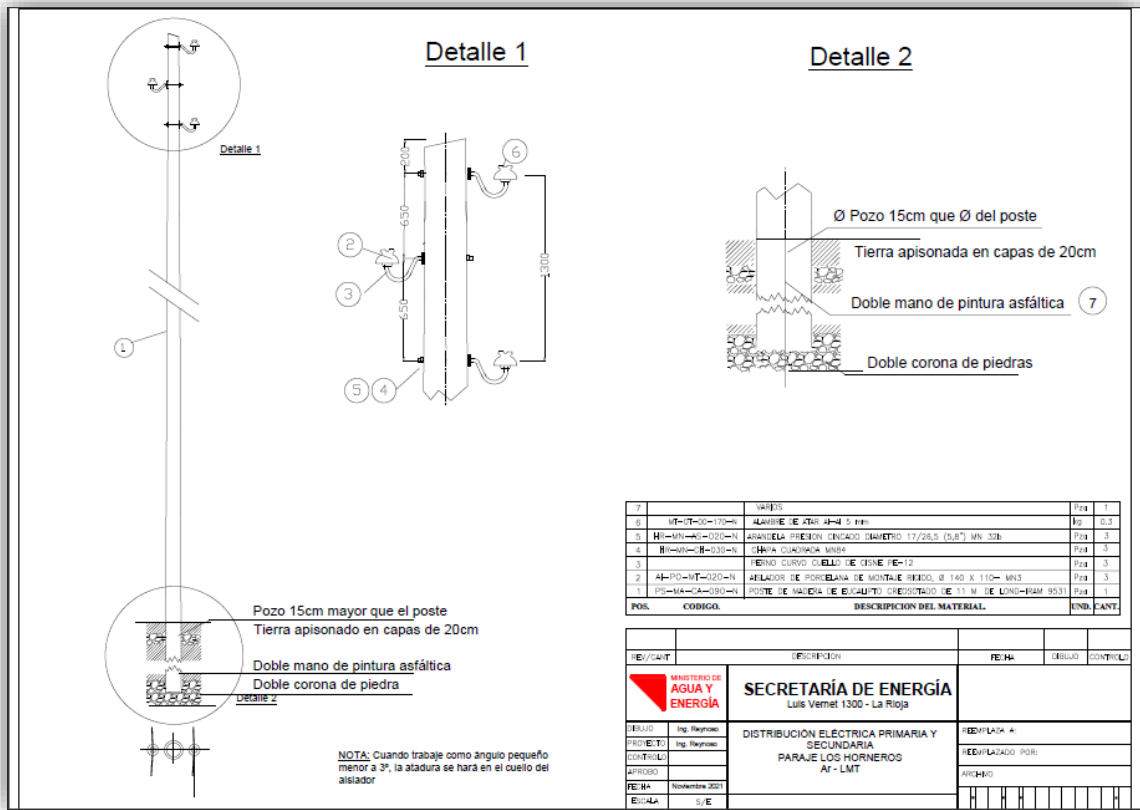
- *Apoyo de Alineación*
- *Apoyo de Desvio (con puntal o rienda)*
- *Apoyo Terminal*



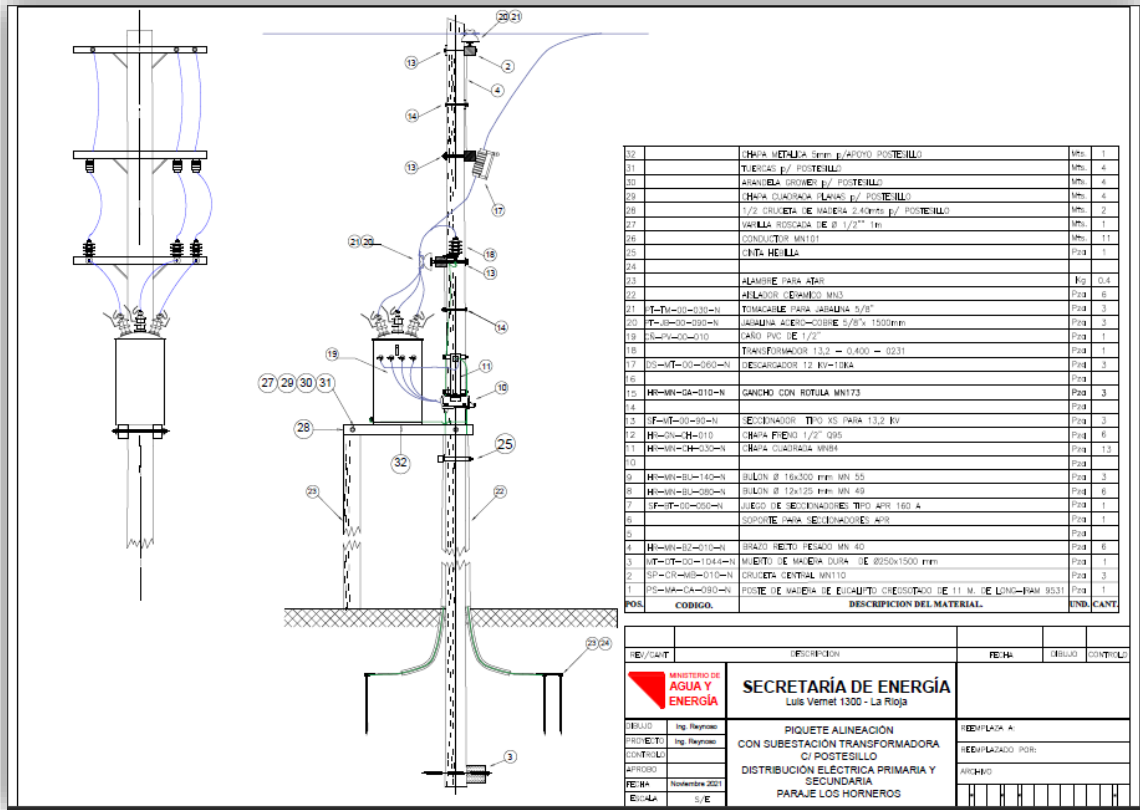
(Típico Constructivo de un Apoyo Arranque LMT)



(Típico Constructivo de un Apoyo con Seccionamiento XS LMT)



(Típico Construtivo de Apoyo de Alineación Rural "Ar" LMT)

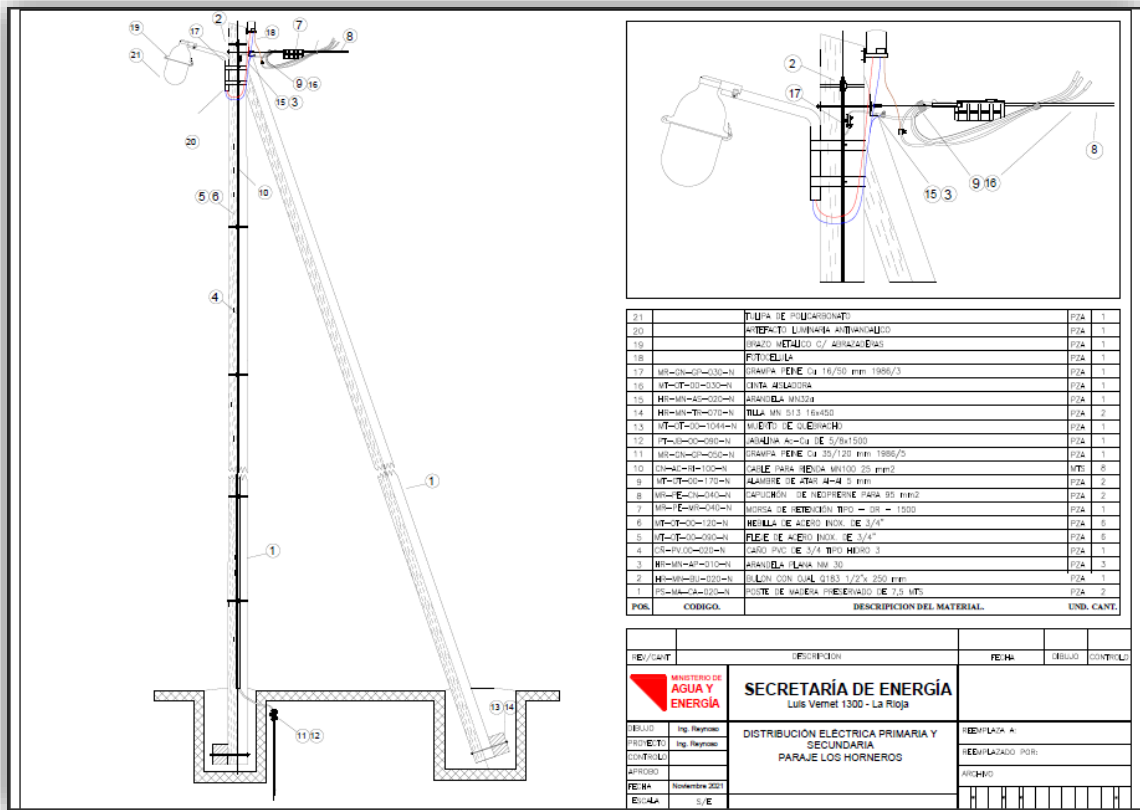


(Típico Construtivo de Apoyo de Alineación Rural con Subestación Transformadora Aérea “Ar” LMT)

8	TUBO DE POLICARBONATO	PZA	1
8	ARTEFACTO LUMINARIA ANTIVANDALISMO	PZA	1
7	BRAZO METÁLICO C/ ARMADURAS	PZA	1
6	FITINGUELA	PZA	1
5	CABLE PRECABLEADO AL/CAL 3X25+30	PZA	1
3	GRAPA FE/E C/ 15/120 mm 1986/5	PZA	1
1	POSTE DE MADERA PRECORTADO DE 7,0 MT.	PZA	1
POS.	CODIGO.	DESCRIPCION DEL MATERIAL.	END. CANT.

FE/CANT	DESCRIPCION	FE/HA	DEBIL	CONTIEN
	SECRETARÍA DE ENERGÍA Luis Vermet 1300 - La Rioja			
DESAR.	Ing. Reynoso	ALUMBRADO PUBLICO ANTIVANDALISMO	FE/PLACA A:	
PROYECTO	Ing. Reynoso	SOBRE POSTE DE MADERA	FE/PLAZADO POR:	
CONTROL		SIMPLE	ALCANTADO	
APROBADO		DISTRIBUCION ELECTRICA PRIMARIA Y		
FE/HA	Noviembre 2021	SECUNDARIA		
FE/HA	S/E	PARAJE LOS HORNEROS		

(Típico Construtivo de Apoyo de Alineación Rural con alumbrado público“Ar” LBT)



(Típico Construtivo de Apoyo Terminal Rural con alumbrado público“Tr” LBT)

5.4.6 Análisis de Precios

En este apartado se busca enlazar el cómputo de materiales ya realizado con el precio unitario de cada material. Con esto, se logran obtener los precios en los distintos rubros del proyecto según la extensión de las líneas MT y BT y, además, la cantidad de materiales que se requerirán para la construcción de los apoyos o “piquetes”.

Adicionalmente, se cuenta con un análisis de precios de *MANO OBRA* en donde se incluyen todas aquellas actividades a realizar y su costo unitario. Quedan involucradas, también, toda la maquinaria a utilizar durante la ejecución de la obra.

Es de vital importancia siempre estar al margen con los precios unitarios, ya que estos suelen sufrir modificaciones a menudo y resulta imprescindible contar con los últimos importes para que dicho proyecto obtenga el presupuesto adecuado.

- Rubro I: Línea Aérea de Media Tensión 13,2kV

MINISTERIO DE AGUA Y ENERGÍA		SECRETARÍA DE ENERGÍA Luis Vernet 1300 - La Rioja			provincia que late	
ANÁLISIS DE PRECIOS DE MATERIALES						
OBRA: DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA JE LOS HORNEROS						
RUBRO I: LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN AÉREA TRIFÁSICA EN 13,2kV						
ÍTEM	UNIDAD	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CANTIDAD	P. UNIDAD	P. TOTAL	
MATERIALES						
1	m	Conductor de Al/Al 25mm ²	10570	\$ 55,34	\$ 584.955,22	
2	Pza	Aislador Orgánico a rotula-perno RL4	93	\$ 2.272,98	\$ 211.387,59	
3	Pza	Arandela plana galvanizada 5/8" MN31	459	\$ 34,17	\$ 15.684,70	
4	Pza	Arandela presión cincado diam. 17/26.5 (5/8") MN32b	459	\$ 34,17	\$ 15.684,70	
5	Pza	Aislador de porcelana de montaje rigido, Ø 140 x 110 - MN3	156	\$ 784,44	\$ 122.373,13	
6	Pza	Chapa Cuadrada diámetro 18 - MN 84	459	\$ 49,26	\$ 22.608,91	
7	Pza	Orbita MN154	93	\$ 1.468,46	\$ 136.566,37	
8	Pza	Gancho MN173	93	\$ 1.174,91	\$ 109.267,05	
9	Pza	Ojal sin Rosca MN380	45	\$ 822,87	\$ 37.028,93	
10	Pza	Perno curvo CUELLO DE CISNE, para aislador de montaje rigido - PE12 rural	126	\$ 1.780,42	\$ 224.332,40	
11	Pza	Tilla MN517	0	\$ 1.582,50	\$ -	
12	Pza	Poste de madera de eucalipto creosotado de 13 m. de longitud - IRAM 9531 mediano	0	\$ 17.669,14	\$ -	
13	Pza	Poste de madera de eucalipto creosotado de 11 m. de longitud - IRAM 9531 mediano	67,5	\$ 11.668,30	\$ 787.610,25	
14	Pza	Tilla MN508	6	\$ 780,70	\$ 4.684,20	
15	Pza	Seccionador XS 15 KV 100 A	3	\$ 14.631,46	\$ 43.894,39	
16	Pza	Chapa freno diametro 20mm Q95	99	\$ 73,34	\$ 7.261,02	
17	Pza	Grampa de retencion MR14	93	\$ 1.254,09	\$ 116.630,58	
18	Pza	Tilla MN513	17	\$ 618,50	\$ 10.514,56	
19	Pza	Tilla con Ojal MN514	0	\$ 685,35	\$ -	
20	Pza	Cable Acero Galvanizado MN100	0	\$ 114,18	\$ -	
21	Pza	Muerto de Madera dura 250x1500mm	16	\$ 2.596,53	\$ 41.544,48	
22	Pza	Morseto Bifilar	225	\$ 223,00	\$ 50.176,09	
23	Pza	Brazo Recto MN41	10	\$ 949,50	\$ 9.495,00	
24	Pza	Bulon MN49	16	\$ 129,43	\$ 2.070,96	
25	Pza	Bulon MN54	21	\$ 335,05	\$ 7.035,98	
26	Pza	Bulon MN56	58	\$ 400,56	\$ 23.232,25	

MINISTERIO DE AGUA Y ENERGÍA		SECRETARÍA DE ENERGÍA Luis Vernet 1300 - La Rioja			provincia que late	
ANÁLISIS DE PRECIOS DE MATERIALES						
OBRA: DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA JE LOS HORNEROS						
RUBRO I: LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN AÉREA TRIFÁSICA EN 13,2kV						
ÍTEM	UNIDAD	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CANTIDAD	P. UNIDAD	P. TOTAL	
27	Pza	Bulon MN58	37	\$ 484,07	\$ 17.910,51	
28	Pza	Perno Recto MN411	15	\$ 768,69	\$ 11.530,36	
29	Pza	Cruceta de Madera MN111	5	\$ 4.541,05	\$ 22.705,26	
30	Kg	Alambre de atar Al/AL 5mm	29,2	\$ 1.162,91	\$ 33.957,05	
31	Pza	Varilla Roscada Ø 5/8" x Metro	0	\$ 1.751,30	\$ -	
32	m	Cable Acero Galvanizado MN101	0	\$ 235,37	\$ -	
33	Pza	Gancho de anclaje MN210-MN211	0	\$ 3.400,31	\$ -	
34	Pza	Guardacabo Abierto MN215	0	\$ 109,27	\$ -	
35	Pza	Aislador MN21	0	\$ 1.741,08	\$ -	
36	Pza	Grampa MN191	0	\$ 927,63	\$ -	
37	Pza	Tilla MN515	42	\$ 949,50	\$ 39.879,00	
38	Pza	Cruceta de Madera MN110	16	\$ 2.743,00	\$ 43.888,00	
39	Gbl	Varios (Pintura asfáltica, cinta de aluminio, Clavo cincado, etc)	2,5%	\$ 2.753.908,93	\$ 68.847,72	
SUBTOTAL (COSTO-COSTO)					\$ 2.822.756,66	

MINISTERIO DE AGUA Y ENERGÍA		SECRETARÍA DE ENERGÍA Luis Vernet 1300 - La Rioja			provincia que late	
ANÁLISIS DE PRECIOS DE MATERIALES						
OBRA: DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA JE LOS HORNEROS						
RUBRO I: LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN AÉREA TRIFÁSICA EN 13,2kV						
ÍTEM	UNIDAD	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CANTIDAD	P. UNIDAD	P. TOTAL	
MANO DE OBRA						
1	Pza	Montaje poste de madera sosten simple (Alineación)	28	\$ 10.849,85	\$ 303.795,86	
2	Pza	Montaje poste de madera con puntal (Desvío)	14	\$ 15.086,16	\$ 211.206,27	
3	Pza	Montaje poste de madera con puntal (Terminal)	2	\$ 16.551,46	\$ 33.102,91	
4	Pza	Montaje poste de madera con rienda (Desvío)	0	\$ 18.670,82	\$ -	
5	Pza	Montaje poste de madera en "A" (Retención)	0	\$ 16.551,48	\$ -	
6	m	Tendido de conductores desnudos	3500	\$ 186,41	\$ 652.424,50	
7	Pza	Excavación y relleno de pozo menor a 3m	60	\$ 1.682,15	\$ 100.928,88	
8	Pza	Montaje de aparatos de maniobra, protección y seccionamiento	6	\$ 8.987,85	\$ 53.927,09	
9	Gbl	Transporte	8%	\$ 1.355.385,51	\$ 108.430,84	
10	Gbl	Trabajos Complementarios (desmalezamiento, poda, replanteo de obra, etc)	5%	\$ 1.355.385,51	\$ 67.769,28	
SUBTOTAL (COSTO-COSTO)					\$ 1.531.585,63	

(Análisis de precios de materiales y mano de obra LMT)

- Rubro II: Centros de Transformación Aéreos

MINISTERIO DE AGUA Y ENERGÍA		SECRETARÍA DE ENERGÍA Luis Vernet 1300 - La Rioja			provincia que late	
ANÁLISIS DE PRECIOS DE LOS MATERIALES						
OBRA: DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA JE LOS HORNEROS						
RUBRO II: CENTROS DE TRANSFORMACIÓN AÉREOS						
ÍTEM	UNIDAD	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CANTIDAD	P. UNIDAD	P. TOTAL	
MATERIALES						
1	m	Conductor aluminio alma de acero 50/8mm ²	40	\$ 124,77	\$ 4.990,70	
2	m	Conductor aluminio -PVC 35mm ²	40	\$ 158,11	\$ 6.324,22	
3	m	Caño de PVC 3/4"x3m (para bajada de PAT)	45	\$ 282,29	\$ 12.703,20	
4	m	Cable MN100 22mm ²	45	\$ 114,18	\$ 5.138,22	
5	m	Cable MN101 50mm ²	45	\$ 235,37	\$ 10.591,48	
6	Pza	Descargador OZn cubierta polimérica con desligador, 12 kV - 10 kA. con soporte fijación.	15	\$ 4.457,21	\$ 66.858,11	
7	Pza	Jabalina 5/8" x 1500 mm	15	\$ 1.858,01	\$ 27.870,15	
8	Pza	Seccionadores de alto poder de ruptura APR160, 500 V, 160 A	15	\$ 2.803,64	\$ 42.054,64	
9	Pza	Seccionador tipo XS ,Tensión nominal 15 kV - 100 A, Nivel de aislación 95 kV BIL.Incluye soporte de fijación.	15	\$ 14.631,46	\$ 219.471,97	
10	Pza	Soporte de hierro galvanizado para un juego trifasico seccionadores APR160	5	\$ 832,28	\$ 4.161,42	
11	Pza	Cruceta de madera central MN 111	20	\$ 4.541,05	\$ 90.821,05	
12	Pza	Brazo Recto MN41	30	\$ 949,50	\$ 28.485,00	
13	Pza	Bulón MN49	60	\$ 129,43	\$ 7.766,09	
14	Pza	Bulón MN54	20	\$ 335,05	\$ 6.700,94	
15	Pza	Morsa retencion MR14	0	\$ 1.254,09	\$ -	
16	Pza	Toma cable para jabalina 5/8"	15	\$ 314,38	\$ 4.715,66	
17	Pza	Transformador Trifasico en baño de aceite 13,2 / 0,400-0,231 KV ; con conmutador sin carga de 3 posiciones +/- 5% de pérdidas normales, tipo Rural IRAM 2247 5KVA	1	\$ 125.017,50	\$ 125.017,50	
18	Pza	Transformador Trifasico en baño de aceite 13,2 / 0,400-0,231 KV ; con conmutador sin carga de 3 posiciones +/- 5% de pérdidas normales, tipo Rural IRAM 2247 10KVA	1	\$ 174.191,05	\$ 174.191,05	
19	Pza	Transformador Trifasico en baño de aceite 13,2 / 0,400-0,231 KV ; con conmutador sin carga de 3 posiciones +/- 5% de pérdidas normales, tipo Rural IRAM 2247 16KVA	2	\$ 220.030,80	\$ 440.061,60	
20	Pza	Transformador Trifasico en baño de aceite 13,2 / 0,400-0,231 KV ; con conmutador sin carga de 3 posiciones +/- 5% de pérdidas normales, tipo Rural IRAM 2247 25KVA	1	\$ 267.537,45	\$ 267.537,45	

MINISTERIO DE AGUA Y ENERGÍA		SECRETARÍA DE ENERGÍA Luis Vernet 1300 - La Rioja		provincia que late	
ANÁLISIS DE PRECIOS DE LOS MATERIALES					
OBRA: DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA JE LOS HORNEROS					
RUBRO II: CENTROS DE TRANSFORMACIÓN AÉREOS					
ÍTEM	UNIDAD	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CANTIDAD	P. UNIDAD	P. TOTAL
21	Gbl	Varios (pintura asfáltica, cinta de aluminio 2x10 mm, alambre de aluminio recocido para atar Ø 5mm, fleje y hebillas para zunchos, arandelas bimetalicas, etc.)	2,5%	\$ 1.545.460,43	\$ 38.636,51
SUBTOTAL (COSTO-COSTO)					\$ 1.584.096,95
MANO DE OBRA					
1	Pza	Excavación y relleno de pozo menor a 3m	5	\$ 1.682,15	\$ 8.410,74
2	Pza	Montaje poste de madera con puntal (Terminal con subestacion)	0	\$ 16.551,46	\$ -
3	Pza	Montaje poste de madera sosten simple (Alineación Subestacion)	5	\$ 10.849,85	\$ 54.249,26
4	Gbl	Instalación completa de C.T. Rural Trifásico sobre poste de madera	5	\$ 44.842,53	\$ 224.212,63
5	Gbl	Instalación de jabalina de Puesta a Tierra	15	\$ 4.340,78	\$ 65.111,67
6	Gbl	Transporte	8%	\$ 351.984,30	\$ 28.158,74
7	Gbl	Trabajos Complementarios (excavacion y relleno, elementos de proteccion etc)	7,5%	\$ 351.984,30	\$ 26.398,82
SUBTOTAL (COSTO-COSTO)					\$ 406.541,86

(Análisis de precios de materiales y mano de obra CT)

- Rubro III: Línea Aérea de Baja Tensión

MINISTERIO DE AGUA Y ENERGÍA		SECRETARÍA DE ENERGÍA Luis Vernet 1300 - La Rioja		provincia que late	
ANÁLISIS DE PRECIOS DE MATERIALES					
OBRA: DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA JE LOS HORNEROS					
RUBRO III: LÍNEA DE BAJA TENSIÓN					
ÍTEM	UNIDAD	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CANTIDAD	P. UNIDAD	P. TOTAL
MATERIALES					
1	m	Cable preensablado Al/A1 3X25+50mm ²	1581	\$ 557,24	\$ 881.003,82
2	Pza	Poste de madera preservado de 7,5m	51	\$ 6.500,91	\$ 331.546,41
3	Pza	Bulon con ojal Q183 1/2"x250mm	11	\$ 444,98	\$ 4.894,77
4	Pza	Arandela Plana MN30	43	\$ 27,75	\$ 1.193,42
5	Pza	Caño PVC de 3/4" tipo Hidro 3	44	\$ 282,29	\$ 12.420,91
6	Pza	Fleje de acero inox de 3/4" (30m)	1	\$ 7.002,06	\$ 7.002,06
7	Pza	Hebilla de acero inox	66	\$ 67,30	\$ 4.441,82
8	Pza	Morsa de retencion DR1500	21	\$ 898,04	\$ 18.858,89
9	Pza	Capuchon Neoprene	33	\$ 66,68	\$ 2.200,31
10	Pza	Cable para rienda MN100 25mm ²	88	\$ 114,18	\$ 10.048,07
11	Pza	Grampa peine Cu 35/120mm 1986/5	11	\$ 1.022,73	\$ 11.249,99
12	Pza	Jabalina Ac-Cu de 5/8"x1500mm	11	\$ 1.858,01	\$ 20.438,11
13	Pza	Muerto de quebracho	16	\$ 2.596,53	\$ 41.544,48
14	Pza	Tilla MN513 16x450	16	\$ 618,50	\$ 9.896,05
15	Pza	Arandela MN32a	21	\$ 27,75	\$ 582,83
16	Pza	Grampa peine Cu 16/50mm 1986/3	11	\$ 444,40	\$ 4.888,35
17	Pza	Aislador MN17	0	\$ 408,22	\$ -
18	Pza	Mensula de suspension Q216	19	\$ 536,41	\$ 10.191,76
19	Pza	Bulon MN58	5	\$ 484,07	\$ 2.420,34
20	Pza	Ojal sin rosca MN380	5	\$ 822,87	\$ 4.114,33
21	Pza	Conjunto de suspension con eslabon fusible tipo DSP500	19	\$ 251,87	\$ 4.785,50
22	Gbl	Materiales Menores Varios (Pintura asfáltica, cinta aisladora,etc.)	2,5%	\$ 1.383.722,22	\$ 34.593,06
SUBTOTAL (COSTO-COSTO)					\$ 1.418.315,28
MANO DE OBRA					

MINISTERIO DE AGUA Y ENERGÍA		SECRETARÍA DE ENERGÍA <small>Luis Vernet 1300 - La Rioja</small>			provincia que late	
ANÁLISIS DE PRECIOS DE MATERIALES						
OBRA: DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA JE LOS HORNEROS						
RUBRO III: LÍNEA DE BAJA TENSIÓN						
ÍTEM	UNIDAD	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CANTIDAD	P. UNIDAD	P. TOTAL	
1	Pza	Instalación de poste simple de madera L.A.B.T	19	\$ 7.160,36	\$ 136.046,86	
2	Pza	Instalación de poste de madera con contraposte en L.A.B.T.	16	\$ 13.005,53	\$ 208.088,40	
3	Pza	Excavación y relleno	51	\$ 1.682,15	\$ 85.789,55	
4	m	Tendido de conductores L.A.PE.	1550	\$ 149,12	\$ 231.140,65	
5	Gbl	Instalación de jabalina de Puesta a Tierra	11	\$ 4.340,78	\$ 47.748,56	
6	Gbl	Colocación de caño de P.V.C. para P.A.T.	44	\$ 937,79	\$ 41.262,94	
7	Gbl	Transporte	8%	\$ 750.076,95	\$ 60.006,16	
8	Gbl	Trabajos Complementarios (desmalezamiento, poda, etc)	5%	\$ 750.076,95	\$ 37.503,85	
SUBTOTAL (COSTO-COSTO)					\$ 847.586,95	

(Análisis de precios de materiales y mano de obra LBT)

- Rubro IV: Red de Alumbrado Público

MINISTERIO DE AGUA Y ENERGÍA		SECRETARÍA DE ENERGÍA <small>Luis Vernet 1300 - La Rioja</small>			provincia que late	
ANÁLISIS DE PRECIOS DE LOS MATERIALES						
OBRA: DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA JE LOS HORNEROS						
RUBRO IV: RED DE ALUMBRADO PÚBLICO						
ÍTEM	UNIDAD	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CANTIDAD	P. UNIDAD	P. TOTAL	
MATERIALES						
1	Pza	Brazo Completo	17	\$ 2.110,00	\$ 35.870,00	
2	Pza	Tulipa	17	\$ 1.466,45	\$ 24.929,65	
3	Pza	Fotocélula	17	\$ 1.045,51	\$ 17.773,59	
4	Pza	Morcelo Aislado	34	\$ 459,98	\$ 15.639,32	
5	m	Conductor TPR 4mm2	34	\$ 250,04	\$ 8.501,19	
6	Pza	Luminaria Led 50W	17	\$ 3.522,65	\$ 59.884,97	
7	Pza	Luminaria Led 80W	0	\$ 4.137,71	\$ -	
8	Gbl	Varios	0,00%	\$ 162.598,71	\$ -	
SUBTOTAL (COSTO-COSTO)					\$ 162.598,71	
MANO DE OBRA						
1	Gbl	Instalación Completa de Artefacto A°P° (Incluye Fococélula + Luminaria)	17	\$ 4.062,71	\$ 69.066,04	
2	Gbl	Instalación de Luminaria (A°P° Existente)	0	\$ 1.300,00	\$ -	
3	Gbl	Instalación de Fococélula (A°P° Existente)	0	\$ 1.300,00	\$ -	
4	Gbl	Transporte	10%	\$ 69.066,04	\$ 6.906,60	
5	Gbl	Trabajos Complementarios	5%	\$ 69.066,04	\$ 3.453,30	
SUBTOTAL (COSTO-COSTO)					\$ 79.425,94	

(Análisis de precios de materiales y mano de obra A°P°)

5.4.7 Presupuesto de Obra

Antes de conocer el valor real de un proyecto, debe ser necesario la incorporación de un *COEFICIENTE DE IMPACTO* al presupuesto total.

Este coeficiente es la sumatoria de los porcentajes de todos aquellos gastos e ingresos adicionales que comprende la obra, como lo pueden ser los gastos generales, gastos directos, beneficios, ingresos brutos e IVA. Todos estos apartados adquieren un cierto valor de porcentaje respecto del presupuesto actual.

SECRETARÍA DE ENERGÍA Luis Vernet 1300 - La Rioja			
COEFICIENTE DE IMPACTO			
OBRA: DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA LOS HORNEROS			
COSTO NETO TOTAL	100%	[I]	1,000000
GASTOS GENERALES	9,50%	[II]	0,095000
GASTOS DIRECTOS	1,50%	[III]	0,015000
BENEFICIOS	10,00%	[IV]	0,100000
SUBTOTAL	[II]+[III]+[IV]	[V]	1,210000
INGRESOS BRUTOS	2,50%	[VI]	0,03025
I.V.A.	21,00%	[VII]	0,2541
TOTAL	[V]+[VI]+[VII]	[VIII]	1,494350
COEFICIENTE DE IMPACTO		[VIII]/[I]	1,49435

(Coeficiente de Impacto)

Determinado este valor previo, se calcula cuánto es el nuevo monto oficial de la obra. Simplemente se realiza el producto del presupuesto que se obtuvo anteriormente por el coeficiente de impacto.

$$\text{Presupuesto Nuevo Oficial} = \text{Presupuesto Oficial Anterior} \times \text{Coeficiente de Impacto}$$

SECRETARÍA DE ENERGÍA Luis Vernet 1300 - La Rioja					
PRESUPUESTO DE LA OBRA					
OBRA: DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA LOS HORNEROS					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	MATERIALES	M.O - INSUMOS + EQUIPO P.U. (COSTO-COSTO)	TOTAL
		1	2	4	2=4
RUBRO I: LÍNEA DE MEDIA TENSION AÉREA TRIFÁSICA EN 13,2kV	m	3500	\$ 2.822.756,66	\$ 1.531.585,63	\$ 4.354.342,28
RUBRO II: CENTROS DE TRANSFORMACIÓN AÉREOS	Pza.	5	\$ 1.584.096,95	\$ 406.541,86	\$ 1.990.638,81
RUBRO III: LÍNEA DE BAJA TENSION	m	1550	\$ 1.418.315,28	\$ 847.586,95	\$ 2.265.902,23
RUBRO IV: RED DE ALUMBRADO PÚBLICO	Pza.	17	\$ 162.598,71	\$ 79.425,94	\$ 242.024,65
COSTO-COSTO					\$ 8.852.907,97
COEFICIENTE DE IMPACTO					1,49435
TOTAL					\$ 13.229.343,03

5.5 Actividades en Depósitos

El ministerio cuenta principalmente con 2 depósitos, uno de ellos se encuentra en el mismo predio donde se localiza el edificio principal del ministerio, calle Luis Vernet N°1300, B° San Jorge; y el otro se encuentra en la parte de atrás de la empresa “Aguas Riojanas” por calle Las Acacias, B° Los Filtros.

5.5.1 Primer depósito

El primer depósito, que consiste en un galpón de aproximadamente 63m de largo y 14m de ancho, posee todos los materiales destinados a los proyectos fluviales, como lo son

las cañerías, válvulas de paso, accesorios (codos, té, etc.), bombas hidráulicas y una cierta cantidad de luminarias para las redes de alumbrado público.



(Ingreso al depósito con vista al paredón lateral del mismo)



(Conductos de PVC con sus respectivos diámetros)



(Accesorios empleados en los circuitos fluviales, se encuentran actualmente en un recinto delimitado por alambrado)



(Luminarias Led empaquetadas junto algunos carretes de conductor Sintenax 4x4mm²)

5.5.1.1 Postes

Afuera de dicho depósito se encuentran las “camas” de los postes de electrificación. Estos postes son de *madera de eucalipto creosotado* cuyas las longitudes son de 7,5m (LBT) y 11m (LMT).



(Cama de postes de 11m)



(Carga de postes de 11m)



(Cama de postes de 7,5m)



(Carga de postes de 7,5m)



(Entrega de postes de 11m y 7,5m)

5.5.1.2 Transformadores

El stock con el que se cuenta actualmente sobre estas máquinas es el siguiente:

- Transformador **Monofásico** en baño de aceite **13,2/0,231 kV**; con conmutador sin carga de 3 posiciones +/- 5% de pérdidas normales, tipo Rural **5 kVA**.
- Transformador **Monofásico** en baño de aceite **13,2/0,231 kV**; con conmutador sin carga de 3 posiciones +/- 5% de pérdidas normales, tipo Rural **10 kVA**.
- Transformador **Trifásico** en baño de aceite **13,2/0,4-0,231 kV**; con conmutador sin carga de 3 posiciones +/- 5% de pérdidas normales, tipo Rural IRAM 2247 **10 kVA**.
- Transformador **Trifásico** en baño de aceite **13,2/0,4-0,231 kV**; con conmutador sin carga de 3 posiciones +/- 5% de pérdidas normales, tipo Rural IRAM 2247 **16 kVA**.
- Transformador **Trifásico** en baño de aceite **33/0,4-0,231 kV**; con conmutador sin carga de 3 posiciones +/- 5% de pérdidas normales, tipo Rural IRAM 2247 **16 kVA**.
- Transformador **Trifásico** en baño de aceite **13,2/0,4-0,231 kV**; con conmutador sin carga de 3 posiciones +/- 5% de pérdidas normales, tipo Rural IRAM 2247 **25 kVA**.
- Transformador **Trifásico** en baño de aceite **33/13,2-8 kV**; con conmutador sin carga de 3 posiciones +/- 5% de pérdidas normales, tipo Rural IRAM 2476 **100 kVA**.
- Transformador **Trifásico** en baño de aceite **33/13,2-8 kV**; con conmutador sin carga de 3 posiciones +/- 5% de pérdidas normales, tipo Rural IRAM 2276 **160 kVA**.



(Sector de Transformadores)



(Transformador Monofásico 13,2/0,4 kV – 5 kVA)



(Transformador Monofásico 13,2/0,4 kV – 10 kVA)

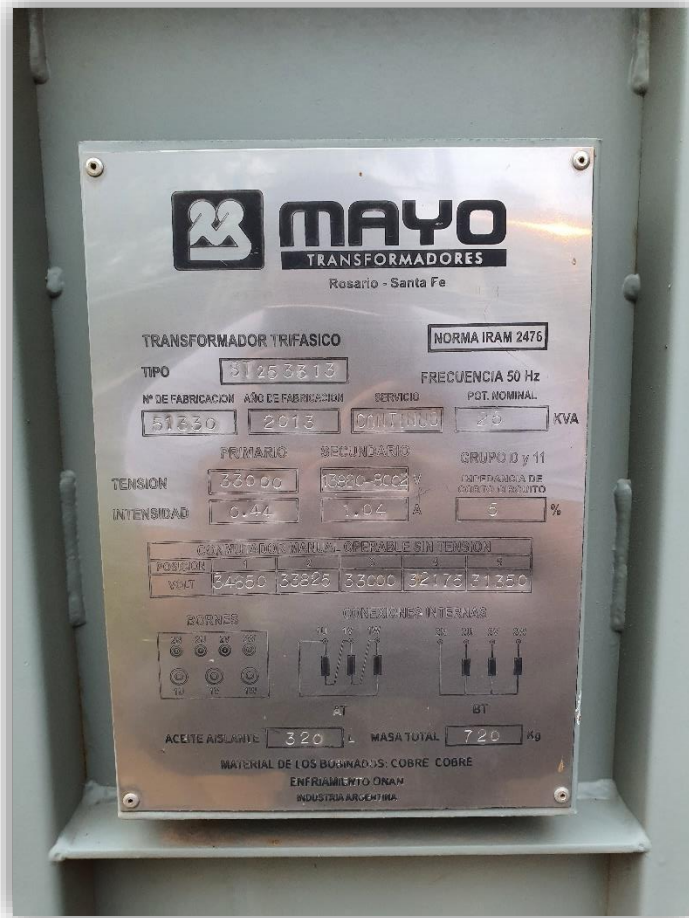


(Transformador Trifásico 13,2/0.4-0,231 Kv – 16 kVA)



(Transformador Trifásico 13,2/0.4-0,231 Kv – 16 kVA con su respectiva placa de datos técnicos)





(Transformador Trifásico 33/13,8-8 kV – 25 kVA con su respectiva placa de datos técnicos)

En la cuba de cada transformador se especifica que es una máquina libre de PCB.

El bifenilo policlorado (PCB) es un compuesto químico formado por cloro, carbón e hidrógeno. Fue sintetizado por primera vez en 1881 y destaca por ser resistente al fuego, muy estable, no conducir electricidad y tener baja volatilidad a temperaturas normales.

Por sus características anti-inflamables, la mayoría de los aceites dieléctricos con PCBs se usaron fundamentalmente en áreas con alto riesgo de incendio tales como plantas industriales, en transporte colectivo de tracción eléctrica (tranvías), en la industria petroquímica, minería, generadoras y transmisoras eléctricas (específicamente en transformadores eléctricos).

En nuestro país se pueden encontrar transformadores de Baja y Media Tensión que contienen aceite refrigerante de PCB y que, en muchos casos, gotean ese lubricante por falta de mantenimiento.

La liberación del aditivo con PCB contamina el suelo, las napas y el agua, y el principal riesgo ocurre si los transformadores explotan o se prenden fuego, ya que en ese caso el PCB se transforma en un producto químico denominado *dioxina* y, por lo tanto, según el

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), es uno de los doce contaminantes más nocivos fabricados por el ser humano.

Los PCB pueden ser eliminados mediante una reacción química simple que consiste en tratarlos con sodio metálico, el que actúa atrayendo a los aniones cloruros formando finalmente cloruro sódico y la sustancia libre de PCB, esto requiere de un catalizador –que podría ser un compuesto orgánico– y una determinada temperatura para que la reacción se produzca.

5.5.2 Segundo Depósito

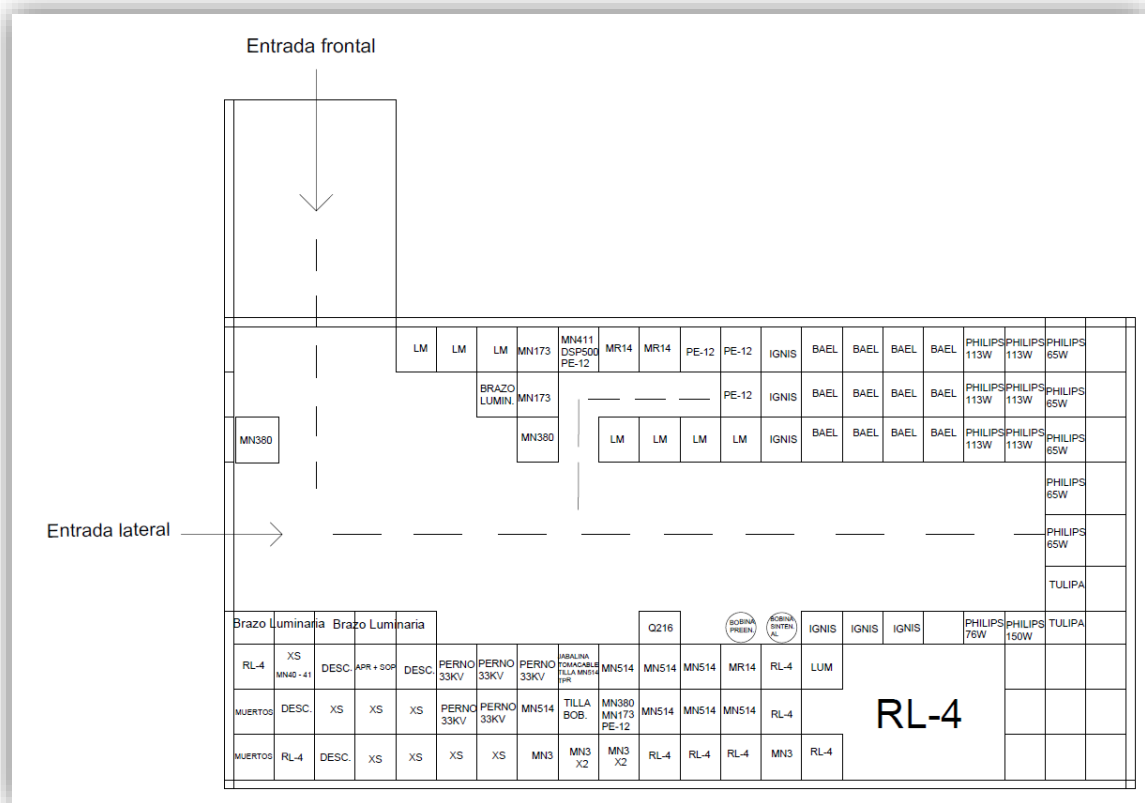
El segundo depósito, consta de otro galpón de 30m de largo y 13m de ancho. Allí se almacena toda la morsetería utilizada para el montaje de las líneas de Media y Baja Tensión; ya sean aisladores, tillas, ojales, pernos, luminarias y todos sus elementos constitutivos. En el exterior del predio, se tienen un sector destinado a las bobinas de los distintos conductores y otro sector comprendido por una cantidad considerable de crucetas de madera, aisladores MN3 y transformadores.



(Entrada al depósito por calle Las Acacias – B° Los Filtros)

5.5.2.1 Interior

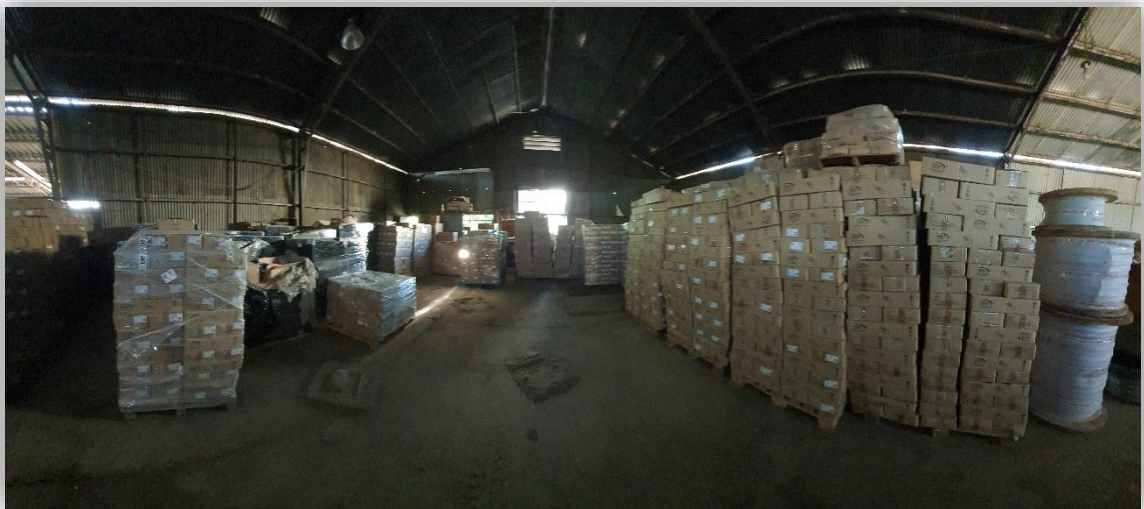
El interior del depósito está distribuido de la siguiente manera:



Cabe aclarar que la ubicación de los materiales es una aproximación de la realidad ya que existen varios de ellos que se encuentran todavía distribuidos por algunos sectores del galpón que resulta dificultoso su hallazgo. Sin embargo, lograr la correcta, eficaz y eficiente repartición de estos materiales, es un proceso que hoy en día continúa mejorándose para lograr la sencilla búsqueda de los mismos.



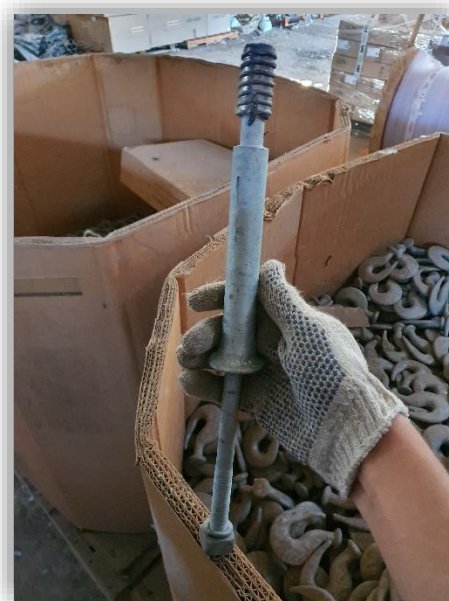
(Interior del depósito)



(Palets de luminarias de distintas marcas)



(Ojales sin rosca MN380 encargados de la sujeción de las cadenas de retención)



(Perno recto MN411 encargado de sujetar el aislador MN3 con la cruceta de madera)



(Tillas con ojal MN514 empleadas para la sujeción de las cadenas de retención a las crucetas de madera)



(Brazos metálicos para alumbrado público; atrás se visualizan un cajón con aisladores poliméricos RL4, cajas con descargadores de 12kV – 10kA y muertos de madera)



(Brazos metálicos para alumbrado público, rollos de cables TPR 2x2,5mm², jabalinas de cobre 5/8" x 1500 mm, tillas con ojal MN514 y atrás se observan cajas con aisladores MN3)



(Bobinas de conductor Sinténax)



(Luminaria LED 150W de la marca Ignis Lighting)



(Luminaria típica para alumbrado público constituida por luminaria tipo perita de 65W marca Phillips con artefacto antivandálico, tulipa y brazo metálico de 60cm)



(Crucetas de madera MN111)



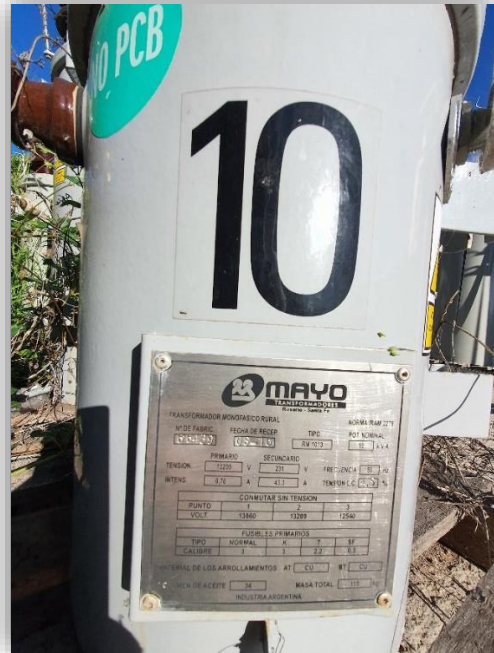


(Caja de aisladores MN3, con 6 unidades c/u y dispersos)

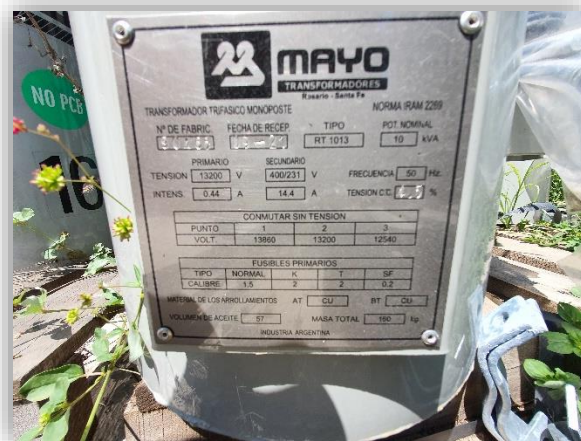
5.5.2.2 *Transformadores*



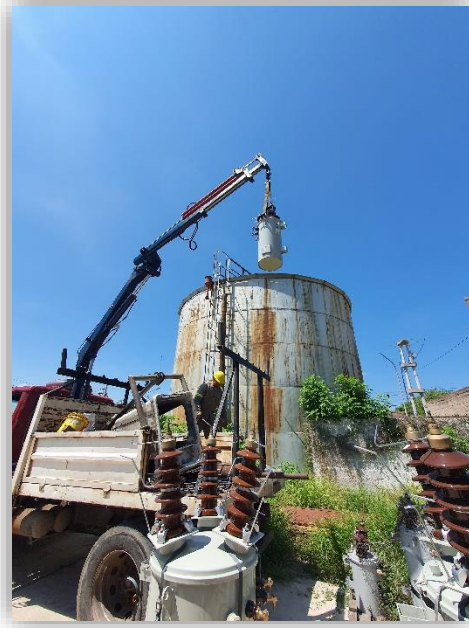
(Sector de Transformadores)



(Transformador Monofásico de 10 kVA; 13,2/0,231 kV con su respectiva placa de características)



(Transformador Trifásico de 10kVA; 13,2/0,4-0,231 kV con su respectiva placa de características)



(Entrega de transformador trifásico de 10 kVA; 13,2/0,4-0,231 kV)



(Bulones y abrazaderas para la fijación del transformador al poste de madera)



(Transformadores Trifásicos de 16 kVA; 13,2/0,4-0,231 kV)



(Transformadores Trifásicos de 25 kVA; 13,2/0,4-0,231 kV)



(Transformador Trifásico de 100 kVA; 33/13,86-8 kV)



(Transformador Trifásico de 160 kVA; 33/13,86-8 kV)

5.5.2.3 Conductores

El stock existente de conductores vienen enrollados en carretels, conformando bobinas. Las bobinas que existen en el depósito contienen los siguientes conductores:

- Conductor de aleación de aluminio (Al/Al) de 25mm²
- Conductor de aleación de aluminio (Al/Al) de 35mm²
- Cable de acero MN100 22mm²
- Cable de acero MN101 50mm²

- Conductor preensamblado $3 \times 25 + 50 \text{mm}^2$
- Conductor preensamblado $2 \times 25 \text{mm}^2$



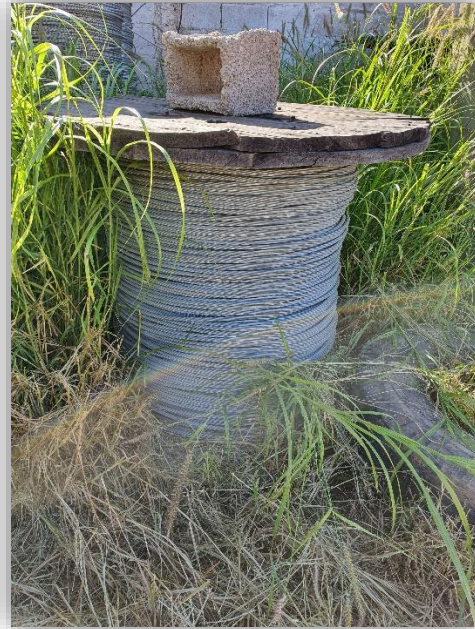
(Sector de Bobinas)



(Conductor Al/Al de 25mm^2)



(Cable de Acero Galvanizado MN100 de 22mm²)



(Cable de Acero Galvanizado MN101 de 50mm²)



(Conductor preensamblado 3x25+50mm²)



(Placa de bobina con conductor preensamblado)



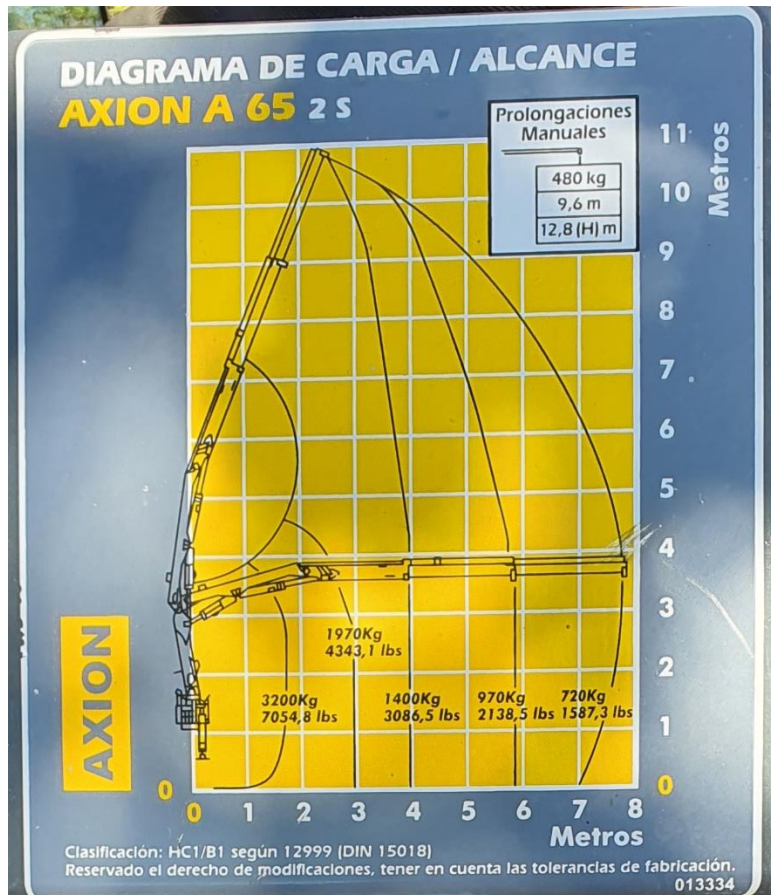
(Conductor Preensablado 2x25mm² de 2000m)



(Enrollamiento de cable de Acero Galvanizado MN100 para su entrega a la empresa contratista)



(Carga de bobina con conductor de aluminio desnudo de 25mm² a la empresa contratista)



(Diagrama de Carga de grúa)



(Control de los materiales que se entregan a la empresa contratista)

5.6 Viajes

Durante las horas preestablecidas en las que se desenvuelve la práctica supervisada, se realizaron viajes a distintos sectores de la provincia. La mayoría de ellos tuvieron como destino a “Los Llanos Riojanos” comprendidos por los departamentos Chamental, Gral. Belgrano, Gral. Ortíz de Ocampo, Rosario V. Peñaloza, Gral. San Martín y Gral. Facundo Quiroga; mientras que otros viajes tuvieron como destino a parajes cercanos a la ciudad Capital (Ruta Provincial N°5, N°25 y Ruta Nacional N°38 yendo hacia Catamarca).

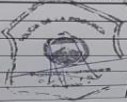
Previo al viaje siempre se completa una *HOJA DE RUTA* que nos brinda la guardia del ministerio en la cual se debe especificar el destino del viaje, el área del ministerio que realiza el viaje, el vehículo utilizado para el viaje, la cantidad de ocupantes que viajan y sus datos personales.

GOBIERNO DE LA RIOJA
MINISTERIO DE AGUA Y ENERGÍA

N° 3688

HOJA DE RUTA

AREA: *Direc. Gen. de Obras e Inf. Energetica* RESOLUCION N° _____
Castro, Walter Funcionario de Mayor Cargo *Director General* Cargo
Franco Destino *Ford Ranger* Vehículo Utilizado

ITINERARIO						
Fecha	Salida desde	Hora	Firma y Sello Autorizado	Llegada a	Hora	Firma y Sello Autorizado
11/03/22	La Rioja	08:15				

Firma Jefe de Comisión _____

DATOS DEL CONDUCTOR		DATOS DEL VEHICULO	
Apellido y Nombre	DNI N°	Marca	Area
<i>Castro, Walter</i>		<i>Ford Ranger</i>	<i>Sec. de Energía</i>

INTEGRANTES DE LA COMISION			
Id	Apellido y Nombre	DNI N°	AREA
1	<i>Bustamante, Agustin</i>	<i>40.481.815</i>	<i>Sec. de Energía</i>
2	<i>Barrionuevo, Alexis Agustin</i>	<i>39.905.704</i>	<i>Sec. de Energía</i>
3			
4			
5			

OBSERVACIONES

5.6.1 Viaje a Curva San Ramón – Departamento Gral. Facundo Quiroga

Este viaje fue realizado con el objetivo de realizar una inspección y replanteo de obra, es decir verificar cuáles han sido los avances de la misma y qué porcentaje, del total de la obra, se ha ejecutado.

La obra en cuestión se trata sobre la iluminación de la Ruta Provincial N°27 y la continuación de la Ruta Provincial N°28 que son los caminos donde se localiza dicho pueblo. Este proyecto favoreció a todos los lugareños de la zona ya que se trataba de una localidad que carecía de iluminación, principalmente en las rutas antes mencionadas.

Lo que se realizó fue la colocación de casi 2km de columnas metálicas telescópicas de 11m con luminarias LED marca Garden Pro de 150W alimentadas vía subterránea por 2 tableros independientes.

Además, se ejecutó una línea de media tensión con transformadores proyectados que serán los encargados de alimentar a los tableros mencionados.



(Pilar de hormigón para la instalación de uno de los tableros)



[Apoyo de alineación LMT en ejecución, falta el transformador, se observan los seccionadores XS (blancos) y los seccionadores APR (negros) donde se alojan los fusibles NH]



(Mismo apoyo de alineación LMT con pilar de hormigón, pero con vista ampliada)



(Distribución de las columnas metálicas con luminarias ya instaladas a lo largo de la RPN°28)



(Bobina de conductor Sinténax de 4mm² utilizado vía subterránea)



(Base de columna metálica, se visualizan la conexión hacia la luminaria por el interior de la misma y su conexión de puesta a tierra)



(Columna metálica empotrada debajo del nivel puente con su respectivo conductor de alimentación)

5.6.2 Viaje a Paraje La Lata – Departamento Capital

Este paraje se encuentra ubicado aproximadamente a 80km de la Ciudad Capital de La Rioja por Ruta Provincial N°5. El motivo del viaje consistió en un relevamiento acerca del estado de las luminarias que se encontraban en la zona por pedido de solicitud de una de las personas que habita el pueblo.

Durante el recorrido, se pudo visualizar una cierta cantidad de luminarias en mal estado. Se tomaron algunos datos técnicos específicos de las mismas como tipo de luminaria, elementos defectuosos o faltantes, ubicación de la misma, etc.



(Instalación de una de las luminarias proyectadas)



(Luminaria accionada mediante llave termomagnética)



(Recambio de luminaria defectuosa con faltante de artefacto antivandálico y tulipa)

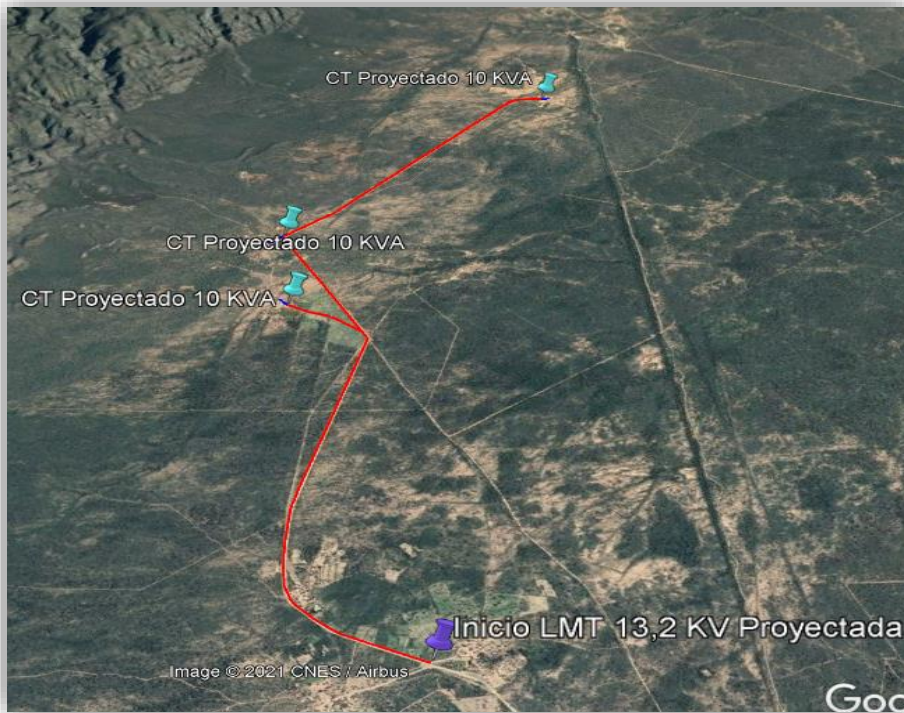


(Instalación de luminaria en un apoyo Cruce de Ruta al ingreso del paraje)

5.6.3 Viaje al Paraje Rosillo Muerto – Departamento Chamental

Este sitio se encuentra aproximadamente a 5,5km antes de llegar a la ciudad de Chamental por Ruta Nacional N°38 en dirección Norte – Sur. El objetivo del viaje fue una inspección y replanteo de obra sobre un proyecto de electrificación rural para las personas aledañas que habitan el paraje.

Se trata de una obra con una extensión aproximada de 8.050m de línea de Media Tensión 13,2kV con tres centros de transformación de 10kVA cada uno y una extensión aproximada de 500m de línea de Baja Tensión.



(Croquis sobre la extensión de la LMT del proyecto)



(Punto de conexión determinado)



(Construcción del cabezal de uno de los apoyos proyectados, se visualizan materiales como los brazos rectos MN411, las crucetas MN11 y las tillas con ojal MN154)



(Apoyo Terminal con subestación transformadora en construcción)



(Apoyo Alineación – Derivación en construcción en uno de los tramos del proyecto)

6 Conclusiones.

En el desarrollo de las 200 (doscientas) horas, se pudo identificar elementos y equipos de los cuales solamente se tenía noción de una forma totalmente teórica y se desconocía físicamente.

Se desarrolló en el trabajo, las tareas realizadas, junto con descripciones teóricas para acompañar el desarrollo de la experiencia.

Cabe aclarar, a su vez, que todas las actividades descriptas no han sido las únicas realizadas en el ambiente laboral, se han hecho también tareas de carácter administrativo como certificaciones de obras, actualizaciones en el seguimiento de las obras, presentaciones de proyectos en EDELaR, elaboración de los carteles de las obras, etc.; pero en dicho informe se priorizaron todas aquellas labores técnicas relacionadas con la carrera universitaria que se está estudiando.