

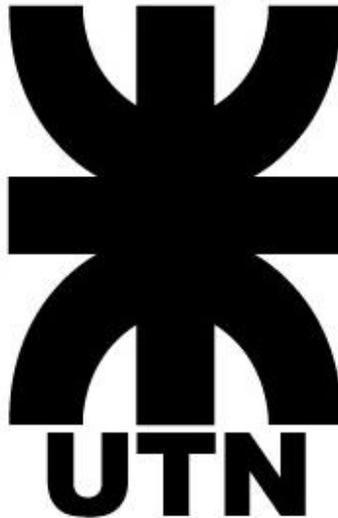
Informe Práctica Supervisada

EDELAR

**Empresa Distribuidora de Electricidad de La Rioja
S.A.**

Área: Proyectos, Obras y Nuevos Suministros

Supervisor: Ing. Machado, Fabrizio



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL LA RIOJA**

Carrera: Ing. Electromecánica

Cátedra: Práctica Supervisada

Alumno: Reus Quinteros, Mauricio Emmanuel

Docente adjunto: Ing. Poli, José Miguel

Año: 2024

Tabla de contenido

• Ficha N°1	4
• Ficha N°2.....	8
• Ficha N°3.....	12
INTRODUCCION	18
SOBRE LA PRACTICA	18
SOBRE EDELAR S.A.....	19
LEY 24.065	20
AREA DE CONCESIÓN.....	21
AREA DE PROYECTOS, OBRAS Y NUEVOS SUMINISTROS.....	23
• DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES DE LA PRACTICA SUPERVISADA.....	23
EVALUACION DE PROYECTOS, OBRAS Y NUEVOS SUMINISTROS	23
MEMORIA DESCRIPTIVA.....	26
CALCULO MECANICO DE CONDUCTORES	31
CARACTERISTICAS DEL APOYO DE H°A°.....	32
CALCULO DE RESISTENCIA DE LA COLUMNA.....	32
TABLA DE TENSADO.....	33
CALCULO DE FUNDACIONES DE APOYO DE HORMIGON	34
METODO DE SULZBERGER PARA BASES DE HORMIGON	36
TIPICOS CONSTRUCTIVOS DE LOS ELEMENTOS DE UNA LINEA .	37
CALCULO ELECTRICO DE LA POTENCIA DE UN TRANSFORMADOR	41
UBICACIÓN DE UN TRANSFORMADOR EN UN BARRIO.....	42
CALCULO DE CAIDA DE TENSION.....	43
CALCULO DE LA UBICACIÓN DE UN TRANSFORMADOR	44
PLANOS DE PROYECCION DE LA LINEA	44
PLANOS PARA BAJA TENSION	45
PLANOS PARA MEDIA TENSION Y PUNTO DE CONEXION	45
REFERENCIAS.....	46
COMPUTO DE MATERIALES.....	46

- **VISITA DE INDUCCION AL DEPOSITO DE MATERIALES DE EDELAR S.A.**..... 48
- 5 REGLAS DE ORO 49
- PRIMERA REGLA: DESCONEXION EFECTIVA 51
- SEGUNDA REGLA: BLOQUEO Y SEÑALIZACION 52
- TERCERA REGLA: VERIFICAR AUSENCIA DE TENSION 53
- CUARTA REGLA: PUESTA A TIERRA Y CORTOCIRCUITO 54
- QUINTA REGLA: SEÑALIZACION DE LA ZONA DE TRABAJO 56
- **RELEVAMIENTO DE OBRAS APROBADAS** 60
- **INSPECCION Y RELEVAMIENTO DE OBRA “SOLAR DE RAMIREZ” – PLAN ANGELELLI**..... 60
- SOBRE EL PLAN ANGELELLI..... 60
- OBJETIVO DEL PLAN ANGELELLI 61
- **CORTE PROGRAMADO EN TRAMPA DEL TIGRE – LA RIOJA**..... 80
- **CONCLUSIONES**..... 92

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:	Reus Quinteros	
Nombre:	Mauricio Emmanuel	
Legajo:	30-5273	
INFORMACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN		
Organización:	Edelar S.A.	
Rubro:	Distribuidor de energía eléctrica	
Área:	Proyectos, Obras y Nuevos Suministros	
Contacto:	Antártida Argentina, La Rioja	
<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:	Poli	
Nombre:	José Miguel	
Título:	Ingeniero	
Especialidad:	Electromecánico	
Cátedra/s que dicta:	Practica supervisada	
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:	Machado	
Nombre:	Fabrizio	

Cargo:	Subgerente de Proyectos, Obras y Nuevos Suministros		
Área:	Proyectos, Obras y Nuevos Suministros		
Título:	Ingeniero		
Especialidad:	Electromecánico		
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 e inducción de higiene y seguridad		12/04	18/04	6
Reconocimiento del establecimiento principal y sus almacenes y depósitos		13/04	14/04	4
Trabajos en Oficina de revisión de proyectos de obra		14/04	28/06	125
Visitas a obra para relevamientos e informes de obra		14/04	20/06	65
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

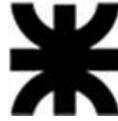
Firma del Director del Dpto. de Ing. Electromecánica

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
Revisión de proyecto de obra "Paraje San Nicolás"	12/04/2022	12/04/2022	12/04/2022	12/04/2022	4	4
Revisión de proyecto de obra "La Ramadita"	13/04/2022	13/04/2022	13/04/2022	13/04/2022	4	4
Revisión de proyecto de obra "El Algarrobo"	18/04/2022	18/04/2022	18/04/2022	18/04/2022	4	4.5
Inducción de Higiene y seguridad (Ing. Herbert Zurcher)	19/04/2022	19/04/2022	19/04/2022	19/04/2022	4	6

Visita a obra “Agrupación Gaucha II”	20/04/2022	20/04/2022	20/04/2022	20/04/2022	4	4
Corte programado en Sanagasta para repotenciación – Barrio Bella vista	21/04/2022	21/04/2022	21/04/2022	21/04/2022	6	7
Organización y actualización de base de datos para Proyectos de obra	22/04/2022	22/04/2022	25/04/2022	25/04/2022	8	9
Revisión de conforme a obras (Varios)	27/04/2022	27/04/2022	27/04/2022	27/04/2022	4	4.5
Revisión de proyecto de obra “Loteo Vergara”	28/04/2022	28/04/2022	28/04/2022	28/04/2022	4	4
Revisión de proyecto de obra “Paraje San Javier – San Nicolás”	29/04/2022	29/04/2022	29/04/2022	29/04/2022	4	4.5
Revisión de proyecto de obra “La Dorada”	03/05/2022	03/05/2022	03/05/2022	03/05/2022	4	5
Revisión de proyecto “Las Latas”	04/05/2022	04/05/2022	04/05/2022	04/05/2022	4	4
Visita a obra en proceso en Barrio San Jorge Sur – La Rioja	05/05/2022	05/05/2022	05/05/2022	05/05/2022	4	4.5
Visita al centro distribuidor “13 de enero”	06/05/2022	06/05/2022	06/05/2022	06/05/2022	4	4.5
Revisión de proyecto “B° Altos de infantería 3ra Etapa”	09/05/2022	09/05/2022	09/05/2022	09/05/2022	4	4.5
Revisión de proyecto “Las Latas”	10/05/2021	11/05/2021	10/05/2021	11/05/2021	4	4
Obra de colocación de postes para rebaje en “Barrio Agrupación Gaucha II – La Rioja”	11/05/2022	11/05/2022	11/05/2022	11/05/2022	6	7

Visita a obra Centro Distribuidor 33/13,2 KV Sanagasta	12/05/2022	12/05/2022	12/05/2022	12/05/2022	4	4
Entrega de muestras de aceite de transformador para ensayos de PCB	13/05/2022	13/05/2022	13/05/2022	13/05/2022	4	5
Visita a obra para relevamiento de factibilidad B° “Las Margaritas”	16/05/2022	16/05/2022	16/05/2022	16/05/2022	4	5
Revisión de proyecto de obra “Paraje San Rafael”	17/05/2022	17/05/2022	17/05/2022	17/05/2022	4	4
Total de horas ejecutadas						103
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

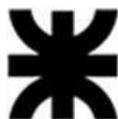
Sello del Departamento de Ing. Electromecánica

[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
Revisión de proyecto de obra “Paraje San Nicolás”	12/04/2022	12/04/2022	12/04/2022	12/04/2022	4	4
Revisión de proyecto de obra “La Ramadita”	13/04/2022	13/04/2022	13/04/2022	13/04/2022	4	4
Revisión de proyecto de obra “El Algarrobo”	18/04/2022	18/04/2022	18/04/2022	18/04/2022	4	4.5
Inducción de Higiene y seguridad (Ing. Herbert Zurcher)	19/04/2022	19/04/2022	19/04/2022	19/04/2022	4	6

Visita a obra “Agrupación Gaucha II”	20/04/2022	20/04/2022	20/04/2022	20/04/2022	4	4
Corte programado en Sanagasta para repotenciación – Barrio Bella vista	21/04/2022	21/04/2022	21/04/2022	21/04/2022	6	7
Organización y actualización de base de datos para Proyectos de obra	22/04/2022	22/04/2022	25/04/2022	25/04/2022	8	9
Revisión de conforme a obras (Varios)	27/04/2022	27/04/2022	27/04/2022	27/04/2022	4	4.5
Revisión de proyecto de obra “Loteo Vergara”	28/04/2022	28/04/2022	28/04/2022	28/04/2022	4	4
Revisión de proyecto de obra “Paraje San Javier – San Nicolás”	29/04/2022	29/04/2022	29/04/2022	29/04/2022	4	4.5
Revisión de proyecto de obra “La Dorada”	03/05/2022	03/05/2022	03/05/2022	03/05/2022	4	5
Revisión de proyecto “Las Latas”	04/05/2022	04/05/2022	04/05/2022	04/05/2022	4	4
Visita a obra en proceso en Barrio San Jorge Sur – La Rioja	05/05/2022	05/05/2022	05/05/2022	05/05/2022	4	4.5
Visita al centro distribuidor “13 de enero”	06/05/2022	06/05/2022	06/05/2022	06/05/2022	4	4.5
Revisión de proyecto “B° Altos de infantería 3ra Etapa”	09/05/2022	09/05/2022	09/05/2022	09/05/2022	4	4.5
Revisión de proyecto “Las Latas”	10/05/2021	11/05/2021	10/05/2021	11/05/2021	4	4
Obra de colocación de postes para rebaje en “Barrio Agrupación Gaucha II – La Rioja”	11/05/2022	11/05/2022	11/05/2022	11/05/2022	6	7
Visita a obra Centro Distribuidor 33/13,2 KV Sanagasta	12/05/2022	12/05/2022	12/05/2022	12/05/2022	4	4
Entrega de muestras de aceite de transformador para ensayos de PCB	13/05/2022	13/05/2022	13/05/2022	13/05/2022	4	5

Visita a obra para relevamiento de factibilidad B° “Las Margaritas”	16/05/2022	16/05/2022	16/05/2022	16/05/2022	4	5
Revisión de proyecto de obra “Paraje San Rafael”	17/05/2022	17/05/2022	17/05/2022	17/05/2022	4	4
Relevamientos de obra en Parque Industrial	23/05/2022	23/05/2022	23/05/2022	23/05/2022	4	4
Revisión de conforme a Obras “SAN MARTIN-MILAGRO”	24/05/2022	24/05/2022	24/05/2022	24/05/2022	4	4
Relevamiento e informe de avance de obra en Parque Industrial	26/05/2022	26/05/2022	26/05/2022	26/05/2022	4	4.5
Revisión de proyectos de Electrificación en Barrio Libertador	27/05/2022	27/05/2022	27/05/2022	27/05/2022	4	4.5
Archivado de proyectos aprobados y realizador	30/05/2022	30/05/2022	30/05/2022	30/05/2022	4	4
Revisión de proyecto de obra “Ex Hotel Sussex – Capital”	31/05/2022	31/05/2022	31/05/2022	31/05/2022	5	5.5
Relevamiento de obra en Santo Domingo de Guaican	2/06/2022	2/06/2022	2/06/2022	2/06/2022	5	5
Inspección y relevamiento de obra SOLAR DE RAMIREZ (PLAN ANGELELLI)	3/06/2022	3/06/2022	3/06/2022	3/06/2022	6	6
Visita a obra B° Solar de Ramirez-Capital	6/06/2022	6/06/2022	6/06/2022	6/06/2022	4	4
Visita a obra B° Las Margaritas - CAPITAL	7/06/2022	7/06/2022	7/06/2022	7/06/2022	4	5
Visita al depósito del área	8/06/2022	8/06/2022	8/06/2022	8/06/2022	4	4
Reorganización de proyectos revisados y aprobados en el almacén	9/06/2022	9/06/2022	9/06/2022	9/06/2022	4	4.5

Revisión de proyecto LOTEO LOVRINCEVITCH	10/06/2022	10/06/2022	10/06/2022	10/06/2022	4	5
Aprobación de certificados de conforme a obra de proyecto LA RAMADITA	13/06/2022	13/06/2022	13/06/2022	13/06/2022	4	4
Practica de presupuesto para una obra	14/06/2022	14/06/2022	14/06/2022	14/06/2022	4	5
Revisión de Proyectos B° Libertador y Lovrincevitch (2da revisión)	16/06/2022	16/06/2022	16/06/2022	16/06/2022	4	5
Presupuestación de obra (Modulo de 1 KM de Linea Rural de Media y baja tension)	21/06/2022	21/06/2022	21/06/2022	21/06/2022	4	4
Presupuesto de obra (Modulo de 1 KM de Linea Urbana de Media y baja tension)	22/06/2022	22/06/2022	22/06/2022	22/06/2022	4	4
Revisión y aprobación de proyecto PARAJE EL RETIRO	23/06/2022	23/06/2022	23/06/2022	23/06/2022	4	4
Revisión y aprobación de proyecto de obra "San Rafael"	24/06/2022	24/06/2022	24/06/2022	24/06/2022	4	4
Revisión y aprobación de proyecto de obra RIOJA GOMAS loteo privado	28/06/2022	28/06/2022	28/06/2022	28/06/2022	4	4
Revisión de proyecto "52 viviendas-CHILECITO"	01/07/2022	01/07/2022	01/07/2022	01/07/2022	4	4
Total de horas ejecutadas						201
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.

INTRODUCCION

El objetivo de esta introducción es presentar el enfoque del informe, el cual combinará la teoría de las tareas realizadas con una explicación basada en mi experiencia personal. Para enriquecer la presentación, se incluirán imágenes ilustrativas, fotografías tomadas durante el proceso y otros recursos visuales, como tablas y gráficos. Estos elementos visuales se utilizarán para complementar la información y brindar una comprensión más completa del informe.

SOBRE LA PRACTICA SUPERVISADA

La Práctica Supervisada se basa 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 como objetivo:

- 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.

SOBRE EDELAR S.A

Edelar S.A. es una empresa ubicada en La Rioja, Argentina, dedicada al suministro y distribución de energía eléctrica en la región. Fundada con el objetivo de brindar un servicio confiable y eficiente a sus clientes.

La empresa cuenta con una amplia infraestructura que incluye subestaciones, redes de distribución y centros de operaciones estratégicamente ubicados para garantizar una cobertura completa y una respuesta rápida ante cualquier eventualidad. A través de su red de distribución, Edelar S.A. abastece tanto a áreas urbanas como rurales, llegando a hogares, comercios, industrias y organismos públicos.



Ley N° 24.065 Ley de reforma de Operación del Sector Eléctrico

Edelar S.A. se fundó en la década del '90, a partir del proceso de reforma del sector eléctrico nacional, al cual la provincia de La Rioja se sumó a comienzos de 1995.



Fue en este marco que, en junio de 1995, EDELAR asumió la concesión del servicio de distribución y comercialización de energía eléctrica con exclusividad zonal en el territorio de la provincia de La Rioja. Desde entonces, la Compañía ha redoblado su compromiso con el propósito de brindar a la comunidad un servicio de calidad, con altos estándares de seguridad; así como también las herramientas necesarias para que el sector productivo pueda adelantarse y responder a las exigencias del mercado.



AREA DE CONCESIÓN

EDELAR es la empresa encargada de proporcionar el servicio de energía eléctrica a toda la provincia de La Rioja, situada en la región noroeste de la República Argentina. La provincia abarca una extensión de 89.680 km² y cuenta con una población de aproximadamente 331.847 habitantes, lo que da como resultado una densidad poblacional de alrededor de 3,7 habitantes por kilómetro cuadrado.



Durante el año 2007, EDELAR suministró un total de 870,4 MWh de energía a 95.037 clientes en toda la provincia. Estos clientes se distribuyen de manera

equitativa en el territorio, lo que representa un aumento interanual del 8,6% en la cantidad de energía entregada y un 4,6% en el número de clientes atendidos.

La capital de la provincia es la Ciudad de Todos los Santos de la Nueva Rioja, ubicada a una distancia de 1.160 kilómetros de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. La Rioja se divide políticamente en 18 departamentos y se caracteriza por su geografía diversa y accidentada, que combina montañas, llanuras, colinas y valles en una singular combinación.

Área de Proyectos, obras y nuevos suministros

Es el Área encargada de realizar, relevar y aprobar proyectos de obras y/o nuevos suministros a clientes de la empresa, sus oficinas se encuentran ubicadas en calle Antártida Argentina, B° 4 de Junio, Ciudad La Rioja.



Desarrollo de las actividades de Práctica Supervisada:

- **Evaluación y aprobación de proyectos de nuevas obras y suministros**

El área en donde se desarrolló esta tarea es “proyectos, obras y nuevos suministros”, en donde se cumplen una de las primeras etapas para la realización de una obra de electrificación en la provincia de La Rioja, ya sea de media o baja tensión, en el interior o capital de la provincia, el cual es evaluar el proyecto de obra, el cual debe venir acompañado de su certificado de factibilidad, el cual es un documento entregado por la empresa distribuidora 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, sin embargo, para casos

de cargas especiales conectadas a la línea se analizara por la empresa antes de conceder la factibilidad de la obra.

En este se encuentra:

- Nombre de la obra, ej: "Infraestructura eléctrica primaria y secundaria con A°P° 24 viviendas"
- Nombre y matricula profesional del ingeniero proyectista
- Firma de la gerencia de Proyectos, obras y nuevos suministros

En donde se le informa al ingeniero proyectista si es aprobada la factibilidad de la obra que este propone, en caso de no aprobarse se detalla por qué en el mismo documento.



EDELAR

Una empresa riojana, para los riojanos

La Rioja, 24 de Julio de 2020

GP-684/20

Señor:

Eduardo Chain Herrera

Ing. Electricista Industrial

Matrícula Prof. N° 2643

S _____ / _____ D

*Devolver firmado
por proyectista*

**Ref. : Obra "Infraestructura Eléctrica Primaria y Secundaria con A°P° 24 Viviendas" –
Propietaria Sra. Vergara Cecilia Del valle - Dpto. Capital – La Rioja.**

Comunicamos al Ingeniero Proyectista, habiendo revisado la documentación del Proyecto Ejecutivo que ampara la Obra descrita en la referencia que la misma se encuentra **APROBADA**.

Asimismo le Notificamos:

1º. Que deberá comunicar a EDELAR S.A., previo al inicio de los trabajos, la fecha de inicio, el Plan de trabajos y el Profesional designado como responsable de la Obra.

2º. Que para realizar cualquier tipo de tareas debajo, sobre y en cercanías de las instalaciones de EDELAR S.A. relacionados a sus zonas de seguridad ya sean estas de AT, MT o BT, previamente el Profesional Representante Técnico debe pedir la correspondiente autorización mediante la presentación de una nota de pedido dirigida al Departamento Proyecto, Obras y Nuevos Suministros, solicitando la consignación de la instalación, y dichas tareas deben estar debidamente autorizadas por la Inspección.

3º. Que EDELAR S.A. deslinda cualquier responsabilidad por accidentes o daños causados a personas o bienes, de La Contratista, o de terceros, a causa de no haber solicitado las autorizaciones necesarias o no haber procedido en los trabajos con los recaudos de seguridad necesarios y suficientes.

La Contratista mantendrá indemne a EDELAR S.A. de los reclamos que se pudieren producir por los daños mencionados.

Se efectúa reserva de iniciar las acciones legales que correspondan por el incumplimiento de los requisitos aquí establecidos y por los reclamos que a EDELAR S.A. pudieran ingresar con motivo de los trabajos efectuados en transgresión a los mismos.

El Profesional actuante suscribe la presente de plena conformidad y en un todo de acuerdo a sus disposiciones.

Sin otro particular, saludamos a Ud. atentamente.


Ing. **Caballero Hugo A.**
Gcía. **Proyectos Obras y NNSS**


Herrera Eduardo Chain
- MP 2643 -

Adjunto al certificado de factibilidad de la obra tiene venir el proyecto de obra, que consta de las siguientes partes, las cuales deben ser revisadas individualmente para verificar que toda la información sea correcta y concordante con la obra, y estas son:

- Memoria descriptiva
- Calculo mecánico de conductores
- Calculo de estructuras (altura, altura libre, ecuación de cambio de estado)
- Calculo de fundaciones de apoyo de hormigón
- Tabla de tensado
- Típicos constructivos de los elementos
- Calculo eléctrico de potencia del transformador
- Cálculos de caída de tensión
- Computo de materiales

Planos de proyección de la línea

Presupuesto de materiales

En caso de realizarse una obra en media y baja tensión, deberá calcularse todo lo anterior para cada nivel de tensión individualmente.

Memoria descriptiva

En esta se detalla el objeto del proyecto, junto a una breve descripción de la obra, los métodos de cálculo utilizados en las estructuras, la potencia del

transformador expresada en KVA y el distribuidor en el que se conectara al sistema.

MEMORIA DESCRIPTIVA

OBJETO: El presente proyecto tiene por objeto proveer de suministro eléctrico a veinticuatro (24) lotes que serán destinados a uso residencial, ubicados en la zona sur, y que de acuerdo a la factibilidad de servicio otorgada por EDELAR S.A. deberá conectarse del Distribuidor CZ13 más precisamente a cuatrocientos (400) metros al Este del seccionador identificado como XSC12122. –

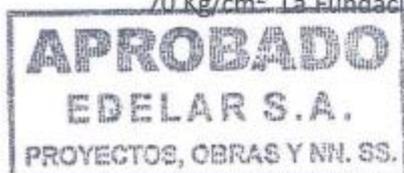
DESCRIPCION DE LA OBRA: Para lograr el cometido se diseñó un apéndice de línea de 13,2 KV de aproximadamente 125 m de longitud, que tendrá como inicio el punto indicado por la Empresa distribuidora, mediante la colocación de un apoyo bajo la línea existente y a través de seccionadores XS se conectará el apéndice a dicha línea, el mismo será construido con conductor desnudo de Al-Al de 35mm² de sección con apoyos de Hormigón armado y descargadores de sobretensión para la protección de descargas atmosféricas. –

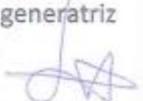
El mencionado apéndice de línea finalizará en una Subestación transformadora Biposte (Por solicitud de EDELAR S.A.) de 13,2/0,400/0,231 KV cuya potencia será de 40 KVA. La misma poseerá descargadores de sobre tensión y estará protegida por el lado de Alta tensión con fusibles XS y por el lado de baja tensión con fusibles A.P.R. de la calibración adecuada. –

La Red de baja tensión tendrá origen en dicha subestación transformadora, de la cual se partirá con tres ramales a través de sus fusibles correspondientes, y cada uno de ellos no tendrá una caída de tensión superior al 3% de la tensión nominal como lo indica la Norma. Se construirá con conductor preensamblado de 3x50+1x50+1x25 mm² utilizándose el conductor de 25 mm² como hilo piloto para el alumbrado público. Dicho conductor estará soportado en una postación de madera para los apoyos de alineación que estarán directamente enterrado un 10% de su altura más 60 cm y de Hormigón Armado para los apoyos especiales empotrados es base de hormigón simple que fue verificada por el método de Sulzberger. –

Se previó también la colocación de Alumbrado público que se llevará a cabo mediante artefactos provistos con tecnología LED. El mismo será comandado mediante una célula fotoeléctrica que accionará el correspondiente contactor para el accionamiento de las luminarias. –

Fundaciones: Será un bloque monolítico de Hormigón Simple, Calculado por el método de Sulzberger con un coeficiente de compresibilidad del terreno a 2 m de profundidad de 6 Kg/cm³, y un coeficiente de seguridad al vuelco de 1,5; el hormigón utilizado deberá poseer una resistencia a la compresión, mínima de 100 Kg/cm² a los 28 días de ensayado, según las normas IRAM 1524 Y 1546, y ensayado a los 7 días tendrá una resistencia de 70 Kg/cm². La Fundación tendrá como mínimo 200 mm de espesor entre la generatriz




Eduardo Chino HERRERA
Ing. Electricista Industrial
MP N° 2643

del agujero y la superficie lateral externa del bloque, y entre el fondo del agujero y la superficie inferior del bloque de hormigón, sin considerar el espesor de la colada final para fijar el poste. La cara superior del bloque de hormigón se ubicará a 10 cm por debajo del nivel del cordón de la vereda. –

Empotramiento: Para el caso de los apoyos de hormigón armado como mínimo será del 10% de la longitud total de la columna, Los apoyos de madera serán empotrados directamente en la tierra una longitud del 10% de su altura total más 0,6 m, se colocaran a demás dos coronas de piedra, una en el fondo de la excavación y la otra a 0,40 m por debajo del nivel natural del terreno. Todos los apoyos serán pintados en su cara lateral desde la base hasta sobrepasar una longitud de 0,50 m por encima del nivel del terreno.–

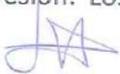
Conexión a tierra: En el tramo comprendido entre la estructura y el dispersor a tierra, el conductor será de Acero MN 101 de 50 mm² de sección y los elementos de unión serán de bronce. Los contactos de las uniones serán realizados con las piezas normalizadas por EDELAR S.A. El conductor pasará a través de un caño de P.V.C. o Polipropileno incorporado en el hormigón de la base cuando no sea posible hacerlo en la capa de tierra que queda entre la cara superior de la base y el nivel del terreno. Se conectarán a tierra todos los elementos no sometidos a tensión en la línea de MT, el neutro del transformador y se efectuara una toma a tierra en la línea de BT cada 200m o en su defecto en todos los postes terminales. –

Electrodos de Puesta a Tierra: Los electrodos de puesta a tierra estarán contruidos por jabalinas de Cobre con alma de Acero, tipo Copperwell según normas IRAM, con una longitud de 1.500 mm y diámetro de 14 mm. Se instalaran en el suelo desde una profundidad de 0.50 m a partir de la cota de toma a tierra inferior, y a 1 m de distancia de la parte más alejada de la base. –

Apoyos de Hormigón armado: Los postes serán de superficies lisas, de sección anular y forma troncocónica, sin marcas de encofrado ni grietas y/o fisuras no capilares. El recubrimiento mínimo del hormigón sobre todas las armaduras, incluyendo las transversales, será de 15 mm en la superficie exterior y de 10 mm en la interior. Cuando en el plano o en el pedido se especifique "con toma de tierra" se deberá remitir a las normas IRAM 1584 (baja tensión) ó 1586 (media tensión) según corresponda y 1585 (bloquetes de puesta a tierra).

Apoyos de Madera: Los postes comprendidos en esta especificación responderán a las normas IRAM 9501- 9502-9508-9511-9512-9513-9530-9531-9532-9588 y 9593. Serán utilizados como soporte de líneas eléctricas aéreas, por consiguiente deberán resistir los esfuerzos derivados del tiro de los conductores, y el peso de éstos y los accesorios y la acción del viento sobre los mismos y sobre los elementos que lo soportan. Como serán instalados a la intemperie y empotrados directamente en el terreno estarán sometidos a las condiciones meteorológicas imperantes indicadas, a la presencia de agua y al ataque de insectos y hongos por tal motivo los postes de madera de eucalipto serán tratados con preservador de creosota o bien con sales Cupro-arsenicales solubles en agua. Solamente se acepta como método de impregnación el de vacío-presión. Los




Eduardo Chán HERRERA
Ing. Electricista Industrial
MP N° 2643

postes tendrán la cima cortada a 45° del plano perpendicular al eje longitudinal del poste con una tolerancia de +/- 3°. La base del poste se cortará en plano perpendicular al eje longitudinal. Las dimensiones normalizadas y cargas resistidas mínimas serán las determinadas según norma IRAM 9531, La conicidad será la que fija la norma IRAM 9530.

Conductor de Energía: La línea de M.T. Se construirá con conductor de Aleación de Aluminio de 35 mm² de sección nominal y responderá a la norma IRAM 2212, para el que se adoptó una tensión máxima de trabajo de 8 Kg/mm² con la que se obtiene una flecha máxima de 0,77 m para la condición de 50 °C sin viento.

La línea de B.T. será construida con conductor Preensamblado de 3x50 + 1x50 + 1x25 mm² de sección, para el que se adoptó una tensión de trabajo máxima de 8 Kg/mm² con la que se obtiene una flecha máxima de 0,61 m para la condición de 50 °C sin viento. –

Vano y Disposición de los Conductor: El apéndice de línea DE 13,2 KV constará de un Vano máximo de 65 m de longitud, los conductores se dispondrán en napa horizontal, sobre ménsulas, a efecto de alejar el conductor de la línea municipal para cumplimentar con la distancia establecida por normativa vigente. La línea de Baja tensión constará de un Vano Máximo de 30 m, se realizará con conductor Preensamblado sobre postación de Madera y apoyos especiales de hormigón. –

Seccionamiento y Protección del Ramal de M.T.: En la columna que se ubicará debajo de la línea de 13,2 KV existente se instalará tres seccionadores fusibles XS caña corta y de apertura automática, con ganchos especiales para el uso de pértigas para su apertura bajo carga, con cartuchos revestidos interiormente con material generador de gases para la extinción del arco eléctrico, de 15 KV de tensión nominal de servicio y 95 KV Bil, acuerdo a las especificaciones de EDELAR S.A. –

Para la protección contra descargas atmosféricas se instalará en el mismo apoyo **Descargadores de Óxido de Zinc con desligador** tipo OHIO BRESS. Aptos para la tensión de servicio y de una capacidad de ruptura de 10 KA y 12 KV, con una puesta a tierra independiente de las otras, con un valor final no superior a 2 Ohm en terreno natural. –

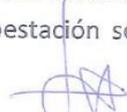
Alturas Libres mínimas: La altura Libre mínima para la línea de 13,2 KV. En la condición de 50 °C sin viento será de 8,50 m como lo estipula la norma para zona urbana, Para la Línea de Baja Tensión, en la misma condición citada, será de 5.50 m. –

Aisladores: En apoyos de alineación y desvió de hasta 3° se utilizará aisladores de porcelana del tipo MN3 montados sobre Pernos Rectos de L= 165 mm por encima de la ménsula. Para Retenciones simples y desvíos mayores a 5° se utilizarán dos aisladores de porcelana del tipo MN12 (Rotula y Badajo) o similar por fase. –

Fijación de los Conductores: La fijación de los Conductores de Al – Al sobre el Aislador MN3 se realizará según lo indicado para atadura cruzada, ya sea con alambre de Aluminio o ataduras preformadas para tal fin. En las retenciones se usarán morsas del tipo MR 12 de aleación liviana. –

Subestación Transformadora Aérea: El diseño de la Subestación Transformadora responderá a los planos adjuntos al proyecto, el apoyo mayor de la subestación se

APROBADO
EDELAR S.A.
PROYECTOS, OBRAS Y NN. SS.


Eduardo Choin **HERRERA**
Ing. Electricista Industrial
MP N° 2643

calculara como estructura independiente del conjunto y con una resistencia a la rotura mínima de 1500 Kg. o la que surja del cálculo correspondiente, La altura total del mismo será el que surja del cálculo mecánico. El apoyo menor será de 9,50 m de altura total y una resistencia mínima de 1250 Kg. El transformador se protegerá por el lado de alta tensión con fusibles tipo XS de caña corta como los descritos en el punto Seccionamiento y protecciones, y contra descargas atmosféricas con descargadores de sobretensión de Óxido de Zinc también ya mencionados. Por el lado de Baja Tensión se lo protegerá contra sobrecorrientes con Fusibles del tipo A.P.R calibrados adecuadamente. Todas las partes no sometidas a tensión se conectarán a tierra mediante la conexión indicada en el plano correspondiente, siendo independiente de la puesta a tierra de los Descargadores de sobretensión. –


Eduardo Chain **HERRERA**
Ing. Electricista Industrial
MP N° 2543

	EDELAR S.A. PROYECTOS, OBRAS Y NN. SS.
APROBADO P/CONSTRUCCIÓN VIGENCIA 90 DÁIS	
FECHA:	<u>24 / 07 / 20</u>
FIRMA:	

La Visación y Aprobación de EDELAR S.A. son relativos al cumplimiento de las Reglamentaciones y condiciones mínimas de seguridad y no liberan al Profesional Representante Técnico, de las responsabilidades que le caben por el proyecto realizado. PROYECTOS, OBRAS Y NN. SS.

Calculo mecánico de conductores

Para el cálculo de conductores se toma hipótesis climáticas desfavorables con viento y/o manguito de hielo en el conductor, y aplicando la ecuación de cambio de estado se calcula la tensión de rotura y la sección necesaria para soportar la carga mecánica del tendido eléctrico.

CALCULO MECANICO

1. CALCULO MECANICO DE CONDUCTORES - GENERALIDADES

1.1 Condiciones climaticas:

a) : t = 50 °C	y	P = 0 Kg/m ²
b) : t = 10 °C	y	P = 59 Kg/m ²
c) : t = -10 °C	y	P = 0 Kg/m ²
d) : t = 16 °C	y	P = 0 Kg/m ²

1.2 Características mecánicas del conductor : Al - Al 35 mm²

<u>DESCRIPCION</u>	<u>SIMBOLO</u>	<u>UNIDAD</u>	<u>VALORES</u>
SECCIÓN NOMINAL	Sn	mm ²	35
FORMACION (7 hilos de 2,55 mm Ø)			7 x 2,55
COEFICIENTE DE DILATACION TERMICA	z	1/°C	0,000023
MODULO DE ELASTICIDAD	E	Kg/mm ²	6000
SECCION EFECTIVA TOTAL DEL CABLE	S	mm ²	35,75
DIAMETRO DEL CONDUCTOR	d	mm	7,65
PESO PROPIO (2,7 g/cm ³ s/CT 48)	P	kg/m	0,09805
FUERZA DEL VIENTO. 59 kg/m ² x 0.00765	F	kg/m	0,45135
PESO APARENTE DEL COND. (P ² + F ²) ^ 0.5	P'	Kg/m	0,46187728
CARGA DE ROTURA	R	Kg	1077
TIRO MAX. ADMISIBLE (8Kg/mm ² x 35.75 mm ²)	Tm	Kg	286
w = ARCTAN F/P	w	grados	77,7436589
CONSTANTE AUXILIAR E' = E x S	E'	Kg	214500
RESISTENCIA ELÉCTRICA	r	Ohm/Km	0,927

Segun folleto PIRAL (PIRELLI) para conductores de aleacion de aluminio desnudo.
MATERIAL : Aleacion de aluminio (92,29% minimo), Mg (0.60/0.90%); Si (0.50/0.90%) Fe (0.5%).

Características del apoyo de H°A°

El apoyo de Hormigón armado debe tener una altura mínima para poder cumplir con la norma que se sigue en la provincia de la Rioja, la cual se guía de las especificaciones técnicas 1001, 1002 y 1005 dictadas por la empresa provincial de energía de Córdoba (EPEC) y establece las condiciones para la proyección y cálculo

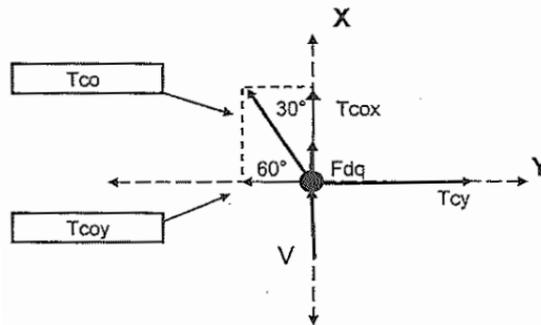
2.1.1 Altura libre	
Resistencia en la Cima de la estructura:	Ro= 1050,00 Kg.
Vano:	a= 21,00 m
Diametro en la cima:	dc= 22,00 cm
Diametro en la base:	db= 39,25 cm
Diametro en el emp.:	de= 37,53 cm
Peso:	G'= 1400,00 Kg.
Altura Libre:	hl= ht - h emp. - h cais.- hn-b - fm
donde:	
ht = Altura total de la estructura	ht = 11,50 m
hss = Altura entre suelo y ménsula	hss = 10,35 m
h emp. = Profundidad de empotramiento	h emp. = 1,15 m
h cais = Altura de la cadena en pos. horizontal	h cais. = 0,05 m
hn-b = Distancia nivel de suelo y parte sup. de base	hn-b = 0,10 m
fm = Flecha máxima	fm = 0,40 m
hk = Altura de la mensula a colocar debajo de la línea existente	hk-k = 1,00 m
hl = Altura libre	
$hl = ht - h \text{ emp} - h \text{ cais} - hn-b - hk-k$ $hl = 8,80 \text{ m}$	

Calculo de resistencia de la columna

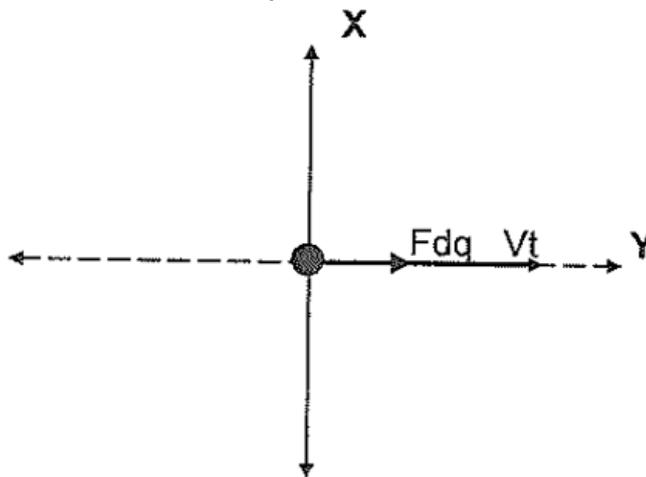
La columna se verá sometida a esfuerzos por parte de los conductores y debido al viento, es por eso que es necesario verificar que la resistencia de la columna sea la necesaria para soportar las fuerzas que actúan sobre esta.

2.2.3 Resistencia de la Columna

Consideramos la fuerza del viento (V) en dirección del vano mas largo de la línea a construir



2.3.3 Resistencia de la Columna



$$V_p = 9,83 * (ht - h_{emp}) * (2 * dc + de)$$

Tabla de tensado

La tabla de tensado permite encontrar la tensión que debe tener el conductor según la temperatura para no superar la tensión admisible del conductor, cada sección de conductor debe tener su tabla de tensado individual y esta puede realizarse a partir de la ecuación de cambio de estado, que tiene en cuenta la tensión del conductor, su tensión, la temperatura ambiente y el sobrepeso

generado en el conductor producido por viento o manguito de hielo sobre el conductor.

3. CALCULO DE LAS TABLAS DE TENSADO

CONDUCTOR: AI - AI desnudo de 35 mm²

Tmax.: 8 Kg/mm²

Conductor:	35
Vano:	65
Tm:	286
A1:	4,9335
A2:	0,02330973
B1:	85,9233598
B:	363026,195
Vano Crit.:	66,5789778

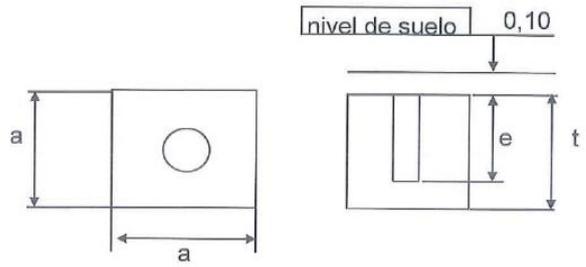
Para Vanos Infer. al Vano Critico	
A1:	4,9335
A2:	0,0011
B1:	85,9234
B:	363026,1953

t °C	A	T	T^2*(T+A)-B	f (flecha) m	Tension Kg/mm2
-10	-281,56181	286,0000	5,87763E-06	0,181	8,0000
-5	-256,89431	262,1758	0,000122188	0,198	7,3336
0	-232,22681	238,6033	0,000464685	0,217	6,6742
5	-207,55931	215,3847	0,000195389	0,240	6,0247
10	-182,89181	192,6710	4,89521E-06	0,269	5,3894
15	-158,22431	170,6851	1,9907E-08	0,303	4,7744
20	-133,55681	149,7461	4,39806E-05	0,346	4,1887
25	-108,88931	130,2784	5,73345E-08	0,397	3,6442
30	-84,22181	112,7688	5,09808E-05	0,459	3,1544
35	-59,55431	97,6361	1,66474E-08	0,530	2,7311
40	-34,88681	85,0608	1,0957E-06	0,609	2,3793
45	-10,21931	74,9109	-0,000741314	0,691	2,0954
50	14,4481901	66,8311	-2,81889E-05	0,775	1,8694

Calculo de fundaciones de apoyo de hormigón

En caso de que se necesite empotrar postes de hormigón armado, se utiliza el método de Sulzberger para el cálculo de fundaciones, en donde se calculan los momentos al vuelco que afectaran a la estructura para dimensionar las bases de hormigón.

PLANILLA DE APOYOS Y BASES



PLANO N°	APOYO					BASE	
	TIPO	Ro (daN)	Po (m)	h1 (m)	e (m)	a (m)	t (m)
1	Admu	1050	11,50	10,35	1,15	1,00	1,35
2	Tdmu	2400	11,00	9,90	1,1	1,30	1,50
3	AmAbu	750	11,00	9,90	1,1	0,80	1,30
4	Tum	2400	11,00	9,90	1,1	1,31	1,50


Eduardo Chato HERRERA
 Ing. Electricista Industrial
 MP N° 2663

Método de Sulzberger para cálculo de bases de hormigón

4.1 Fundación apoyo Alineación y derivación en ochava urbano (Admu) Po 11,50 Ro 1050

Orientación: Diagonal

ht = 11,5 m
 Cb = 6 Kg/m³
 Fcim = 419,78 Kg.
 h = 10,35 m
 db = 0,392 m
 e = 1,15 m
t = 1,35 m
a = 1,00 m
 Ct = 6 Kg/m³
 G' = 1400 Kg
 G" = 2664,81561
 G = 4064,81561
 Tg (α) = 0,01
 V = 1,211 m³

ht: Altura total del poste
 Cb: Coef. de compresibilidad lateral
 Fcim: Esfuerzo total en la cima del poste
 h: Altura libre, (sin empotrar) del poste
 db: Diámetro en la base del poste
 e: Empotramiento
 t: Profundidad del bloque de hormigón
 a: Lado del bloque (cuadrado)
 Ct: Coef. de compresibilidad fondo
 G': Peso del poste
 G": Peso del bloque de hormigón
 G: Peso total
 Tg (α): Inclinación max. permitida
 V: Volumen de hormigón de la fundación

4.1.1 Momento de Vuelco

Mv = 4722,525

4.1.2 Momento Estabilizante

Ms = 5798,28375

Mb = 1678,87994

Me = 7477,16369

Me / Mv = 1,58

4.2 Fundación apoyo Terminal y Derivación en ochava urbano (Tdmu) Po 11,00 Ro 2400

Orientación: Diagonal

ht = 11 m
 Cb = 6 Kg/m³
 Fcim = 844,30 Kg.
 h = 9,9 m
 db = 0,445 m
 e = 1,1 m
t = 1,50 m
a = 1,30 m
 Ct = 6 Kg/m³
 G' = 1890 Kg
 G" = 5200,81191
 G = 7090,81191
 Tg (α) = 0,01
 V = 2,364 m³

ht: Altura total del poste
 Cb: Coef. de compresibilidad lateral
 Fcim: Esfuerzo total en la cima del poste
 h: Altura libre, (sin empotrar) del poste
 db: Diámetro en la base del poste
 e: Empotramiento
 t: Profundidad del bloque de hormigón
 a: Lado del bloque (cuadrado)
 Ct: Coef. de compresibilidad fondo
 G': Peso del poste
 G": Peso del bloque de hormigón
 G: Peso total
 Tg (α): Inclinación max. permitida
 V: Volumen de hormigón de la fundación

4.2.1 Momento de Vuelco

Mv = 9202,87

4.2.2 Momento Estabilizante

Ms = 10339,875

Mb = 4007,85344

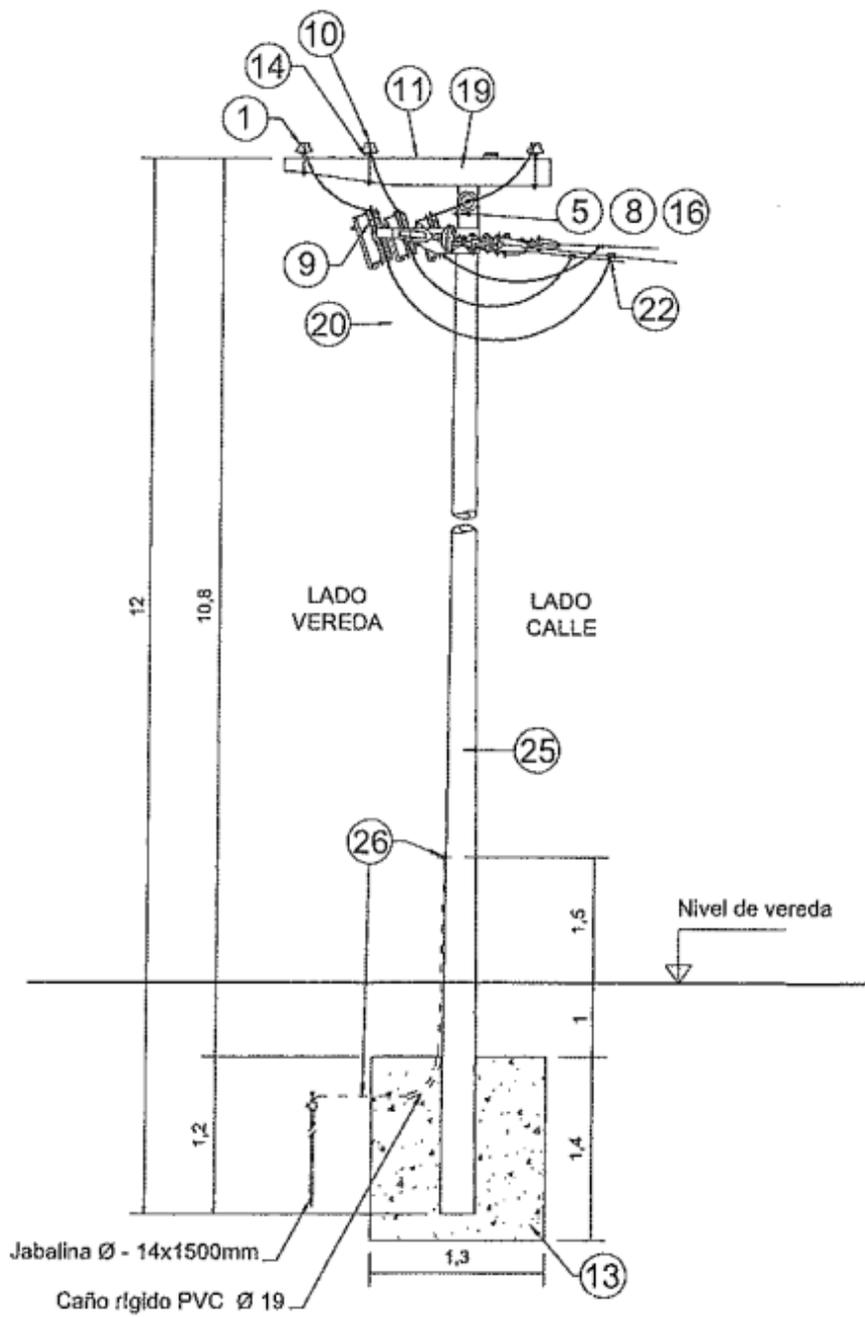
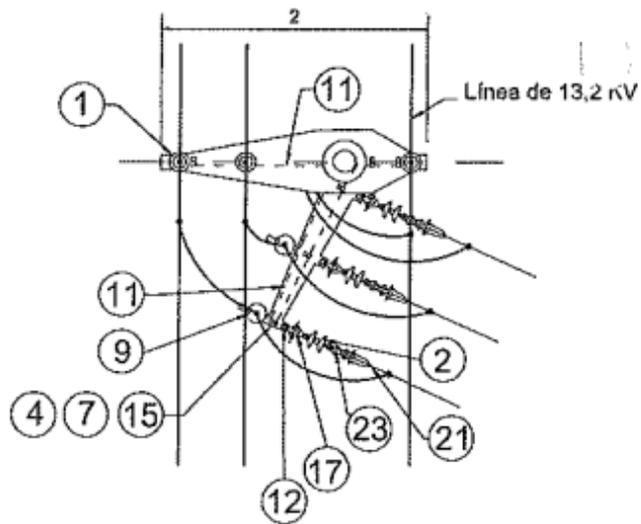
Me = 14347,7284

Me / Mv = 1,56

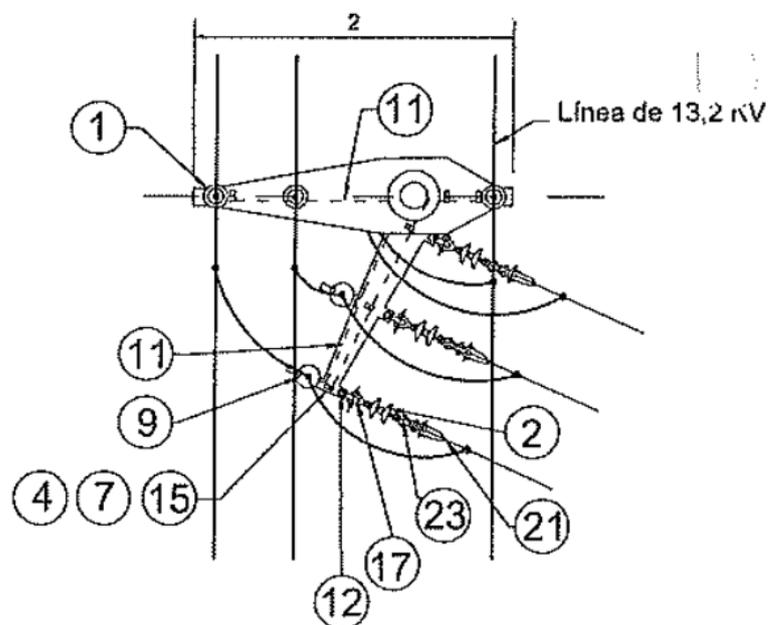

Eduardo Chain HERRERA
 Ing. Electricista Industrial
 MP N° 2543

Típicos constructivos de los elementos

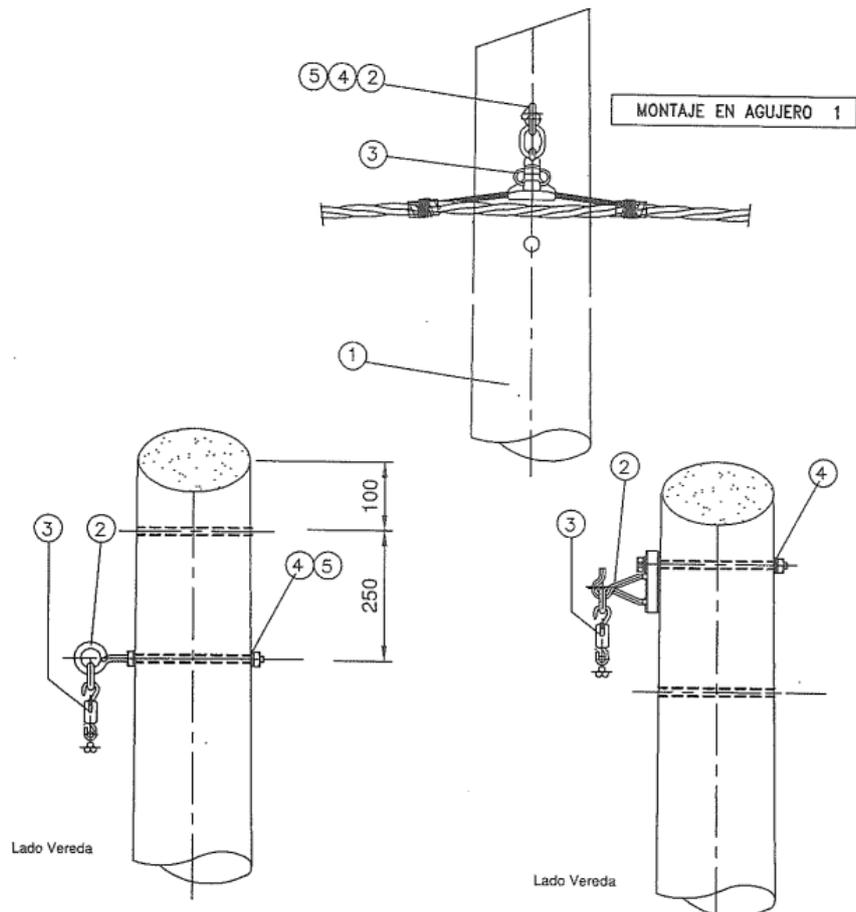
Los típicos constructivos son los planos de montaje de la línea eléctrica, detallando y enumerando en cada uno los elementos que se encuentran en el plano, cada estructura de la línea debe ser montada de la misma manera que lo dictan los típicos constructivos, por lo que un detallado análisis de estos es necesario a la hora de aprobar un proyecto de obra nuevo.



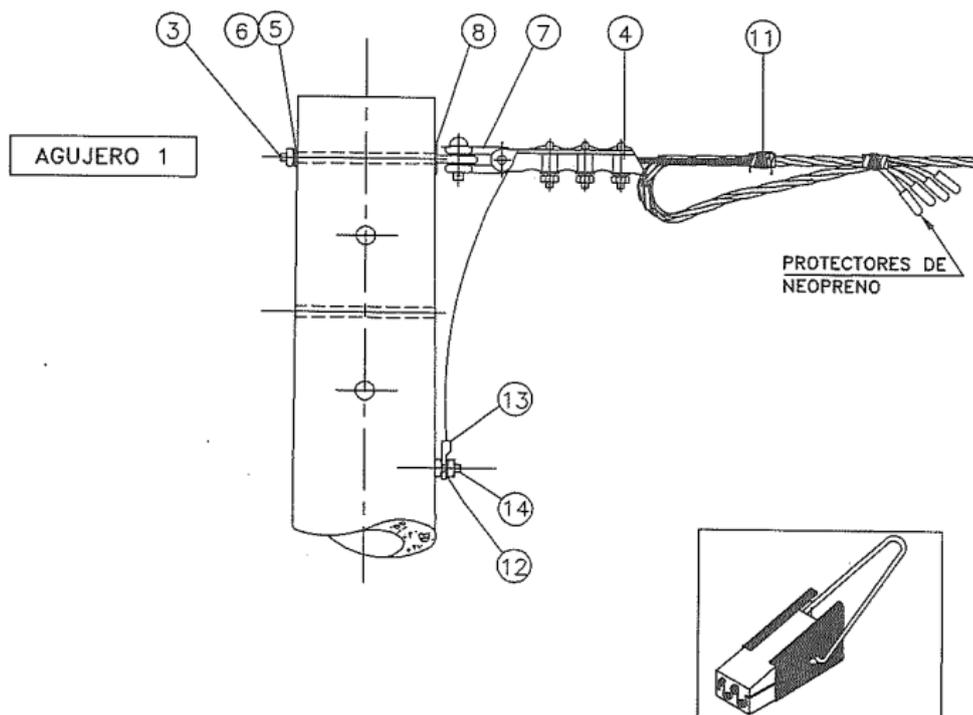
POS.	COMPONENTE	DENOMINACIÓN	MATERIAL	CANTIDAD
27		Tuerca cuadrada para perno pos. 24	Acero Cincado	3
26	S/PL.	Puesta a tierra	Cu; Acero - Cu	1
25	S/Tabla	Poste Po 12 Ro 1650	Hormigón Armado	1
24	S/PL.	Perno 19x205 mm; 50 mm de rosca libre en cada perno	Acero Cincado	3
23	Q 121	Órbila con oreja	Acero Cincado	3
22		Morsato bifilar P/al - al 50mm ²	Aleación de aluminio	12
21		Morsa de retención P/al - al 50mm ²	Aleación de aluminio	3
20	E.T. 4	Ménsula de retención con lóbulos Kr 1,50	Hormigón Armado	1
19	E.T. 4	Cruceta de alineación Zs 1,90	Hormigón Armado	1
18		Medía tuerca exagonal P/perno pos. 24	Acero Cincado	3
17	Q 101	Horquilla con rotula	Acero Cincado	3
16	MN 187 B	Grampa de puesta a tierra	Acero Cincado	2
15	MN 187 A	Grampa de puesta a tierra	Acero Cincado	3
14	S/PL.	Grampa especial de puesta a tierra	Acero Cincado	3
13		Fundación	Hormigón Simple	S/Tabla
12	Q 103 S	Estríbo de retención	Acero Cincado	3
11	IRAM 722 - ET 19	Cordón de ac. cinc. Ø 6,3mm Formación 1x19	Acero Cincado	5,00
10		Collar para conductor Al-Al 50mm ²	Aluminio	3
9		Seccionador fusible XS - Largo 15KV		3
8	MN 30	Arandela plana Ø 14mm	Acero Cincado	1
7	MN 31	Arandela plana Ø 18mm	Acero Cincado	3
6	MN 32	Arandela plana Ø 21mm	Acero Cincado	3
5	MN 32 A	Arandela de presión Ø 13mm	Acero Cincado	1
4	MN 32 B	Arandela de presión Ø 17mm	Acero Cincado	3
3	MN 32 C	Arandela de presión Ø 20mm	Acero Cincado	3
2	ET 75	Aislador orgánico de amarre	EPDM - Goma Silicona	3
1		Aislador orgánico de soporte	EPDM - Goma Silicona	5



Los típicos constructivos deben realizarse también para los elementos en baja tensión, si es que los hubiere, tanto en apoyos de alineación, como en retenciones terminales, etc.



5	MN32A	ARANDELA DE PRESION	ACERO CINCADO	1	
4	MN31	ARANDELA PLANA	ACERO CINCADO	2	
3	DS500	GRAMPA DE SUSPENSION	ALEACION ALUMINIO	1	
2	DTS	TILLA CON OJAL ABIERTO	ACERO CINCADO	1	
1	Po 7.50	POSTE DE EUCALIPTUS CREOSOTADO	HORMIGON ARMADO	1	
POS	COMPONENTE	DENOMINACION	MATERIAL	CANT.	
△					
REV/CANT	DESCRIPCION		FECHA	DIBUJO	CONTROLO
		INGENIERIA Y OBRAS	CONTRATISTA		



15	S/PL. BT-	PUESTA A TIERRA	Cu ; ACERO-Cu	1
14	MN1101	BLOQUETE	ACERO CINCADO	1
13		TERMINAL A COMPRESION EXAGONAL	ALUMINIO	1
12	MN32A	ARANDELA DE PRESION	ACERO CINCADO	1
11	S/PL.	ATADURA DE CONDUCTOR DE FASE	Al; CINTA SCOTCH N° 33	1
10		TUERCA CUADRADA RW 1/2"	ACERO CINCADO	-
9	MN380(1/2")	OJAL SIN ROSCA RW 1/2"	ACERO CINCADO	-
8	MN84	CHAPA CUADRADA	ACERO CINCADO	1
7	MN224	HORQUILLA CON PERNO	ACERO CINCADO	1
6	MN32A	ARANDELA DE PRESION	ACERO CINCADO	1
5	MN31	ARANDELA PLANA	ACERO CINCADO	1
4	G17	GRAMPA DE RETENCION	Al-Al PLASTIFICADO	1
3	Q184	BULON CON OJAL	ACERO CINCADO	1
2	1x1.25x1.30 m.	FUNDACION	HORMIGON	S/TABLA
1	Po 7 Ro 1050.	POSTE	HORMIGON ARMADO	1
POS.	COMPONENTE	DENOMINACION	MATERIAL	CANT.

Calculo eléctrico de potencia del transformador

Para realizar el cálculo de la potencia necesaria del transformador, en potencia aparente, se deben tener en cuenta las potencias individuales de todas las viviendas, circuitos especiales y de iluminación pública en su cálculo, además de tener en cuenta el crecimiento de la población, por lo que se incluye un coeficiente de crecimiento de un 15%.

Ubicación del transformador en el barrio

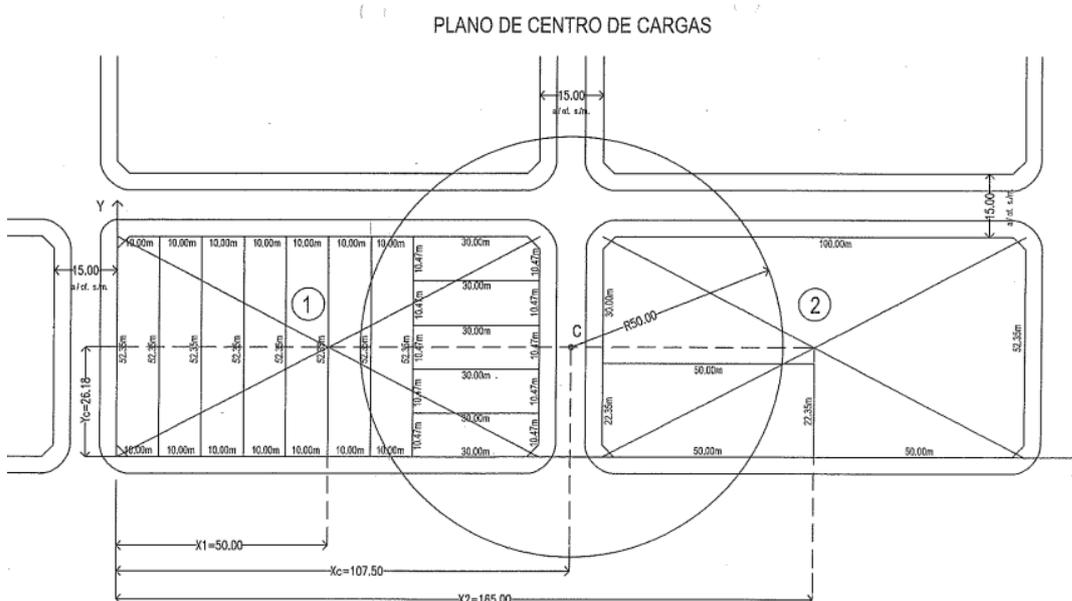
Para conocer el mejor lugar para ubicar el transformador, se usará el punto que menos caídas de tensión genere en todo el circuito, esto se logra calculado el centro de cargas del barrio utilizando el concepto de momento de carga, que es el producto de la potencia por la distancia.

Siendo así que la ubicación del centro de cargas de un barrio se puede calcular como:

$$X = \frac{\sum X_i \cdot P_i}{\sum P_i}$$

$$Y = \frac{\sum Y_i \cdot P_i}{\sum P_i}$$

El transformador debe ser colocado dentro de un radio de 50 metros del centro de cargas del barrio, evitando tapar entradas a viviendas, lo más común es ubicarlos en las esquinas, sobre el lado largo del lote y a una distancia prudente de la ochava.



Cálculos de caída de tensión

la tensión que llega a las viviendas de un barrio no debe tener una tolerancia mayor al 3% de la tensión nominal establecida, por lo que este cálculo es requerido para asegurar un nivel de tensión adecuado frente a las impedancias propias de la línea.

5. CALCULO DE CAIDA DE TENSION Linea 13,2 Kv. conductor de Al - Al desnudo de 35 mm²

$$D = 1.26 * \text{Separacion minima entre conductores en el centro del vano}$$

$$X = 0.1446 * \log (1.28 * (D / r)) \quad \Omega/\text{Km}$$

$$R = 0,927 \quad \Omega/\text{Km}$$

$$I = P / ((0.3)^{0.5} * V * \cos \varphi) \quad A$$

$$\Delta V = L * I * (R \cos \varphi + X \sin \varphi) \quad V$$

$$\Delta V\% = (3)^{0.5} * (\Delta V * 100 / V) \quad \%$$

donde:

$\Delta V\%$ = Caída de tensión porcentual en %

ΔV = Caída de tensión en la línea en V

V = Tensión entre fases en KV

L = Longitud de la línea en Km

I = Intensidad de corriente total en A

P = Potencia a transportar por la línea en KW

R = Resistencia en ohm/Km

X = Reactancia inductiva a 50 ciclos/segundo en ohm/Km

$\cos \varphi$ = Factor de potencia de la carga

D = Distancia entre conductores

r = Radio del conductor en mm

s = Separación mínima entre conductores en el centro del vano

En este caso se cumple la norma, ya que la caída de tensión es solo del 2% de la tensión nominal

s =	850 mm
D =	1071 mm
r =	3,825 mm
X =	0,367829 Ω /Km
R =	0,927 Ω /Km
P =	34 KW
V =	13,2 KV
I =	1,858893 A
cos φ =	0,8
sen φ =	0,6
L =	0,125 Km
ΔV =	0,223601 V
$\Delta V\%$ =	0,0029 % < 2,5 %

Calculo de la ubicación del transformador

En los casos en donde la obra necesite bajar la tensión para electrificar un barrio, se calculará el lugar geométrico en donde deberá colocarse el transformador, la norma establece que debe de colocarse en un radio menor a 50 metros al centro de cargas del sistema eléctrico.

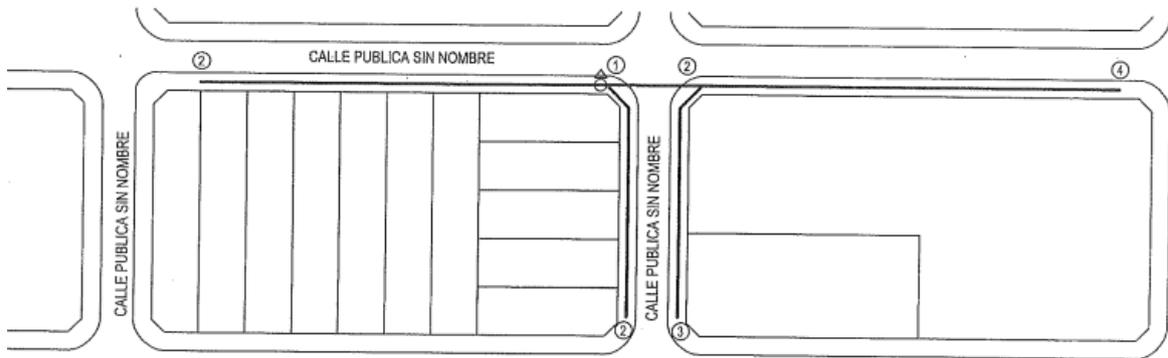
Es recomendable ubicarlos en ochavas o en un punto donde no obstaculice el tránsito de personas y vehículos.

Planos de proyección de la línea

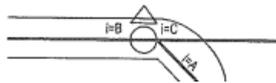
Los planos en donde se marcan las ochavas, las trazas de la línea y la ubicación del transformador, estos indican la forma de la línea y como se distribuye en el espacio.

PLANOS PARA BAJA TENSION

PLANO DE CAÍDA DE TENSION

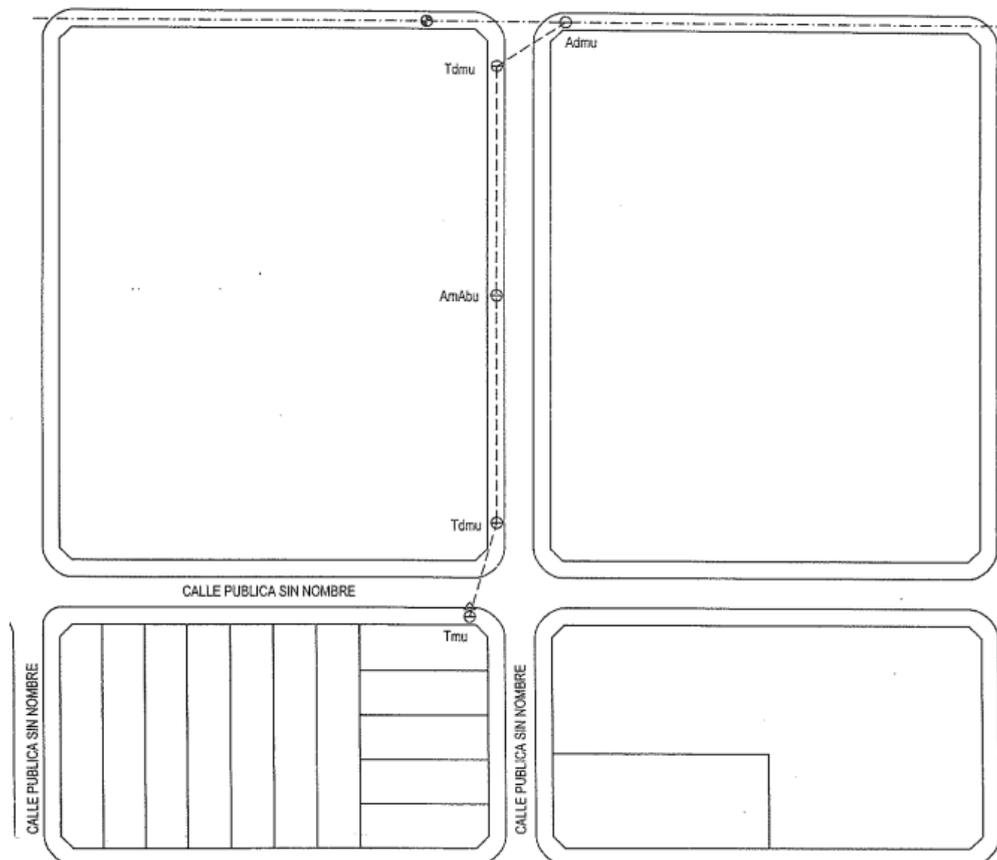


DETALLE DE SALIDA DE BAJA TENSION DEL TRANSFORMADOR



PLANOS PARA MEDIA TENSION Y PUNTO DE CONEXION

PLANO DE LÍNEA DE 13,2 KV PROYECTADA



Referencias

Vienen junto al plano para identificar de manera rápida y eficaz los elementos simbolizados en el plano.

REFERENCIAS

-  Poste de H° A° existente
-  Poste de H° A° proyectado
-  Poste de madera existente
-  Línea de 13,2 KV existente con altura de 12m
-  Subestación Transformadora Monoposte de 40 KVA proyectada

Admu: alineación y derivación en media tensión urbano

Tdmu: terminal y derivación en media tensión urbano

Tmu: terminal en media tensión urbano

AmAbu: alineación en media tensión, alienación en baja tensión urbano

Computo de materiales

En el cómputo de materiales se especifican todos los materiales necesarios para el proyecto, incluyendo la cantidad de conductor expresada en metros y la cantidad necesaria de cada uno según típicos constructivos. Dentro de este cómputo se encuentra contada la morsetería y accesorios necesarios como bulones, aisladores, tornillos y tuercas listadas en los típicos constructivos.

LÍNEA DE MEDIA TENSION

ITEM	DENOMINACION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
1	Poste de H°A° Po: 11 Ro: 750	Unid.	1		\$ -
2	Poste de H°A° Po: 11 Ro: 2400	Unid.	2		\$ -
3	Poste de H°A° Po: 11,50 Ro: 1050	Unid.	1		\$ -
4	Mensula de Hormigon ArmadoKo: 1,80 Rx: 1250 con tres agujeros verticales	Unid.	1		\$ -
5	Mensula de Retencion con lobulos Ko:1,80 m, Rx: 2500	Unid.	2		\$ -
6	Mensula de Retencion con lobulos Ko:1,50 m, Rx: 2500	Unid.	3		\$ -
7	Perno Recto Largo MN 411 (19 x205 mm)	Unid.	6		\$ -
8	Aislador de suspension MN3a	Unid.	9		\$ -
9	Collarin para conductor de 35 mm2	Unid.	9		\$ -
10	Terminal a Compresion $\phi = 14$ mm TC-25	Unid.	2		\$ -
11	Bloquete Q 320 E	Unid.	8		\$ -
12	Cable de Acero Ac $\phi=6,3$ mm 7h MN100 IRAM 722	m	12		\$ -
13	Jabalina Ac-Cu $\phi=16$ mm L=1500 mm c/tomacable	Unid.	4		\$ -
14	Arandela de Presion MN32A $\phi=13$ mm de Acero Cincado	Unid.	5		\$ -
15	Arandela de Presion MN32B $\phi=17$ mm de Acero Cincado	Unid.	9		\$ -
16	Arandela de Presion MN32C $\phi=20$ mm de Acero Cincado	Unid.	11		\$ -
17	Arandela Plana MN30 $\phi=14$ mm Acero Cincado	Unid.	5		\$ -
18	Arandela Plana MN31 $\phi=18$ mm Acero Cincado	Unid.	9		\$ -
19	Arandela Plana MN32 $\phi=21$ mm Acero Cincado	Unid.	11		\$ -
20	Estribo de Retencion Simple Q103S Acero Cincado	Unid.	15		\$ -
21	Aislador de Retencion MN12	Unid.	27		\$ -
22	Morsa de Retencion MR14	Unid.	15		\$ -
23	Horquilla con Rotula Q101	Unid.	15		\$ -
24	Moeseto Bifilar Para Al-Al C 35-50 mm2	Unid.	18		\$ -
25	Caño de PVC de 19 mm de diametro	m	8		\$ -
26	Perno de Rosca libre en Cada Extremo 19x205 mm	Unid.	3		\$ -
27	Tuerca Cuadrada para Perno Pos. 24	Unid.	3		\$ -
28	Media Tuerca exagonal P/Pos. 24	Unid.	3		\$ -
29	Grampa de Puesta a Tierra MN187A Acero Cincado	Unid.	9		\$ -
30	Grampa de Puesta a Tierra MN187B Acero Cincado	Unid.	18		\$ -
31	Fundacion de Hormigon Simple	m ³	9,8		\$ -
32	Conductor de Al-Al 35 mm2	m	429		\$ -

Otra de las actividades realizadas fue:

- **Visita de inducción al depósito de materiales de EDELAR S.A**

Con el fin de autorizar las visitas a relevamientos, se deben entender las reglas básicas de Higiene y Seguridad al momento de trabajar con elementos sometidos a tensión, esta charla de seguridad es dada por el director del área de higiene y seguridad de la empresa EDELAR, el ingeniero Herbert Zurcher.



(depósito de EDELAR S.A. ubicado sobre ruta Nacional N°38)



(El deposito se encuentra ubicado junto al Instituto universitario Barceló)

Durante la charla de inducción se introducen las **5 reglas de oro** las cuales constituyen el procedimiento para llevar a cabo labores seguras en instalaciones eléctricas. Estas reglas son ampliamente aceptadas entre los expertos del campo eléctrico.

El estricto cumplimiento de estas cinco normas garantiza la seguridad en las actividades relacionadas con instalaciones eléctricas, especialmente cuando son realizadas por personal sin experiencia en electricidad.



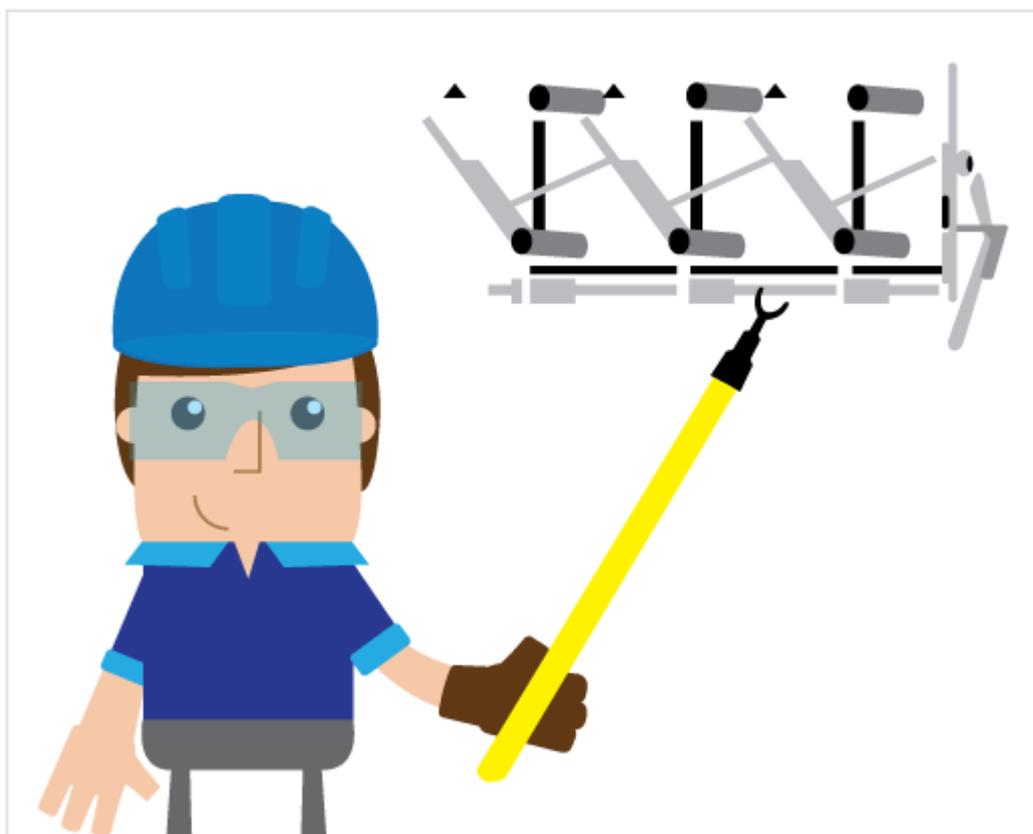
En general, se dice que una instalación está consignada, (también se le suele decir que esta aterrizada) y que se ha establecido una zona de trabajo cuando se han asegurado las cinco reglas fundamentales.

Para esto es esencial que la zona de trabajo sea establecida por personas con conocimientos y experiencia en trabajos eléctricos.

- **Primera regla: Desconexión efectiva**

Una vez que se ha determinado qué área será afectada, se deben desconectar todas las posibles fuentes de alimentación eléctrica de esa zona.

Se considera que la desconexión es efectiva cuando se ha creado una distancia de separación adecuada entre los polos del dispositivo de control (seccionadores, cajas de fusibles, interruptores).



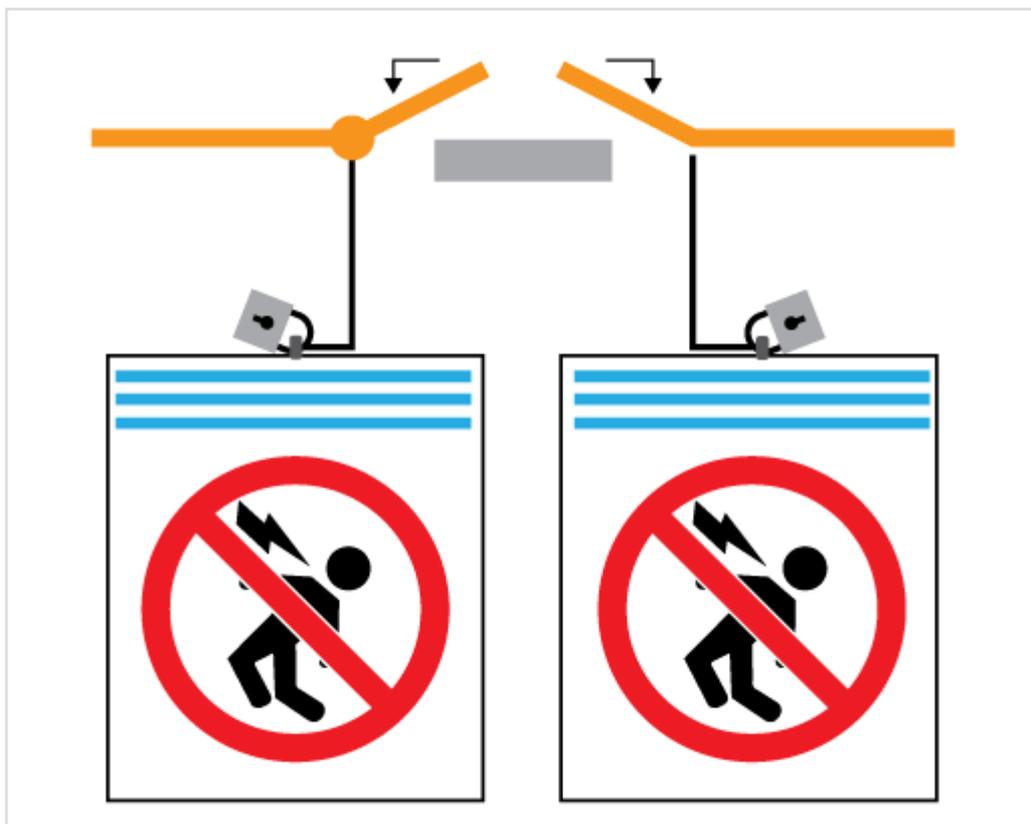
Los polos deben estar visiblemente abiertos o marcados mediante un indicador mecánico garantizado por el fabricante del mismo.

Si el dispositivo de control no cumple con alguna de estas dos condiciones, no se considera un punto de desconexión efectiva. Los dispositivos que aseguran

la desconexión efectiva pueden incluir interruptores adecuados, seccionadores, pantógrafos, fusibles retirados de sus bases o conexiones flojas.

- **Segunda regla: Bloqueo y señalización (Prevenir cualquier posible reactivación)**

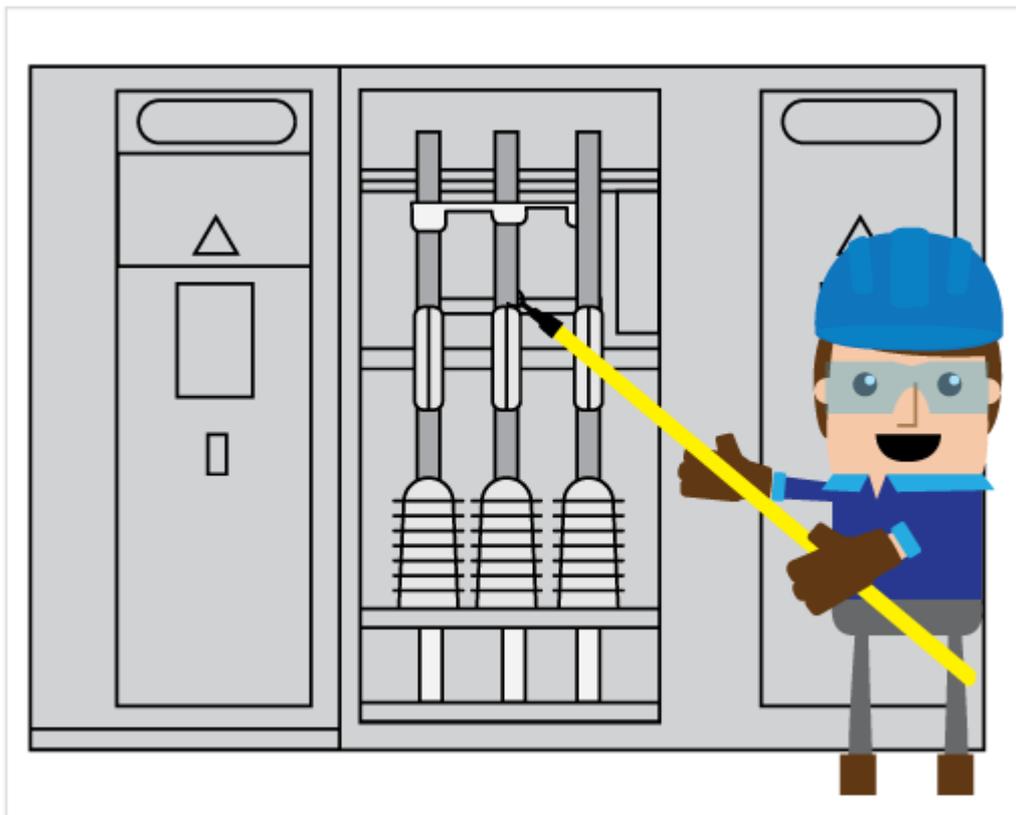
Todos los dispositivos de control utilizados para realizar la desconexión efectiva deben ser bloqueados mecánicamente para evitar su activación antes de que se haya completado el trabajo. Si estos dispositivos funcionan con una fuente de energía auxiliar (como baterías, aire comprimido o muelles), también se deben desactivar esas fuentes de energía. Además, se debe señalar claramente el bloqueo con información relevante sobre el trabajo en curso, como la orden de trabajo y el número de contacto de la empresa.



Si existen dispositivos de control controlados de forma remota, se deben desactivar las órdenes remotas, por ejemplo, cambiando el selector de "Local" a "Remoto".

- **Tercera regla: Verificar de ausencia de tensión**

Después de realizar la desconexión efectiva y el bloqueo y la señalización, se debe verificar que no haya tensión en ninguno de los conductores activos de la instalación eléctrica en la zona de trabajo. Esto debe hacerse utilizando instrumentos adecuados, ya que la electricidad no es visible, no tiene olor y no se puede oír, solo se puede detectar con instrumentos.

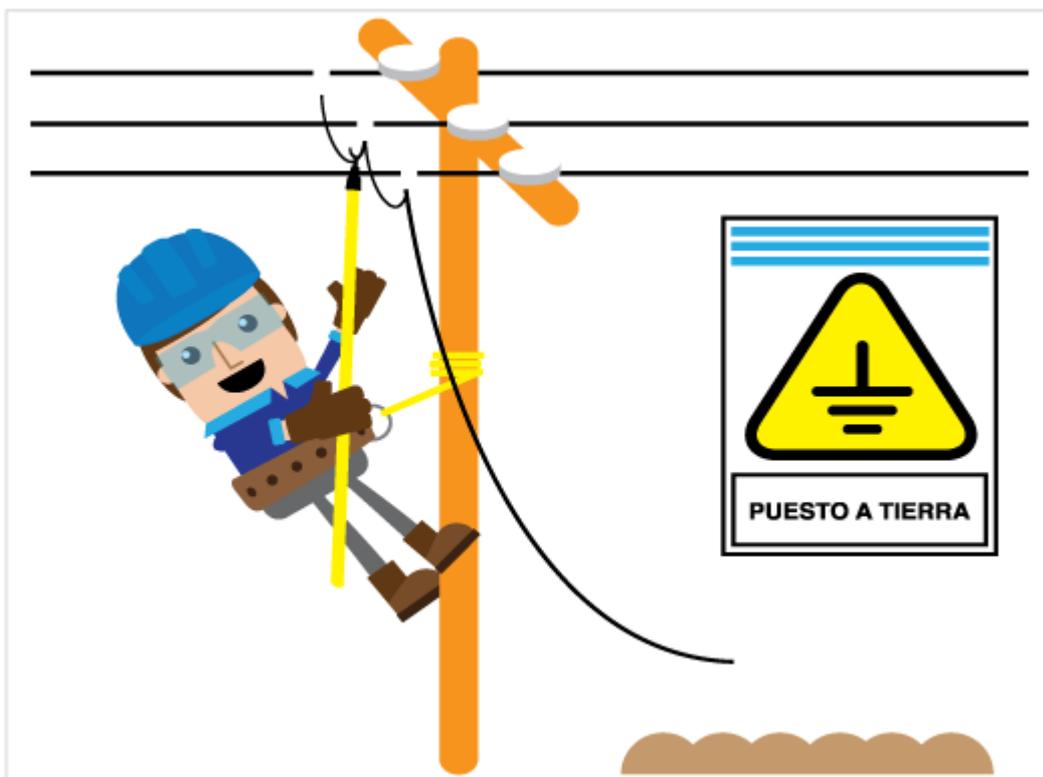


Esta verificación es esencial para asegurar que todos los dispositivos de control que alimentan la instalación estén apagados y que no haya una diferencia de potencial peligrosa debido a inducciones de circuitos cercanos.

Los detectores de tensión deben ser probados antes y después de verificar la ausencia de tensión con una fuente cercana o, si el dispositivo lo tiene, con el pulsador de prueba.

- **Cuarta regla: Puesta a tierra y cortocircuito**

Los conductores activos en la zona de trabajo deben conectarse en cortocircuito entre sí y a tierra.



Esta conexión puede hacerse utilizando seccionadores de puesta a tierra incorporados en los dispositivos de control o mediante dispositivos portátiles de puesta a tierra. Estos dispositivos deben ser capaces de soportar la corriente de cortocircuito del punto de la instalación donde se conectarán y deben colocarse de manera segura para garantizar un buen contacto eléctrico y evitar desconexiones accidentales.

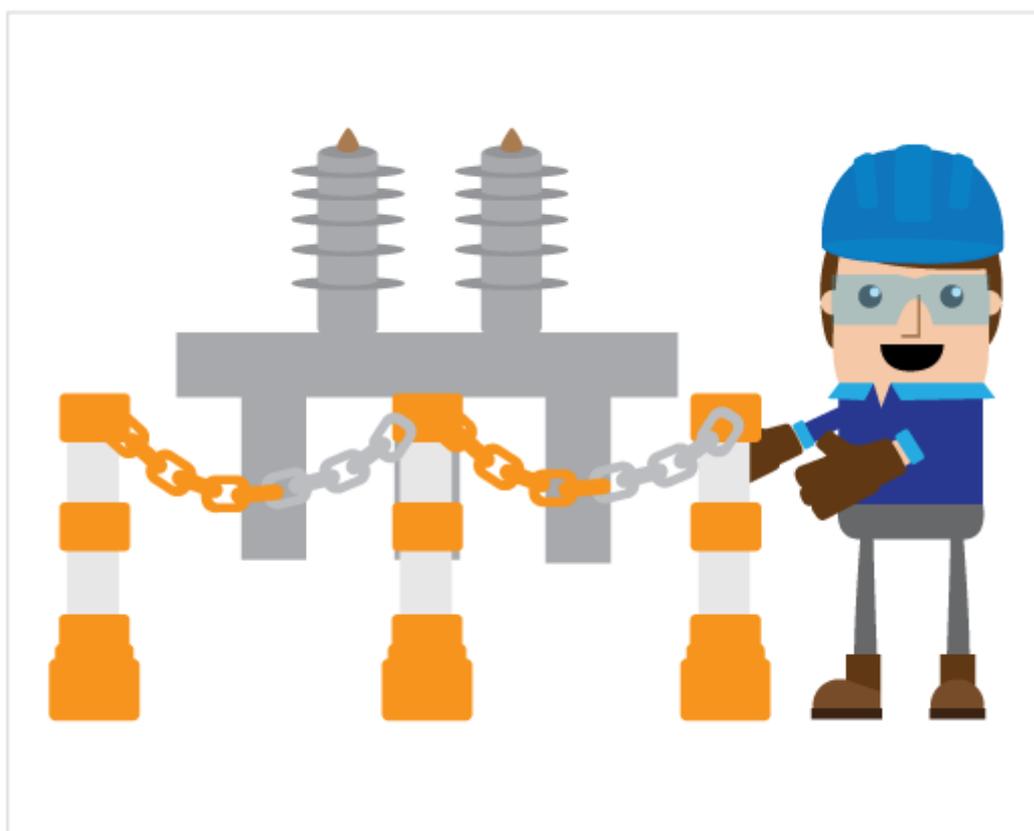


(puesta a tierra)

La verificación de la ausencia de tensión debe realizarse justo antes de conectar los dispositivos portátiles de puesta a tierra o de cerrar los seccionadores de puesta a tierra. Esto se hace para prevenir accidentes eléctricos graves en caso de que se haya omitido algún paso anterior.

- **Quinta regla: Señalización de la zona de trabajo**

La zona de trabajo debe ser claramente delimitada en términos de superficie y altura mediante una señalización de seguridad que utilice elementos altamente visibles como cintas, conos, vallas, etc.



Esto ayuda a garantizar la seguridad de los trabajadores y a prevenir la entrada de personas no autorizadas en la zona de trabajo, reduciendo el riesgo de accidentes.

5

**REGLAS DE ORO
PARA TRABAJAR
SIN TENSIÓN**

**PARA OPERARIOS ELECTRICISTAS
DE LA INDUSTRIA ELÉCTRICA**

- DESCONECTAR**
- BLOQUEAR**
- VERIFICAR**
- PONER A TIERRA
Y EN CORTOCIRCUITO**
- SEÑALIZAR**

ELECTROTEL

**5 REGLAS DE ORO DE LA
ELECTRICIDAD**

Todas estas reglas deben ser acatadas con el propósito de proteger a los trabajadores de una obra eléctrica y deben seguirse de manera rigurosa.



Luego de terminada la charla de inducción, se entrega un set con el equipamiento de seguridad, que incluye

- Ropa de trabajo
- Zapatos de seguridad:



- Casco:



- Anteojos de seguridad oscuros



- **Relevamientos de obras aprobadas**

Otra de las tareas realizadas durante las 200 horas es el relevamiento de obras, cuando los proyectos son aprobados se devuelven a los proyectistas para que se dé inicio a la obra, la cual puede ser realizada por una de las empresas subcontratadas por EDELAR S.A, o por una empresa particular, en estos casos la concesión de la obra es dada a la empresa Edelar SA en cuanto se realiza la conexión al sistema eléctrico nacional, durante y al final de la construcción de una obra se realizan relevamientos a estas para asegurar que se respete el proyecto y sus típicos constructivos de manera rigurosa.

Durante las 200 horas de prácticas se realizaron distintos relevamientos por toda la ciudad de La Rioja:

- **Inspección y relevamiento de obra SOLAR DE RAMIREZ (PLAN ANGELELLI)**

Como parte de las tareas desarrolladas por la empresa distribuidora EDELAR S.A. se encuentran las de extensión del tendido eléctrico y alumbrado público a nivel Barrial dentro y fuera de la ciudad de la Rioja.

Sobre el plan Angelelli:

El plan Angelelli busca intervenir en áreas identificadas con problemas de precariedad urbana, y es un conjunto de acciones orientadas a la mejora y ampliación del equipamiento social y de la infraestructura, el acceso a los servicios, el tratamiento de los espacios libres y públicos, obras de infraestructura para la dotación de servicios urbanos: extensión de la red de

agua corriente, extensión de la red de desagüe cloacal, extensión del tendido de electricidad, alumbrado público, apertura y nivelación de calles, cordón cuneta, veredas y en algunos casos espacios verdes públicos.

El Plan Angelelli se diseñó desde el Ministerio de Desarrollo, Igualdad e Integración

Social del gobierno de la provincia de La Rioja.

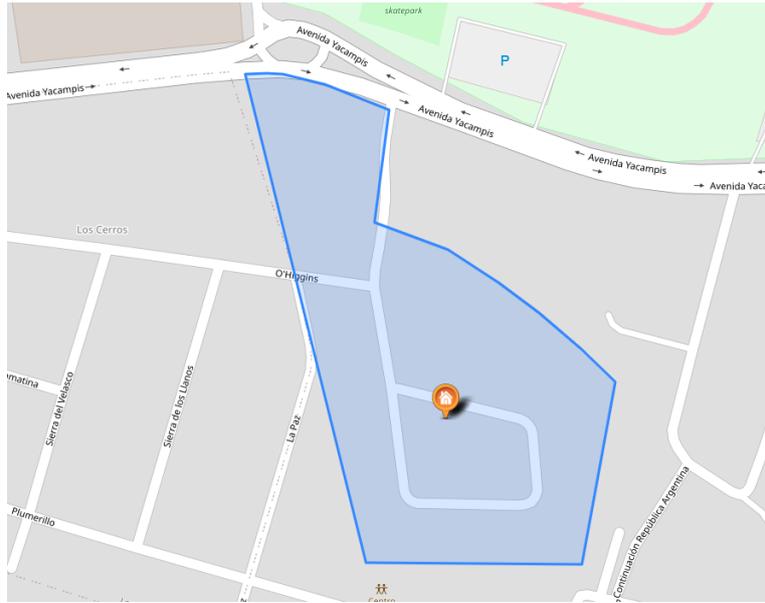
Los fundamentos de la creación del plan se enmarcan en el artículo 14 bis de la Constitución Nacional que establece el derecho a una vivienda digna y en la Ley provincial de Emergencia Social N° 10.2439

Objetivo del plan Angelelli

El objetivo del plan Angelelli es el de gestionar proyectos con un equipo interdisciplinario que, a partir de un proceso de diagnóstico y diseño, desarrollan proyectos de urbanización y mejoramiento habitacional según las características de cada territorio y las necesidades de los hogares que allí habitan.

Edelar S.A. se encargó de la inspección y el relevamiento de la obra “SOLAR DE RAMIREZ – La Rioja” durante todo el proceso de esta, y a continuación se detallarán las tareas realizadas.

Este barrio se encuentra ubicado en la zona noreste de la ciudad de La Rioja, frente al autódromo de la ciudad, sobre la avenida Ramírez de Velazco.



(Barrio Solar de Ramirez)



(Barrio Solar de Ramirez – Vista Satelital)

Para la electrificación del barrio se tomó como punto de conexión la línea de media tensión ubicada sobre avenida Ramírez de Velazco, desde donde se

extendió la nueva línea unos 200 metros cruzando la avenida hasta el transformador de distribución que tiene una potencia de 315 KVA.



Punto de conexión (frente a Autodromo La rioja)



(punto de conexión cruzando avenida Ramirez de Velazco)



(Entrada al barrio Solar de Ramirez)



(Entrada al barrio Solar de Ramirez)



(Transformador de distribución – Potencia de 315 KVA)



(vista detalle de transformador de distribución)



(entrada y salida del transformador en media y baja tension)



(Salida en baja Tensión 380/220 V)



(detalle de apoyo de desvío con iluminacion)



(apoyo especial de H°A°)



(apoyo de desvío en baja tension)



(vista del Barrio Solar de Ramirez)



(Apoyo de desvío de H°A°)



(Apoyos de alineación de eucaliptus creosotado)



(Ochava en Baja tensión)



(Apoyos de alineación con iluminación)



(Apoyo de alineación con punto de con bajada de línea a domicilio)



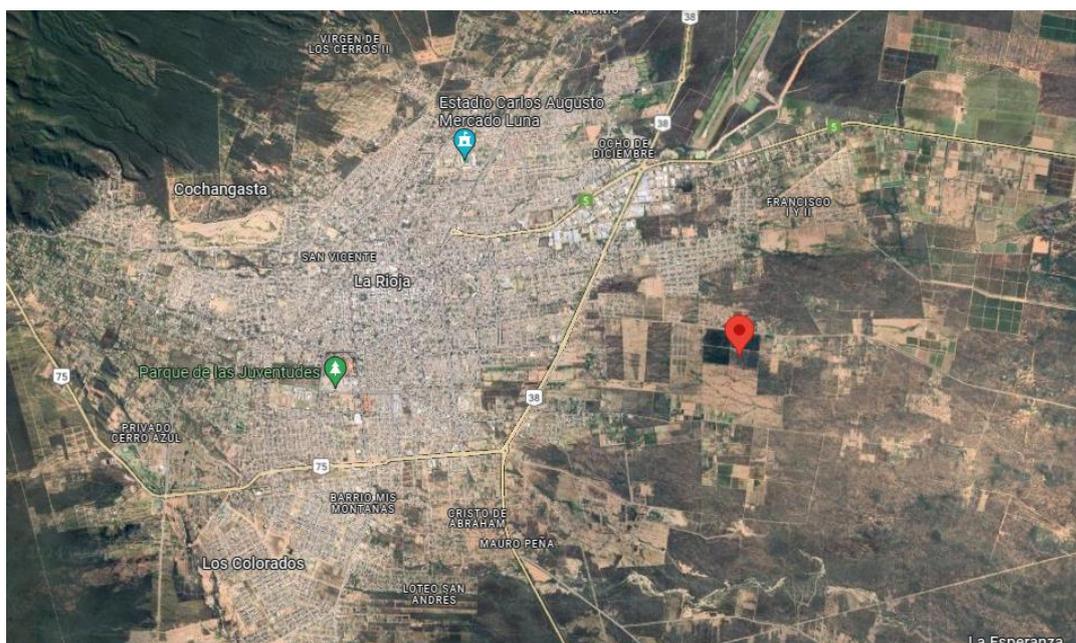
(vista Sur-norte del transformador de distribución 315 KVA)



(Bloquete con jabalina de puesta a tierra)

- **Corte programado en Trampa del Tigre - La Rioja**

Debido al mal estado de un poste ubicado a las afueras de la ciudad de La Rioja, ubicada en Trampa del Tigre en donde se debía realizar un punto de conexión para un nuevo suministro, se realizó un corte programado con el fin de remplazarlo antes de realizar la conexión a la nueva obra.



(mapa satelital de la ciudad de La Rioja)

Se realizó el 1/07/2022 y la obra consistió en la consignación del lugar, siguiendo las 5 reglas de oro de la seguridad y en coordinación con el centro de mando de distribución, también abreviado CMD quien se encarga de coordinar las tareas a realizar, el cual debe estar informado en todo momento del inicio y fin de la obra, y de las maniobras realizadas en la línea



(se colocaron puestas a tierras desde los 2 lados de la línea a donde se trabajó)

Una vez aterrizada la instalación, con puestas a tierras a cada lado de la línea, se procedió a colocar el poste nuevo y a retirar el poste de eucaliptus podrido, el cual ya había sido enmendado con un apoyo provisorio previamente.



(el poste dañado ya había sido apuntalado con otro poste de madera provisoriamente)

El nuevo poste, ya armado con sus crucetas y aisladores, fue colocado en el suelo junto al que se debía reemplazar, para luego proceder a levantarlo del suelo con una grúa de manera lenta.



(el poste nuevo se colocó junto al dañado para luego proceder a levantarlo con la grúa)



El equipo de trabajo desató los conductores de los aisladores del poste dañado para poder colocar de manera más cómoda el nuevo poste



(los procedimientos con grúa también son peligrosos, por lo que debe ser operada por una persona capacitada)

Una vez colocado el poste nuevo en posición, se procedió a rellenar y empotrarlo, mientras que otra parte del equipo ya se preparaba para retirar el poste dañado con la grúa.







Luego los conductores se colocaron sobre los aisladores del poste nuevo y se procedió a atarlos con alambre para atar de aluminio



(Trabajador atando los conductores a los aisladores)

Luego de retirar el poste y asentarlos en el suelo, se desata el mismo de la grúa.

A continuación, se realizó la conexión al nuevo suministro solicitado que se encontraba cruzando la calle.



(línea de nuevo suministro a conectar)

Por último, se retiraron las puestas a tierra, se informó al centro de mando de distribución (CMD) y se cerraron las líneas nuevamente, normalizando la energía eléctrica

Conclusiones

En el desarrollo de las 200 (doscientas) horas, se pudo identificar elementos y equipos de los cuales solamente se conocían de una forma totalmente teórica, y se pudo experimentar de primera mano el adentrarse a un ambiente laboral en donde se desarrollaron tareas relacionadas a la carrera de ingeniería electromecánica.

Es importante señalar que las actividades aquí descritas fueron tanto tareas de carácter administrativo, como certificaciones de obras, revisiones de proyectos y tareas de oficina como trabajos de campo en donde se relevaron obras y se realizaron cortes programados en donde se desarrolló el conocimiento teórico existente y se amplió el mismo gracias a la experiencia de realizar estas tareas.