

UNIVERSIDAD NACIONAL TECNOLÓGICA DE LIMA SUR

FACULTAD DE INGENIERÍA Y GESTIÓN

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA



**“EVALUACION DE MEJORA DE PROCESOS DE ALUMBRADO
PUBLICO PARA SU IMPLEMENTACION EN PROYECTOS MASIVOS DE
ELECTRIFICACION EN LAS ZONAS SUR DE LIMA METROPOLITANA -
2019.”**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Para optar el Título Profesional de

INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA

PRESENTADO POR EL BACHILLER

MORALES ARANGO, JHORDAN JUVERT

Villa El Salvador

2019

DEDICATORIA

El presente trabajo es dedicado a mi familia por su apoyo incondicional en todo momento, a la Universidad por todos los conocimientos que me han brindado y a la empresa Tecsur S.A. por permitirme ser parte de ellos y desarrollarme como profesional.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi familia por su apoyo incondicional, su respeto, su paciencia, son mi mayor motivación para seguir a delante.

A mi asesor Javier Leonardo Estrada Domínguez por su apoyo, paciencia y sugerencia ofrecidas durante todo este tiempo del desarrollo del trabajo.

A la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur (UNTELS) por haberme apoyado todo este tiempo, en donde adquirí muchos conocimientos, gracias a los Ingenieros-Profesores que ayudaron a mi formación académica.

A mis compañeros de la Empresa Tecsur S.A. por su gran apoyo para poder realizar este trabajo.

ÍNDICE

Contenido

INTRODUCCION.....	ix
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
1.1 Descripción de la Realidad Problemática.....	10
1.2 Justificación del Problema	10
1.3 Delimitación del Proyecto.....	11
1.4 Formulación del Problema	11
1.4.1 Problema General.....	11
1.4.2. Problemas específicos.....	11
1.5 Objetivos	12
1.5.1. Objetivo General.....	12
1.5.2. Objetivos específicos	12
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	13
2.1.- Antecedentes.....	13
2.2.- Bases Teóricas.....	16
2.2.1. ¿Qué es un proyecto?	16
2.2.2. ¿Qué es la dirección o gestión de proyectos?	17
2.2.3. Ciclo de Vida del Proyecto.....	17
2.2.4. Grupos de Procesos de Dirección de proyectos.....	18
2.3.- Definición de términos básicos	30
2.3.1. Alumbrado Publico.....	30
2.3.2. Capataz	30
2.3.3. Centro Poblado.....	31
2.3.4. Concesionario de Distribución de Energía Eléctrica	31
2.3.5. Contratista Especialista	31
2.3.6. Cuadrilla.....	31
2.3.7. Energía eléctrica.....	31
2.3.8. Proyecto Masivo	32
2.3.9. Subestación Eléctrica	32
2.3.10. Suministro Eléctrico (suministro)	32
2.3.11 Supervisión	32
2.3.12 Supervisor.....	32
CAPÍTULO III: DESARROLLO DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL	33
3.1.-Modelo de solución propuesto.	33
3.1.1. Mejora de los Procesos	37

3.1.2.-Situacion Actual.....	48
3.1.3.-Modelos Propuestos.....	52
3.1.4. SITUACION FINAL	62
3.2. RESULTADOS.....	63
3.2.1. MODELO 1	63
3.2.2. MODELO 2	64
CONCLUSIÓN:.....	66
RECOMENDACIÓN.....	67
BIBLIOGRAFIA.....	68
ANEXOS.....	69

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. Cable CAAIS.....	22
Figura 2. Cable N2XY	22
Figura 3. Conductor TWT solido 450v/750v 1x1.5 mm2 bipolar	23
Figura 4. Cable TW 16.....	23
Figura 5. Cable de acero.....	24
Figura 6. Conectores tipo cuña miniwedge	24
Figura 7. Armado y dimensiones del pastoral largo y luminaria.....	25
Figura 8. Armado de pastoral corto y luminaria.	26
Figura 9. Detalles técnicos y materiales de una retenida tipo violín.....	27
Figura 10. Detalles de una conexión de puesta a tierra.	28
Figura 11. Conector de bronce para puestas a tierra.....	29
Figura 12. Varilla Copperweld.....	30
Figura 13. Pedido Actual de Materiales	43
Figura 14. Avance real vs Avance mejorado.....	55
Figura 15. Avance real vs Avance mejorado.....	60
Figura 16. Dialogo con la comunidad antes de iniciar los trabajos	76
Figura 17. Ejecución de excavación para la instalación de postes.	76
Figura 18. Instalación de poste con apoyo de una grúa hidráulica.	77
Figura 19. Ejecución de excavación para la instalación de retenidas.	77
Figura 20. Megado de cables.....	78
Figura 21. Instalación de ferretería	78
Figura 22. Instalación de puesta a tierra.	79
Figura 23. Empalmes y conexiones	79
Figura 24. Conexión de la puesta a tierra.	80
Figura 25. Apertura de zanja para cables subterráneos.	80
Figura 26. Medición de puestas a tierra.	81
Figura 27. Reparación de veredas.....	81
Figura 28. Trabajos de puesta a tierra terminados	82
Figura 29. Trabajos terminados	82
Figura 30. Avance real vs Avanze mejorado.....	83
Figura 31. Trazo de la obra.....	83
Figura 32. Ejecución de excavación para los postes de fibra	84
Figura 33. Excavacion en zona rocosa	84
Figura 34. Excavación en zona rocosa	85
Figura 35. Poste Instalado	85
Figura 36. Poste instalado, vista panorámica	86

Figura 37. Perforacion con uso de rotomartillo.	86
Figura 38. Excavación para retenidas.....	87
Figura 39. Apertura de hoyos para retenidas.....	87
Figura 40. Instalación de retenidas	88
Figura 41. Instalación de ferretería, caja lonchera de distribución	88
Figura 42. Instalación de pastoraes y conexión de vanos.....	89
Figura 43. Inicio de apertura de zanja.....	89
Figura 44. Término de la apertura de zanja y correcta señalización de trabajo.	90
Figura 45. Instalación de ductos 4 vías, para la cruzada	90
Figura 46. Cubierto los ductos, se coloca una cinta amarilla señalizadora	91
Figura 47. Cubierta total de la zanja	91
Figura 48. Apertura de hoyos, para retenidas faltantes	92
Figura 49. Instalación de retenidas faltantes.....	92
Figura 50. Apertura de hoyos para puesta a tierra.....	93
Figura 51. Pegado de stickers	93
Figura 52. Fin de obra.....	94
Figura 53. Puesta en servicio.....	94

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Nomenclatura de postes.....	21
Tabla 2. Componentes de una retenida Tipo Violín	27
Tabla 3. Actividades y criterios definidos para el trabajo.....	33
Tabla 4. Evaluación de las mejoras a realizar	37
Tabla 5. Ficha elaborada para la verificación de un trabajo.	38
Tabla 6. Programación Optimizada	39
Tabla 7. Proyección la carga de trabajo mensual.....	40
Tabla 8. Formato para Requerimientos de Materiales.....	43
Tabla 9. Horario de trabajo en Almacén	45
Tabla 10. Retrasos en la salida	45
Tabla 11. Avance de obra	47
Tabla 12. Análisis del Índice de Desarrollo Humano (IDH).....	49
Tabla 13. Resumen de la situación actual.....	51
Tabla 14. Trabajo a realizar del Modelo 1	52
Tabla 15. Ejecucion de la obra real	53
Tabla 16. Ejecucion del obra mejorado	54
Tabla 17. Gastos de Inversión.....	56
Tabla 18. Cuadro de Ganancias.....	56
Tabla 19. Trabajos a realizar del Modelo 2	57
Tabla 20. Ejecucion de la obra real	58
Tabla 21. Ejecucion de obra mejorada	59
Tabla 22. Gastos de Inversión.....	61
Tabla 23. Cuadro de Ganancia	61
Tabla 24. Desarrollo Actual y Mejorado.....	63
Tabla 25. Modelo 1 Actual y Mejorado	64
Tabla 26. Desarrollo Actual y mejorado.....	64
Tabla 27. Modelo 2 Actual y Mejorado	65

INTRODUCCIÓN

La electrificación en asentamientos humanos o de bajos recursos es importante para dotar a las familias de los medios para alcanzar calidad de vida en situaciones de pobreza. No obstante, la electrificación entre las comunidades ha sido vista como no rentable para el sector privado. Por una parte, los costos de instalación de estos sistemas eléctricos, para empresas privadas o del estado, deben asumir las dificultades por el complicado acceso geográfico, condiciones de clima adverso, red vial limitada o inexistente. También los usuarios en estas áreas son familias con escasos recursos económicos, reducido consumo y tendencia de equipos eléctricos.

El problema radica en el mal manejo de recursos (personal, material, equipos, etc.) con lo cual dicho trabajo evaluara he implementara una mejora a cada proceso que intervenga en la logística para el desarrollo de los proyectos masivos de Alumbrado Público, con el objetivo de obtener una mejor eficiencia en cada proceso y un óptimo manejo de los recursos mediante nuestra propuesta de mejoras que vamos a proponer en el siguiente trabajo.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la Realidad Problemática

En la actualidad la ejecución de proyectos de sistemas de utilización es elaborados por empresas del rubro eléctrico las cuales siguen procedimientos para el desarrollo y ejecución de una obra, cabe mencionar que algunos casos de estos procedimientos no son del todo eficientes ya que hay varios factores que se involucran al realizar un proyecto.

Evaluando la situación actual se observa que en distintas partes de los procedimientos hay baja eficiencia, como el requerimiento de materiales, equipos para los trabajos, problemas logísticos que retrasan la ejecución de un proyecto.

1.2 Justificación del Problema

En el Perú, las zonas urbano-marginales son las que evidencian los indicadores más altos de pobreza. Las políticas públicas sociales están encaminadas a producir cambios significativos en la realidad económica, social y cultural de los sectores más pobres y mejorar sus oportunidades y calidad de vida en la sociedad, un ejemplo de ello es la baja calidad de alumbrado público en las zonas de escasos recursos económicos.

Asimismo, los actuales procesos logísticos y de gestión de Alumbrado Público en la empresa TECSUR S.A. para las zonas urbano-marginales del sur de Lima Metropolitana, son deficientes debido a una inadecuada planificación de sus recursos (material, equipos, personal, etc.), por lo que se hace necesario cambiar los actuales procesos para mejorar los estándares logísticos y de gestión del Alumbrado Público en los Proyectos Masivos de Electrificación en las zonas Sur de Lima Metropolitana.

1.3 Delimitación del Proyecto

1.3.1. Teórica

La investigación evaluará el desarrollo de proyectos masivos en Alumbrado Público y entender cómo funcionan estos.

1.3.2. Temporal

La investigación es elaborada en el periodo desde 28/01 hasta 30/05 del 2019, periodo en el cual se estudia y analiza los proyectos.

1.3.3. Espacial

El desarrollo de la investigación se realizará en los distritos de Villa María del Triunfo y Chilca basados en los proyectos elaborados por la empresa TECSUR S.A.

1.4 Formulación del Problema

1.4.1 Problema General

¿Cómo implementar la mejora de procesos de alumbrado público para los proyectos masivos de electrificación?

1.4.2. Problemas específicos

- a) ¿Como determinar el rendimiento del personal en los proyectos masivos de alumbrado público?
- b) ¿Como determinar la correcta cuantificación de materiales en los proyectos masivos de alumbrado público?
- c) ¿Como determinar los equipos que se requerirán para cada actividad dentro del proyecto?

1.5 Objetivos

1.5.1. Objetivo General

Implementar la mejora de procesos de alumbrado público para los proyectos masivos de electrificación.

1.5.2. Objetivos específicos

- a) Determinar el rendimiento del personal en los proyectos masivos de alumbrado público.
- b) Determinar la correcta cuantificación de materiales en los proyectos masivos de alumbrado público.
- c) Determinar los equipos que se requerirán para cada actividad dentro del proyecto.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Según Mejía (2014). En la tesis titulada: “Evaluación de impacto de los proyectos de ampliación de frontera eléctrica rural de la Región de Cusco.”; sustentada en la Pontificia Universidad Católica del Perú, Tesis para optar el grado de magíster en gerencia social con mención en gerencia de programas y proyectos de desarrollo, nos manifiesta que:

La electrificación en pequeñas comunidades rurales es importante para dotar a las familias de los medios para alcanzar calidad de vida en situaciones de pobreza y pobreza extrema. No obstante, la electrificación entre las comunidades rurales ha sido vista como no rentable para el sector privado. Por una parte, los costos de instalación de estos sistemas eléctricos, para empresas privadas o el Estado, deben asumir las dificultades por el complicado acceso geográfico, condiciones de clima adverso, dispersión de viviendas, red vial limitada o inexistente. También los usuarios en estas áreas son familias con escasos recursos económicos, reducido consumo y tenencia de equipos eléctricos. Aunque el Estado ha avanzado en los últimos años en términos de cobertura del servicio eléctrico, existen áreas no cubiertas o donde el consumo de la electricidad es muy limitado, no lográndose multiplicar los beneficios del suministro eléctrico.

Según Serrano (1998). En la tesis titulada: “Planeamiento Eléctrico y estudio definitivo del pequeño Sistema Eléctrico Valle del río Colca - Arequipa”, sustentada en la Universidad Nacional de Ingeniería, tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Electricista, nos manifiesta que:

El escenario actual de creciente desarrollo socio-económico deberá satisfacer las necesidades primordiales de la población, por lo que los escasos y condicionados recursos financieros de que se dispone, deben utilizarse en proyectos sólidamente sustentados en el pleno conocimiento de la problemática que involucra dichas necesidades y el objetivo análisis de alternativas de solución convenientes. El propósito del presente trabajo, es de mostrar las consideraciones básicas a ser tomadas en cuenta para desarrollar el planeamiento eléctrico y estudio definitivo de electrificación del PSE Valle del Río Colea, tendientes a dotar de suministro continuo, confiable y económico a zonas básicamente rurales con criterios de buena regulación de tensión y minimización de pérdidas de energía, Se espera demostrar que a partir de un análisis pleno de la realidad socioeconómico de las 26 localidades rurales asentadas en el valle del río Colea, deban elaborarse los correspondientes estudios de planeamiento eléctrico y de ingeniería de detalle para las líneas primarias, el subsistema de distribución primaria, el subsistema de distribución secundaria y las conexiones domiciliarias, teniendo como premisas básicas la optimización del diseño sobre la base de utilizar sistemas trifásicos, sistemas monofásicos y el sistema de retorno por tierra (MR T) dependiendo de las características de la carga a servir. Asimismo, se hace uso de criterios de diseño empleados en la electrificación rural de países con amplia experiencia en la explotación de redes aéreas rurales, proponiéndose consideraciones básicas de análisis en función de datos de campo y aplicando fórmulas con algoritmos computacionales utilizados en la Ingeniería Eléctrica.

Según Zavaleta (2016). En la tesis titulada: "Proyecto de electrificación rural del caserío José Olaya, distrito de mache, provincia de Otuzco, departamento de la libertad."; sustentada en la Universidad Cesar Vallejo, Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Mecánico Electricista, nos manifiesta que:

Esta tesis se desarrolla con la única finalidad, de suministrar energía eléctrica que es el insumo básico para el desarrollo de los pueblos rurales, y en este caso para el caserío de José Olaya, Distrito de Mache, Provincia de Otuzco, Departamento de La Libertad, para la cual se realizó un correcto diseño de la red primaria y secundaria, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de los moradores, sabido es que la energía eléctrica beneficia en la lucha contra la pobreza, en diferentes ámbitos tales como salud, educación y el bienestar de las personas. Para la cual se utilizó las Normas establecidas y pertinentes del Código Nacional de Electricidad Suministro 2011, y las normas de la Dirección General de Electricidad del Ministerio de Energía y Minas, y normas internacionales vigentes que están relacionadas a lo investigado en la tesis. Se diseñó la Red Primaria Bifásica en 22.9 KV, con un recorrido de 591.90m, la Red Secundaria en 440/220 voltios, con un recorrido de 1.708.70 Km, con tres circuitos, las instalaciones del alumbrado público, con lámparas de vapor de sodio, y las 33 conexiones de viviendas domiciliarias y seis cargas especiales, culminando con el metrado y el presupuesto referencial para la ejecución del proyecto. Todo ello implica el desarrollo socio - *económico* y agroindustrial del caserío José Olaya.

2.2. Bases Teóricas

Según la Guía del PMBOK (Quinta edición) definimos lo siguiente:

2.2.1. ¿Qué es un proyecto?

Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. La naturaleza temporal de los proyectos implica que un proyecto tiene un principio y un final definidos. El final se alcanza cuando se logran los objetivos del proyecto, cuando se termina el proyecto porque sus objetivos no se cumplirán o no pueden ser cumplidos, o cuando ya no existe la necesidad que dio origen al proyecto.

Asimismo, se puede poner fin a un proyecto si el cliente (cliente, patrocinador o líder) desea terminar el proyecto.

Los ejemplos de proyectos, incluyen entre otros:

- El desarrollo de un nuevo producto, servicio o resultado.
- La implementación de un cambio en la estructura, los procesos, el personal o el estilo de una organización.
- El desarrollo o la adquisición de un sistema de información nuevo o modificado (hardware o software).
- La realización de un trabajo de investigación cuyo resultado será adecuadamente registrado.
- La construcción de un edificio, planta industrial o infraestructura;
- La implementación, mejora o potenciación de los procesos y procedimientos de negocios existentes.

2.2.2. ¿Qué es la dirección o gestión de proyectos?

La dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. Se logra mediante la aplicación e integración adecuadas de los 49 procesos de la dirección de proyectos, agrupados de manera lógica, categorizados en cinco Grupos de Procesos.

Estos cinco Grupos de Procesos son: Inicio, Planificación, Ejecución, Monitoreo, Control, y Cierre. La persona encargada de garantizar la sinergia entre todas las partes que se interrelacionan en el proyecto es el director de proyectos.

2.2.3. Ciclo de Vida del Proyecto

El ciclo de vida de un proyecto es la serie de fases por las que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su cierre. Las fases son generalmente secuenciales y sus nombres y números se determinan en función de las necesidades de gestión y control de la organización u organizaciones que participan en el proyecto, la naturaleza del proyecto y área de aplicación.

Se puede determinar o conformar el ciclo de vida del proyecto sobre la base de los aspectos únicos de la organización, de la industria o de la tecnología empleada. Mientras que cada proyecto tiene un inicio y un final definido, los entregables específicos y las actividades que se llevan a cabo variarán ampliamente dependiendo del proyecto.

2.2.4. Grupos de Procesos de Dirección de proyectos

Los procesos se definen como conjuntos de acciones y actividades interrelacionadas que se llevan a cabo para alcanzar un conjunto previamente especificado de productos, resultados o servicios. Según la naturaleza de los procesos de dirección de proyectos en términos de su integración, las interacciones dentro de ellos y sus propósitos se pueden mencionar los siguientes grupos de procesos de dirección de proyectos:

a) Grupo de Procesos de Iniciación

Define y autoriza el proyecto o una fase del mismo. Se establecen procesos por los cuales se caracterizan los proyectos o las fases y a su vez mecanismos de ejecución que permitan cumplir las metas y objetivos; por ejemplo, la asignación de recursos a invertir o la definición de un alcance. Los procesos de iniciación no solo se encuentran en el inicio del proyecto, pueden encontrarse también a lo largo del ciclo de vida en diferentes fases del mismo.

Desarrollo del acta de constitución del proyecto.

Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto

b) Grupo de Procesos de Planificación

Define y refina los objetivos, el alcance pretendido, los costos, y las actividades y planifica el curso de acción requerido para lograr los objetivos, del proyecto. Todo esto enmarcado en la elaboración del plan de gestión del proyecto. El grupo de procesos de planificación se encarga de garantizar la identificación de todos los agentes que tengan una iteración o dependencia determinada con el proyecto en el plan de gestión. Se presenten cambios a lo largo del proyecto que hacen que los

procesos de planificación sean un proceso continuo y repetitivo (pero no infinito) debido a la dinámica y multidimensionalidad de los proyectos. Algunos de los procesos de dirección del grupo de planificación son:

- Desarrollar el plan de gestión del proyecto.
- Planificación y definición del Alcance
- Crear la estructura de desglose de trabajo (EDT).
- Definición de las actividades.
- Establecimiento de la secuencia de actividades.
- Estimación de recursos de las actividades.
- Estimación de la duración de las actividades.
- Desarrollo del cronograma.
- Estimación de costos y presupuesto

c) Grupo de Procesos de Ejecución

Integra y coordina a personas y otros recursos para llevar a cabo las actividades del proyecto de acuerdo al plan de gestión del proyecto. Debe tenerse en cuenta que en procesos asociados a este grupo deberá realizarse cierto tipo de re planificaciones asociadas a las variaciones en la ejecución normal; tales como cambio de duración de actividades, disponibilidad de recursos, entre otros. Estas variaciones pueden o no afectar el plan de gestión, pero es posible que requieran un análisis que puede traer consigo modificación de cronogramas o presupuestos. Algunos de los procesos de dirección del grupo de ejecución son:

- Dirigir y gestionar la ejecución del proyecto.
- Realizar el aseguramiento de la calidad.

d) Grupo de Procesos de seguimiento y Control

Mide y supervisa regularmente el avance o ejecución del proyecto, a fin de identificar las variaciones o posibles problemas respecto del plan de gestión del proyecto, de tal forma que se tomen medidas correctivas cuando sea necesario para controlar la ejecución del proyecto y lograr cumplir con los objetivos del mismo, de esta revisión pueden surgir una posible actualización al plan de gestión del proyecto [6]. Algunos de los procesos de dirección del grupo de seguimiento y control son: Supervisar y controlar el trabajo del proyecto.

- Control integrado de cambios.
- Verificación y control del alcance.
- Control del cronograma y costos.

e) Grupo de Procesos de Cierre

Formaliza la aceptación del producto, servicio o resultado, y termina ordenadamente el proyecto o una fase del mismo. Está compuesto de procesos que se orientan a la finalización formal de las actividades de un proyecto; dicha orientación verifica que los procesos hayan terminado debidamente, según lo objetivos. Algunos de los procesos de dirección del grupo de cierre son:

- Proceso de cierre.
- Cierre del contrato.

Nomenclatura de los postes

Postes CAC: Los postes de concreto armado centrifugado son productos hechos a base de componentes inorgánicos, los cuales, al ser mezclados en proporciones adecuadas, darán al producto una gran consistencia compacta y resistencia a la compresión y adherencia, así como mayor homogeneidad en la distribución de la mezcla. Además, damos a los postes acabados superficiales externos lisos y uniformes, lo que garantiza un producto de alta calidad. (Según norma de distribución interna de Luz del sur LE-1-010)

Anexo 1

Tabla 1. Nomenclatura de postes

DESCRIPCION	LT (m)	Carga de trabajo (kg)	Diámetro	
			Base	Cima
8.7/200/150/280	8.7	200	150	280
8.7/300/150/290	8.7	300	150	290

Fuente: Tecsur S.A.

2.2.5. Calidad de los Materiales

2.2.5.1. Conductores, empalmes y terminales.

- **Cables CAAI-S:** Cable eléctrico formado por un conjunto de varios conductores de aluminio grado eléctrico, cableados compactos, cada uno con aislamiento de un compuesto especial de polietileno reticulado (XLPE) resistente a la intemperie, trenzados alrededor de un elemento portante formado por una cuerda de acero galvanizado EHS y forrado con XLPE. El conjunto puede incorporar también conductores aislados adicionales para alumbrado público.

Figura 1. Cable CAAIS.



Fuente: INDECO

- **Cables N2XY:** El N2XY es un cable de control y alimentación sin armadura que se utilizan para suministro eléctrico en sistemas de instalación de baja tensión (BT), con una tensión nominal de 600/1000 V. Estos cables se pueden utilizar para su instalación fija en edificios fijos en bandejas de cables, al aire libre, dentro de canales o en paredes o para usos subterráneos en enterrado directo y en ambientes húmedos donde no haya riesgo de daños mecánicos.

Figura 2. Cable N2XY



Fuente: Promelsa, 2013

- **Conductor TWT solido 450v/750v 1x1.5 mm² bipolar (Cable Indoprene):** Instalaciones fijas interiores adheridas a las paredes, lugares secos y húmedos o en ambiente corrosivos, para alimentación de motores en talleres y fábricas, usado en alumbrado público.

Figura 3. Conductor TWT solido 450v/750v 1x1.5 mm² bipolar



Fuente: Promelsa, 2013

- **Cable TW 16 amarillo:** Usado para las conexiones al sistema de puesta a Tierra.

Figura 4. Cable TW 16



Fuente: INDECO

- **Cable acerado:** Cables de acero galvanizado pesado tipo B, conformados por seis hebras trenzadas helicoidalmente sobre una hebra central (6+1). Resistencia mecánica es grado EHS (extra alta resistencia), según norma ASTM. Estos entregan una máxima resistencia a la tracción, brindando una plena seguridad en las instalaciones. Recubrimiento de zinc, para su protección ante la corrosión y prolongación de su vida útil. Norma ASTM A-475. Para cables mensajeros y tirantes de postes en distribución o antenas. Norma ASTM A-363. Para líneas de guarda, puentes colgantes.

Figura 5. Cable de acero



Fuente: Cintatex

- **Cuñas Miniwegde:** El conector de cuña se usa básicamente en aplicaciones de derivación, aunque son posibles otras funciones. Los conectores de cuña son capaces de hacer conexiones entre combinaciones de conductores de aluminio, cobre y ACSR.

Figura 6. Conectores tipo cuña miniwedge



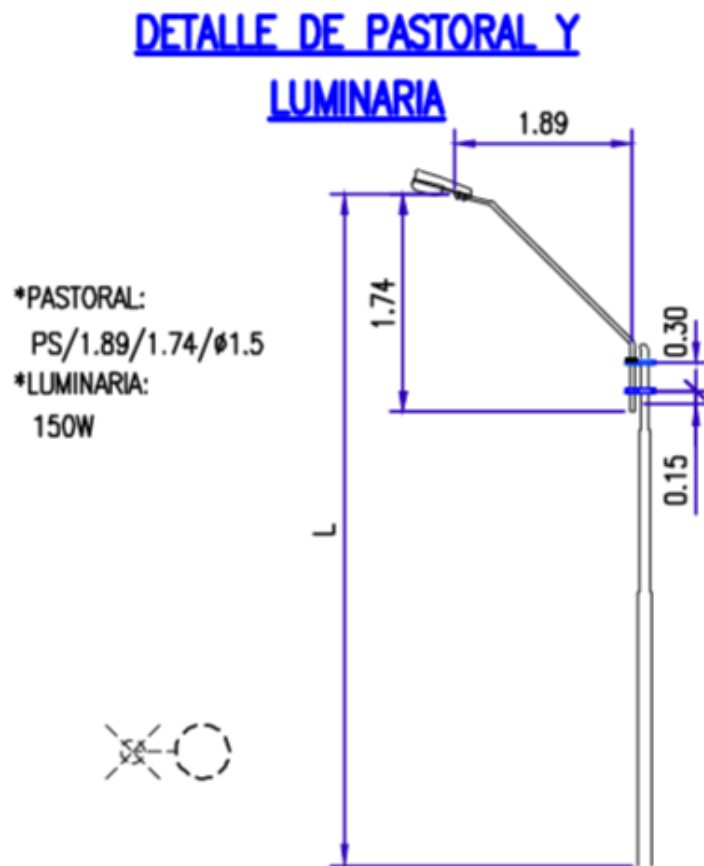
Fuente: Electromecánica EL Detalle

2.2.5.2. Accesorios

- **Pastoral:** Se utiliza como soporte de luminarias en redes de alumbrado publico
- **Luminaria:** Es el aparato que sirve de soporte para la lampara.
- **Lampara:** Las lámparas son dispositivos que transforman una energía eléctrica o química en energía lumínica. Desde un punto de vista más técnico, se distingue entre dos objetos: la lámpara es el dispositivo que produce la luz, mientras que la luminaria es el aparato que le sirve de soporte.

Anexo 1

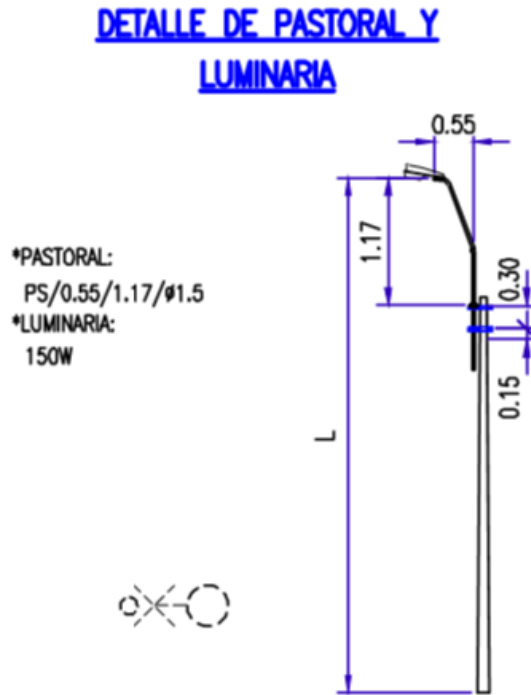
Figura 7. Armado y dimensiones del pastoral largo y luminaria



Fuente: Tecsur S.A. según norma interna de Luz del Sur AE-1-340

Anexo 1

Figura 8. Armado de pastoral corto y luminaria.

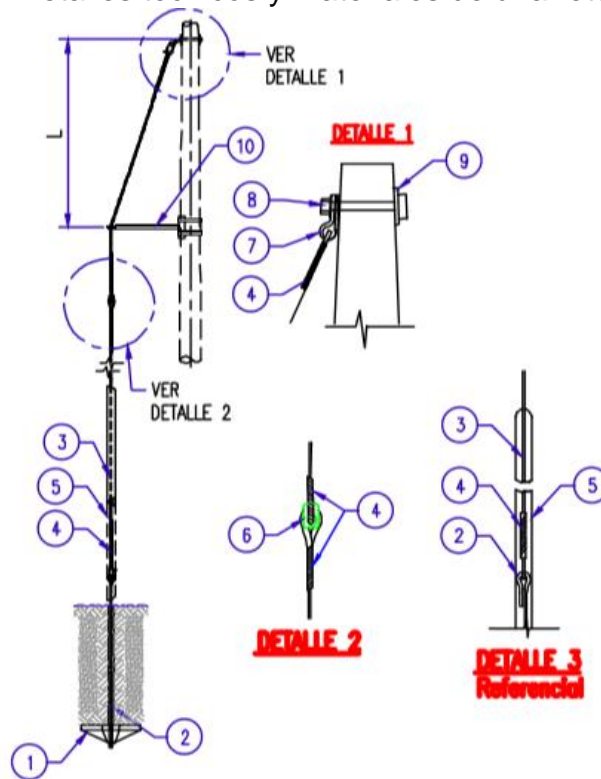


Fuente: Tecsur S.A. según norma interna Luz del Sur AE-1-347

- **Retenida Tipo Violín:** La retenida es un elemento mecánico que sirve para contrarrestar las tensiones mecánicas de los conductores en las estructuras y así eliminar los esfuerzos de flexión en el poste.

Anexo 1

Figura 9. Detalles técnicos y materiales de una retenida tipo violín.



Fuente: Tecsur S.A. según norma interna de Luz del Sur LI-1-105

Tabla 2. Componentes de una retenida Tipo Violín

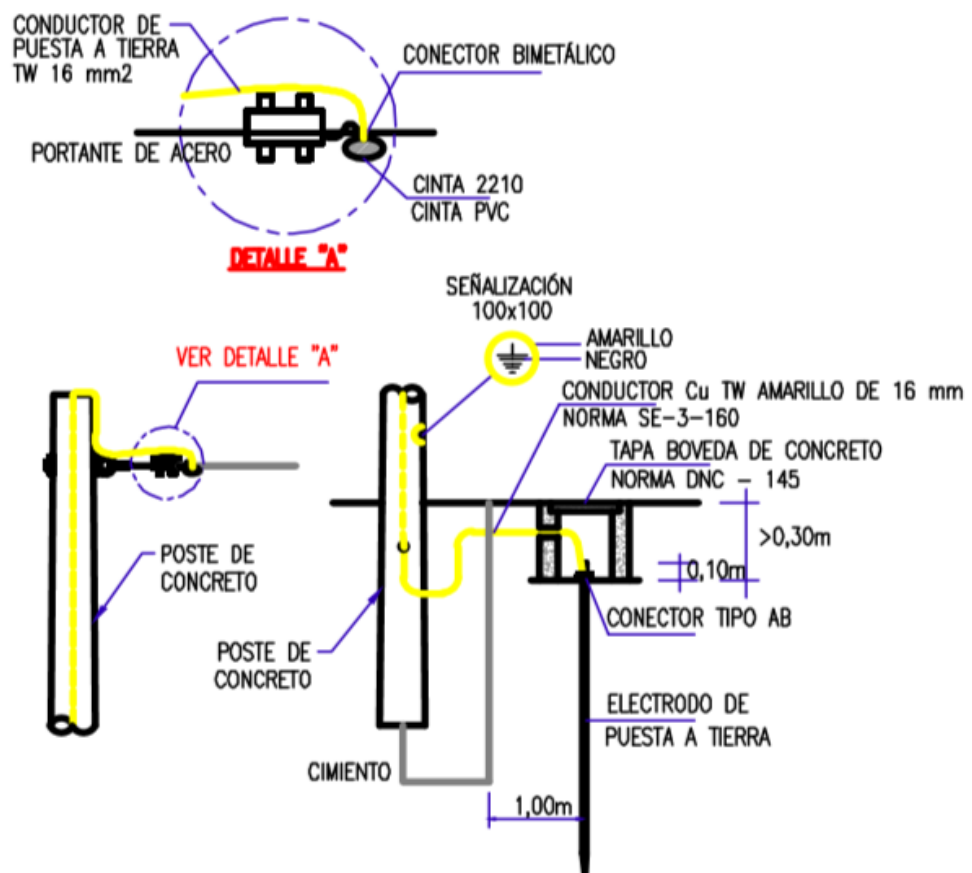
POSICION	DESCRIPCION
1	zapata de anclaje
2	barra con ojo
3	cable de acero
4	amarre preformado
5	canaleta protectora
6	aislador de tensión
7	eslabón angular
8	perno de acero
9	arandela curvada
10	brazo de apoyo
11	fleje de acero
12	guardacabo

Fuente: Tecsur S.A.

- **Conexión de la puesta a tierra:** es la conexión de las superficies conductoras expuestas (gabinetes metálicos) a algún punto no energizado; comúnmente es la tierra sobre la que se posa la construcción, de allí el nombre. Al sistema de uno o varios electrodos que proveen la conexión a tierra se le llama «toma de tierra». Las puestas a tierra se emplean en las instalaciones eléctricas como una medida de seguridad. En caso de un fallo donde un conductor energizado haga contacto con una superficie conductora expuesta o un conductor ajeno al sistema hace contacto con él, la conexión a tierra reduce el peligro para humanos y animales que toquen las superficies conductoras de los aparatos.

Anexo 1

FIGURA 10. Detalles de una conexión de puesta a tierra.



Fuente: Tecsur S.A. según norma interna de Luz del Sur LD-1-140

- **Conector Tipo AB:** Conector que une la varilla copperweld con el cable TW amarillo, para la puesta a tierra.

Figura 11. Conector de bronce para puestas a tierra.



Fuente: Electroingeniería S.A.C.

- **Varilla Copperweld:** La varilla copperweld es un elemento bimetálico compuesto por un núcleo de acero y una película externa de cobre unidos metalúrgicamente. La capa de cobre brinda protección suficiente contra la corrosión del terreno y la varilla en conjunto permite una adecuada difusión a tierra de las corrientes de falla que se puedan presentar en el sistema eléctrico.

La varilla Copperweld basa su funcionamiento en la longitud de la misma, por lo que disminuiría en proporción a su largo la resistencia de propagación de corrientes. Para mejores resultados, es importante una adecuada instalación y homogeneidad del terreno, el cual previamente hay que tratar con aditamentos químicos para mejoramiento de la tierra.

Figura 12. Varilla Copperweld



Fuente: Electroingeniería S.A.C.

2.3.- Definición de términos básicos

2.3.1. Alumbrado Público

El alumbrado público es el servicio público consistente en la iluminación de las vías públicas, parques públicos, y demás espacios de libre circulación que no se encuentren a cargo de ninguna persona natural o jurídica de derecho privado o público, diferente del municipio, con el objetivo de proporcionar la visibilidad adecuada para el normal desarrollo de las actividades. Por lo general el alumbrado público es un servicio municipal que se encarga de su instalación y mantenimiento, aunque en carreteras o infraestructuras viales importantes corresponde esta tarea al gobierno central o regional.

2.3.2. Capataz

Son los que implementan, planifican y dirigen a través de la organización de su personal a cargo estableciendo un plan de trabajo para cumplir con los objetivos de una obra.

2.3.3. Centro Poblado

Agrupación existente de viviendas ubicada fuera de la expansión urbana, cuyo desarrollo no está adecuado a las disposiciones dadas por la Municipalidad Provincial. Compete a la Municipalidad Provincial o Distrital según corresponda, otorgar el certificado que lo acredite como tal y apruebe el plano de lotización.

2.3.4. Concesionario de Distribución de Energía Eléctrica

Es la persona natural o jurídica, nacional o extranjera, que desarrolla actividades de distribución de energía eléctrica en una zona de concesión establecida por el Ministerio de Energía y Minas, cuya demanda supere los 500kW.

2.3.5. Contratista Especialista

Persona natural o jurídica especializado en la construcción de instalaciones electromecánicas de Sistemas de Distribución y Utilización con red aérea y subterránea, construcción de subestaciones eléctricas, incluye construcción civil requerida para este tipo de instalaciones,.

2.3.6. Cuadrilla

Una cuadrilla consiste en la mano de obra y en activos necesarios para realizar el trabajo. Se utiliza un tipo de cuadrilla para crear la cuadrilla y para después de asignar las posiciones necesarias, cualificaciones, y activos que la cuadrilla necesita.

2.3.7. Energía eléctrica

Se denomina energía eléctrica a la forma de energía que resulta de la existencia de una diferencia de potencial entre dos puntos, lo que permite establecer una corriente eléctrica entre ambos cuando se los pone en contacto por medio de un conductor eléctrico.

2.3.8. Proyecto Masivo

Son proyectos de gran cantidad de postes para distribución y alumbrado, que mayormente se dan en zonas rurales, de difícil acceso y va enfocado a sectores de bajos recursos.

2.3.9. Subestación Eléctrica

Una subestación eléctrica es una instalación destinada a modificar y establecer los niveles de tensión de una infraestructura eléctrica, para facilitar el transporte y distribución de la energía eléctrica. Su equipo principal es el transformador. Normalmente está dividida en secciones.

2.3.10. Suministro Eléctrico (suministro)

Abastecimiento regular de energía eléctrica del Concesionario al usuario dentro del régimen establecido por la Ley de Concesiones Eléctricas y su Reglamento.

2.3.11 Supervisión

Es una metodología para vigilar la coordinación de actividades con el objetivo de cumplir a tiempo las condiciones técnicas y económicas estipuladas en la orden de trabajo.

2.3.12 Supervisor

El supervisor; es el que planea, organiza, dirige y controla el trabajo de otra gente, posibilitando que esta gente que trabaja junta lo haga más eficientemente, logrando seguridad, calidad y producción.

CAPÍTULO III: DESARROLLO DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

3.1.-Modelo de solución propuesto.

El modelo que se va a proponer será el de la mejora de procesos, analizando el desarrollo de la obra y viendo todos los cuellos de botella que se generan y dándoles soluciones para su mejor rendimiento y hacer más rentable el trabajo.

Procesos que se Realizan.

La tabla N°3 representa la definición de los alcances y se resume el resultado del proceso, donde se especifica las actividades que incluye el trabajo. Además, la actividad analizada, descripción y el criterio de aceptación que se requiere cada actividad.

Tabla 3. Actividades y criterios definidos para el trabajo.

Ítem	Actividad	Descripción	Criterio de aceptación
1	Administración		
	Administración		
	Movilización	Transporte y desplazamiento de todo el personal que se requiera para la ejecución de las obras	Desde el primer día de trabajo hasta la entrega del proyecto debe haber personal en el sitio
	Seguros	Incluye todos los seguros para garantizar la integridad del personal, equipos, materiales, propiedades, responsabilidad ante terceros que se desempeñen o que se relacionen a la obra.	Existencia de pólizas de riesgos del trabajo y todos los implementos de seguridad necesarios para la ejecución del proyecto
	Administración y seguridad	Incluye todo lo relacionado con la operación administrativa y la seguridad que pueda necesitarse para la ejecución de la obra	Personal suficiente para la realización de actividades
	Supervisión	Supervisión de la construcción y coordinación de las empresas designadas para la realización de los trabajos	Incluir: información del seguimiento de las obras. Elaboración de documentos de entrega, aceptación y protocolos de pruebas
	Licencias	Autorización municipal para la instalación del proyecto	Todos los permisos emitidos por las autoridades correspondientes

2	Acondicionamiento del sitio		
	Actividades generales		
	Camino de acceso	Incluye: desmalezamiento y acondicionamiento	El desmalezamiento consiste en el corte de material vegetal. El acondicionamiento consiste en la colocación y compactación del material
	Limpieza y descapote	Limpieza de la vegetación existente y escombros	Limpieza y descapote del terreno por medios manuales o mecánicos, con eliminación de capa vegetal o cualquier otro tipo de vegetación, con carga acarreo, retiro y descarga del material.
3	Configuración del sitio		
	Preliminares		
	Inspección del área de trabajo	Verificación de las condiciones del lugar de trabajo	Lugar en orden para inicio de la obra
	Trazado y marcado de la zona de trabajo	Consiste en el trazado de recorrido y zanja para su futura excavación	Debe estar acorde con los trazos preliminares que se realizaron en la elaboración de presupuesto
	Traslado de materiales al área de trabajo	El contratista es el responsable de trasladar a la zona de trabajo los equipos y materiales para la ejecución de la obra	Recepción de materiales y equipos con las características técnicas necesarias en los plazos requeridos
	Montaje del sistema de Utilización		
	Instalación de postes		
	Izaje de postes	Los postes serán izados por su centro de gravedad sin exceder los esfuerzos de diseño.	Los postes serán de forma troncocónica, sus secciones transversales serán circulares anulares
	Relleno y compactación	Los postes irán empotrados en el terreno con cimentación mezcla a 1/10 de la longitud total del poste.	Se debe revisar la compactación del lugar para evitar incidir en accidentes
	Instalación de ferretería eléctrica	Toda la ferretería eléctrica se instalará correctamente fijándolas de la mejor manera al poste y las conexiones deberán ser ajustadas como corresponde	Un adecuado soporte y aislamiento de las líneas aéreas y adecuada distribución de esfuerzos para prevenir accidentes

4	Instalación de cables subterráneos		
	Apertura de zanja	En un lugar sin vereda se usó lampa para retirar tierra hasta 1.20m de profundidad, en caso halla vereda o terreno rocoso se evalúa la posibilidad de usar rotomartillo.	Se excavará la zanja entre la zona del punto de alimentación y la ubicación de la subestación particular de acuerdo a los planos de detalle y en las dimensiones indicadas
	Instalación de cables subterráneos en ductos de 4 vías	Las zanjas serán de 0.60m de ancho por 1.05m de profundidad, los ductos se instalarán sobre una capa de 0.05m de una base de concreto, luego se tapaná con 0.10m de tierra cernida compactada a 0.30m de la superficie de la vía, ira instalada la cinta señalizadora(amarrilla) y se cubrirá 0.15m de tierra original compactada y 0.15m de base a material compactado	Los cables subterráneos que crucen las bocacalles de tránsito vehicular estarán protegidos con ductos de concreto de cuatro vías de 90 mm de diámetro disponiéndose un sistema en cada vía del ducto
Tendido de la Línea Aérea			
	Manipuleo de cables	La carga y descarga sobre camiones apropiados se hará siempre con un eje que pase por un orificio central de la bobina y con la ayuda de un camión grúa	Al izar la bobina no se debe presionar las caras laterales del carrete con la cadena, cable de acero
	Operación de tendido	Deberá utilizarse rodillos o polígonos que giren libremente al paso del conductor, estos serán colocados a distancias no mayores a 4 metros entre ellos	En ningún momento del tendido de los cables deben someterse a un radio de curvatura menor de 20 veces de diámetro exterior
Instalación de Puesta a Tierra			
	Sistema de tierra completo para sitio típico	La puesta a tierra debe tener una excavación 2.5 metros de profundidad por 1 metro de diámetro y su preparación será a base de tierra de chacra y bentonita con un electrodo de 2.4m de cobre	Se medirá la resistencia de la tierra en cada pozo y en base a los resultados obtenidos, se mejorará las resistencias en los pozos

5	Tratamientos finales		
	Pruebas eléctricas de asilamiento y continuidad de cables	Culminada la obra, se solicita a supervisión las pruebas correspondientes, al final de las pruebas se levantará un acta en el cual se consignará los resultados obtenidos	En caso que la prueba arroje resultados no satisfactorios, se deberá subsanar las diferencias encontradas en un plazo de 7 días útiles
	Puesta en servicio	El interesado presentara al concesionario la solicitud respectiva cumpliendo con los requisitos indicados	La puesta en servicio de la obra y la emisión de las resoluciones de conformidad de obra enviada por el concesionario en un plazo mayor de 5 días útiles
6	Adicionales		
	Planos de especificación del sitio	Desarrollo final de los planos del lugar y la especificación técnica del sitio	Debe encontrarse aprobada por el ingeniero a cargo
	Elaboración de expediente de replanteo	Al término de la obra se presentará los documentos de replanteo a la concesionaria para la conformidad de la obra y puesta en servicio	Elaborado por la contratista y aprobado por el ingeniero colegiado a cargo
	Presentación del cuaderno de obra	Se llevará durante el proceso de construcción de la obra un cuaderno de obra, en donde se registrarán los eventos y principales ocurrencias que se presenten en la obra	Debe ser alineado con las actas de reuniones entre la supervisión y la contratista, las instrucciones recibidas y otras de interés de la obra

Fuente: Elaboración Propia

3.1.1. Mejora de los Procesos

La tabla 4, representa la evaluación de las mejoras a realizar, en la cual se evalúan la actividad como es su método actual, que es lo que haremos y como lo mejoraremos

Tabla 4. Evaluación de las mejoras a realizar

	Método actual	Acción	Método mejorado
Entrega de la orden	Sin planificación, la orden llega con pocos días de anticipación	Mejorarlo	Haciendo planificaciones, contando con una bolsa de órdenes para ejecutar mensualmente.
Inicio de obra	Sin planificación previa, a veces hasta se lleva obras en paralelo (mismo capataz)	mejorarlo	Planificar en coordinación con la contratista.
Inspección en campo	Falta coordinación	mejorarlo	Coordinación entre los involucrados (supervisor, capataz)
Requerimientos de materiales/equipos	Problemas logísticos, no hay stock, equipos insuficientes.	mejorarlo	Evaluando la carga laboral mensual (stocks), entregarles una plantilla de pedidos de materiales,
Traslado de material	Falta de coordinación, no se planifica con las demás áreas el uso escaso de las grúas	mejorarlo	Realizar una programación semanal para saber la disponibilidad de grúas o camiones según requerimiento.
Ejecución de la obra	Plantillas de control, avance de obra, cuadernos de obras y demás formatos	Seguimiento y control	Mantener el buen control que establecido
Cierre de obra	No planificado, falta de pequeños detalles u observaciones.	Mejorarlo	Coordinar con la supervisión y planificación de los equipos necesarios
Puesta en servicio	No organizado	Mejorarlo	Coordinar y mantener al tanto a los dirigentes la fecha exacta de la puesta en servicio.

Fuente: Elaboración Propia

3.1.1.1. Entrega de la Orden

Se recibe las ordenes de trabajo en un formato Excel indicando lugar, nombre del capataz, inicio de la obra, con pocos días de anticipación como van llegando uno a uno, la solución que se proyecta es una mejor planificación en este ámbito y dar una bolsa de trabajo con varias órdenes de trabajo desfasado con un mes de anticipación. Debido a la deficiente forma de entrega, se ha generado la tabla 5, donde elaboramos ficha de verificación de trabajos. (Herrera,2015)

Tabla 5. Ficha elaborada para la verificación de un trabajo.

FORMATO DE VERIFICACION DE UN TRABAJO			
INFORMACION GENERAL			
NOMBRE DEL PROYECTO		FECHA DE PREPARACION	
PREPARADO		AUTORIZADO	
NECESIDAD DEL TRABAJO			
OBJETIVO			
DESCRIPCION DEL SERVICIO			
RIESGOS			
FECHAS DEL TRABAJO			
LISTA DE INTERESADOS			
CRITERIOS DE ACEPTACION DEL TRABAJO			

Fuente: Elaboración Propia

3.1.1.2. Inicio de obra

Sin mucha planificación previa ya que las ordenes de trabajo no llegan como una bolsa de trabajo para un mes sino van llegando de a pocos como por ejemplo para una semana, debido a ello se programan los inicios de obras en pocos días, ya que se necesita producir muchas veces, que no se llega a terminar completamente una obra, dejando pequeños trabajos pendientes antes de la puesta en servicio.

Iniciamos con la planificación, al contar con 2 grúas optimizamos el uso de ellas, la planificación mostrada es de una semana aleatoria en la cual planificamos el uso de 2 grúas diarias, priorizando el traslado de material, ya que actividades como armado o puestas a tierra podrían reemplazar la actividad de instalación de postes en caso no se contase con grúa dicho día.

Tabla 6. Programación Optimizada

	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5
CAPATAZ 1	TRASLADO DE MATERIAL	TRASLADO DE MATERIAL	INSTALACION DE POSTES	ARMADO FERRETERIA	EXCAVACION/INSTALACION PUESTA A TIERRA
CAPATAZ 2	ARMADO FERRETERIA	EXCAVACION/INSTALACION PUESTA A TIERRA	TENDIDO DE CABLE	PUESTA EN SERVICIO/INSPECCION Y TRAZOS DE NUEVA OBRA	TRASLADO DE MATERIAL
CAPATAZ 3	TENDIDO DE CABLE	PUESTA EN SERVICIO/INSPECCION Y TRAZOS DE NUEVA OBRA	TRASLADO DE MATERIAL	INSTALACION DE POSTES	ARMADO FERRETERIA
CAPATAZ 4	TRASLADO DE MATERIAL	INSTALACION DE POSTES	ARMADO FERRETERIA	EXCAVACION/INSTALACION PUESTA A TIERRA	TENDIDO DE CABLE
CAPATAZ 5	EXCAVACION/INSTALACION PUESTA A TIERRA	TENDIDO DE CABLE	PUESTA EN SERVICIO/INSPECCION Y TRAZOS DE NUEVA OBRA	TRASLADO DE MATERIAL	INSTALACION DE POSTES

Fuente: Elaboración Propia

3.1.1.3. Inspección en campo

La inspección en campo y diálogo con la comunidad es importante antes de la ejecución, para estos casos se requiere de la presencia de capataz y supervisor a cargo, deben coordinar lo antes posible para dar inicio.

3.1.1.4. Requerimiento de materiales/equipos

El requerimiento de materiales, es el mayor cuello de botella donde se retrasa la ejecución del proyecto, lo propuesto es realizar manejar una planificación mensual de la carga de trabajo para así gestionar los materiales requeridos, gestionar la compra de nuevos equipos ya que con los actuales no se abastece para la totalidad de cuadrillas (principalmente telurómetro y mego metro que son indispensables para las mediciones y cierres de obra), implementar un mejor proceso de requerimiento de materiales.

Tabla 7. Proyección la carga de trabajo mensual

	N° Cuadrillas	Cant Poste x Cuadrilla	Tiempo (días)	Mensual	TOTAL
Proyectos de Alumbrado Masivo	5	20	10	60	300

Fuente: Elaboración Propia

Diagrama 1. FLUJO DEL REQUERIMIENTO ACTUAL

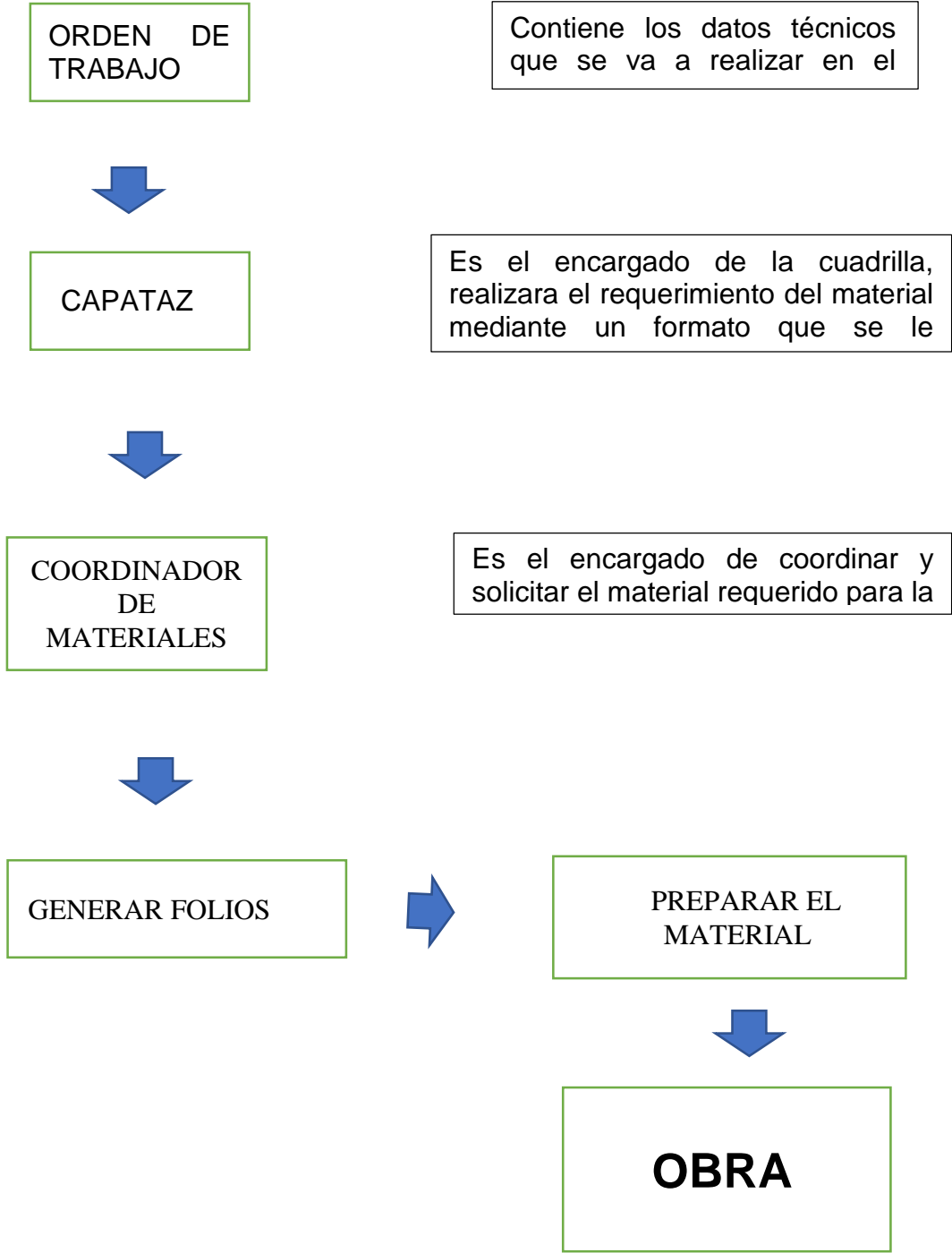
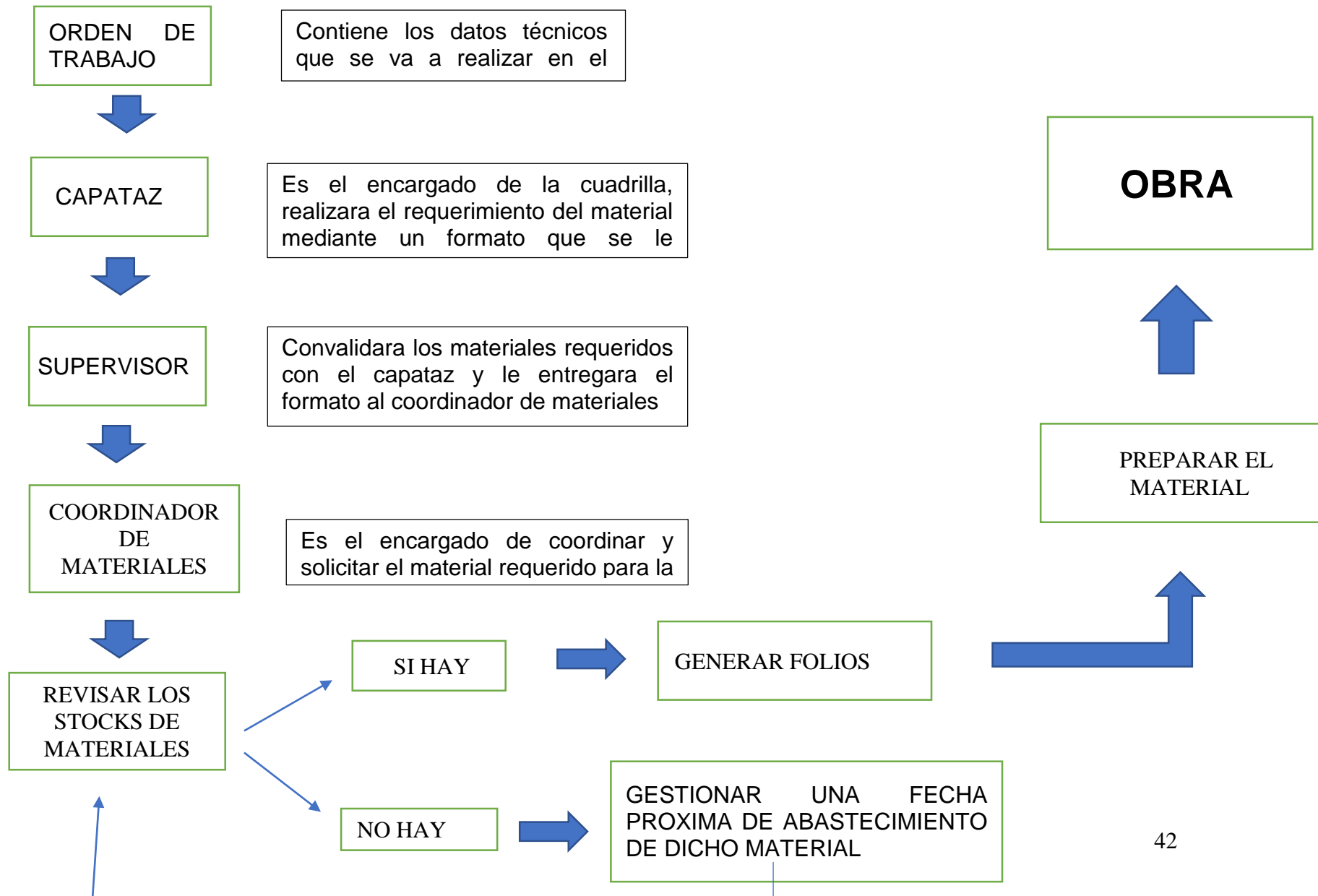


Diagrama 2. FLUJO DEL REQUERIMIENTO DE MATERIALES

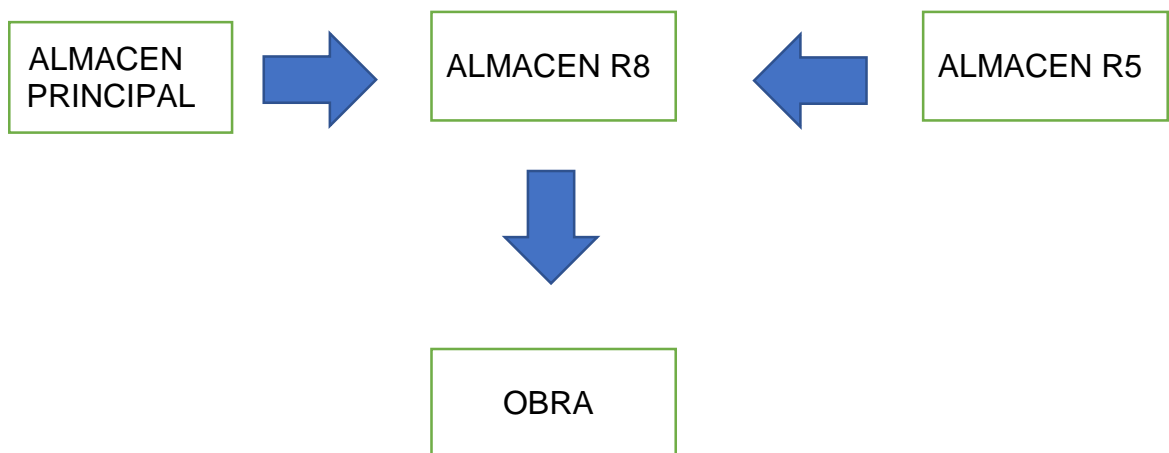


3.1.1.5. Traslado de material.

Se evaluará y optimizará el uso adecuado de cada recurso, por eso la implementación de una planificación semanal de los trabajos a realizar y así poder rotar las grúas y optimizar el desempeño, también mejorar el flujo en la preparación de materiales.

- **Almacén principal:** Almacén ubicado a unas cuadras donde se encuentran material como ferretería, cables, lámparas, luminarias, todo menos material de concreto.
- **Almacén R5:** Almacén ubicado en un local al lado de R8 donde se encuentra el material de concreto (postes, etc.)
- **Almacén R8:** Almacén que recibe de los otros almacenes el material y realiza el carguío a los camiones, mayormente en la madrugada

Diagrama 3. Flujo del despacho de material.



Se observa que un problema principal es la mala distribución del personal en horas críticas, la mayor carga de trabajo se da en horas de la madrugada para lo cual se plantea el ingreso de un personal adicional en esas horas.

- Turno día: Hay congestión, por los materiales no cargados en la noche anterior, generando retrasos en la salida de las cuadrillas, y se realiza despacho en 2 viajes por el volumen de material.
- Turno Tarde: Poco movimiento en el despacho de materiales faltantes, el trabajo es más administrativo, regulación de guías.
- Turno Noche: Turno en el cual se da la máxima carga laboral, ya que hay de dar carguío de materiales a los camiones (40 unidades) para su salida a primera hora, aquí es donde se genera el problema ya que observamos con 3 personales no se abastece, ya que esta actividad representa el 57% del despacho total en un día.

Tabla 9. Horario de trabajo en Almacén

	ALMACENEROS	INICIO	SALIDA	CANTIDAD	% TRABAJO
DIA	3	7:00 a. m.	3:00 p. m.	20	29%
TARDE	3	3:00 p. m.	11:00 p. m.	10	14%
NOCHE	3	11:00 p. m.	7:00 a. m.	40	57%
TOTAL				70	100%

Fuente: Elaboración Propia

Dichos problemas en el horario nocturno generan que en el turno día se generen carguío de lo que faltó en la noche, lo cual genera retrasos en la salida de las cuadrillas produciendo horas perdidas.

Tabla 10. Retrasos en la salida

	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	HORAS PERDIDAS
CAPATAZ 1	7:30:00 a. m.	7:25:00 a. m.	7:15:00 a. m.	7:20:00 a. m.	7:10:00 a. m.	1h 40 min
CAPATAZ 2	7:20:00 a. m.	7:55:00 a. m.	7:30:00 a. m.	7:10:00 a. m.	7:15:00 a. m.	2h 10 min
CAPATAZ 3	7:40:00 a. m.	7:10:00 a. m.	7:20:00 a. m.	7:25:00 a. m.	7:30:00 a. m.	2h 5 min
CAPATAZ 4	7:50:00 a. m.	7:20:00 a. m.	7:15:00 a. m.	7:30:00 a. m.	7:10:00 a. m.	2h 5 min
CAPATAZ 5	7:35:00 a. m.	7:15:00 a. m.	7:20:00 a. m.	7:30:00 a. m.	7:10:00 a. m.	1h 50 min

Fuente: Elaboración Propia

3.1.1.6. Ejecución de la obra

Esta parte del proceso es la que mejor se desempeña, teniendo todo lo anterior sin ello no se podría desarrollar, realizar el control y seguimiento que se viene realizando.

En la tabla 11 se observa los avances de proyectos individualmente cada uno detallado de diferente color con el respectivo cliente y lugar de ejecución, tomando de ejemplo el de color verde que le pertenece a un mismo capataz, que, por problemas logísticos tuvo un retraso la puesta en servicio dando inicio así a otra obra antes de culminarla, regresando días después a cerrar dicha obra.

Análisis e Interpretación: No todos los trabajos se llegan a poner en servicio inmediatamente después de su término de obra como por ejemplo la del cliente Bello Horizonte en El Agustino, ya que por temas logísticos como los materiales y coordinación no se puso en servicio el día 30/01, nos vimos en la opción de ir ejecutando otra obra como las que se observa de color verde la de Comité Vecinal 46 en Villa María del Triunfo para después de realizar las gestiones necesarias y contar con el material faltante se regresó a culminar los trabajos en Bello Horizonte el día 04/02.

Tabla 11. Avance de obra

SST	CLIENTE	DIS.OBRA	12/01	13/01	14/01	15/01	16/01	17/01	18/01	19/01	20/01	21/01	22/01	23/01	24/01	25/01	26/01	27/01	28/01	29/01	30/01	31/01	01/02	02/02	03/02	04/02	05/02	06/02	07/02	08/02		
1762241	PEM - ASENTAMIENTO HUMANO BELLO HORIZONTE	EL AGUSTINO			█	█	█					█	█	█	█					█	█					█						
1770030	PEM - ASOC.VECINAL VILLA SOL SECTOR LA NVA RINCONA	SAN JUAN DE MIRAFLORES			█	█	█	█				█	█	█	█					█	█											
1773198	PEM-A.H. LOS ANDENES II	VILLA MARIA DEL TRIUNFO			█	█	█	█				█	█	█	█					█	█	█	█	█			█					
1788042	PEM - SAN FRANCISCO	SAN JUAN DE MIRAFLORES					█	█				█	█	█	█	█				█	█											
1798071	PEM-ASENTAMIENTO HUMANO AMPLIACIÓN NUEVA ALBORADA	SAN JUAN DE MIRAFLORES										█	█	█	█	█				█	█	█	█	█			█	█	█	█	█	
1799511	CENTRO POBLADO RURAL PICAPIEDRA	PACHACAMAC																		█	█	█	█			█	█	█	█	█	█	
1812833	COMITÉ VECINAL N 46C	VILLA MARIA DEL TRIUNFO																			█	█					█	█	█	█	█	
1815063	ASENTAMIENTO HUMANO SEÑORA DE LAS MERCEDES	VILLA MARIA DEL TRIUNFO																			█	█	█				█	█	█	█	█	
1815064	CENTRO POBLADO LAS PALMAS ZONA B	LURIN																														
1815061	ASENTAMIENTO HUMANO BALCON DEL PARAISO	VILLA MARIA DEL TRIUNFO																										█	█	█	█	█
1816803	ASOCIACION PRO CASA HUERTA SIEMPRE AZUL	LURIN																														
1728109	ASOCIACION DE VIVIENDA EL MIRADOR DEL INCA 1 DE PACHACAMAC	PACHACAMAC																														
1825343	ASOCIACION DE VIVIENDA 24 DE OCTUBRE DE LOS HUERTOS DE MANCH	PACHACAMAC																														
1819286	ASENTAMIENTO HUMANO SEÑOR DE QOYLLOR RITTY	SAN JUAN DE MIRAFLORES																			█											

Fuente: Elaboración Propia

3.1.1.7. Cierre de obra

Situación actual, antes de cerrar una obra ya inician con otra, por temas logísticos (material, equipos) dejando algunas observaciones que dificultan la puesta en servicio, mejorando el proceso de requerimiento de materiales/ equipos se espera corregir este problema.

3.1.1.8. Puesta en servicio

Falta de organización entre la supervisión y los pobladores, este último no está muy enterado de la fecha de entrega, mejorando todos los puntos anteriores, se espera cumplir y dar una fecha correcta de la entrega y puesta en servicio.

3.1.2.-Situación Actual

a) Localización.

- El modelo 1 se encuentra ubicado en el distrito de Chilca, donde se realizará la ampliación de servicio eléctrico al A.A.H.H. Cerro de Oro, las viviendas beneficiadas serán en total 26 lotes.
- El modelo 2 se encuentra ubicado en el distrito de Villa María del Triunfo, donde se realizará la ampliación de servicio eléctrico al A.A.H.H. Virgen de Lourdes, las viviendas beneficiadas serán en total 27 lotes.

b) Características Físicas.

- El modelo 1 se realizará en una zona de trabajo semi rocosa
- El modelo 2 se realizará en una zona de trabajo rocosa.

c) Vías de Comunicación.

El modelo 1 posee mejores condiciones de comunicación y transporte ya que su superficie es plana, lo cual facilita la movilización de recursos para la ejecución del proyecto.

El modelo 2 no posee buenas condiciones de comunicación y transporte ya que su superficie es a desnivel, lo cual dificulta la movilización de recursos para la ejecución del proyecto.

d) Aspectos Socioeconómicos

Aquí analizamos la situación socioeconómica de la población, determinando el ingreso familiar mensual, las posibilidades de desarrollo y crecimiento.

Determinamos indicadores demográficos, niveles de educación, niveles de salud, calidad de las viviendas, condiciones económicas, niveles de ocupación entre otros que lo resumiremos en la siguiente tabla.

Tabla 12. Análisis del Índice de Desarrollo Humano (IDH)

DEPARTAMENTO		Población		Índice de Desarrollo Humano		Esperanza de vida al nacer		Población con Educ. secundaria completa		Años de educación (Poblac. 25 y más)		Ingreso familiar per cápita	
Provincia	Lima	habitantes	ranking	IDH	ranking	años	ranking	%	ranking	años	ranking	N.S. mes	ranking
43	Villa María Del Triunfo	426,462	6	0.5879	85	78.97	186	74.15	247	10.16	136	877.8	95
5	Chilca	15,517	338	0.5669	108	79.39	136	57.43	602	9.90	168	900.5	91

Fuente ONU, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)

De la tabla N°12 se observa que Villa María del Triunfo (0.5879) posee un mayor IDH con respecto al distrito de Chilca (0.5669), la esperanza de vida es mayor en Chilca con unos 79 años en promedio, población con, el mayor porcentaje de educación se da en Villa María del Triunfo, el ingreso familiar es mejor en Chilca.

De la tabla N°12 se analiza que el mejor Índice de Desarrollo Humano (IDH) se da en Villa María del Triunfo, se entiende que es por su mayor grado de educación.

e) Otros Servicios Existentes

El modelo 1 presenta redes de agua y desagüe mas no se encuentra redes de gas.

El modelo 2 presenta redes de agua, desagüe y gas.

Resumen

La tabla N°13 nos muestra un resumen de la situación actual en cada modelo de trabajo a evaluar y sus factores que intervienen en ellos como la localización, características físicas, superficie, aspectos socioeconómicos, servicios existentes, la cantidad de lotes que beneficiaran.

Tabla 13. Resumen de la situación actual.

	MODELO 1	MODELO 2
Localización	Distrito de Chilca, A.A.H.H Cerro de oro	Distrito de Villa María del Triunfo, A.A.H.H. Virgen de Lourdes
Características Físicas	La zona donde se realizará el trabajo es semi rocosa	La zona donde se realizará el trabajo es rocosa
Vías de Comunicación	Superficie plana, lo cual facilita el transporte de recursos	Superficie a desnivel, lo cual dificulta el transporte de recursos.
Aspectos Socioeconómicos	Población con menor grado de estudios, pero mayores ingresos	Población ligeramente con más educación, pero menores ingresos.
Servicios Existentes	Redes de agua y desagüe, no posee redes de gas	Redes de agua, desagüe y gas
Lotes beneficiados	Los lotes beneficiados será 26	Los lotes beneficiados serán 27

Fuente: Elaboración Propia

3.1.3. Modelos Propuestos.

3.1.3.1. Modelo 1

El primer modelo a analizar se ubica en el distrito de Chilca (Cliente Ampliación Cerro de Oro), donde se ampliará una red de A.P. para abastecer a 26 lotes.

Estructura actual del trabajo:

La ejecución de actividades del trabajo se llevará de la siguiente manera

Tabla 14. Trabajo a realizar del Modelo 1

TIPO	DESCRIPCION	PROYECTADO CANTIDAD
BT	TRAZO DE OBRA	1
	EJECUCION DE HOYOS PARA POSTES BT	9
	INSTALACION DE POSTES BT CAC	9
	POSTES 8,7 / 200	8
	POSTES 8,7 / 300	1
	HOYO PARA RETENIDAS	4
	INSTALACION DE RETENIDAS T VIOLIN	4
	EXCAVACION DE PUESTA A TIERRA	2
	INSTALACION DE PUESTA A TIERRA	2
	INSTALACION DE PASTORALES	8
	INSTALACION DE RED AP (vanos)	9
	INSTALACION DE RED SP (vanos)	9
	EMPALMES SP	24
	EMPALMES AP	24
	INSTALACION DE CAJA DE DISTRIBUCION	8
	APERTURA DE ZANJA BT	26
	INSTALACION DE RED SUBTERRANEA BT	26
	ROTULACIONES	2
	PS / SERVICIO (LLAVES BT)	1

Fuente: Elaboración Propia

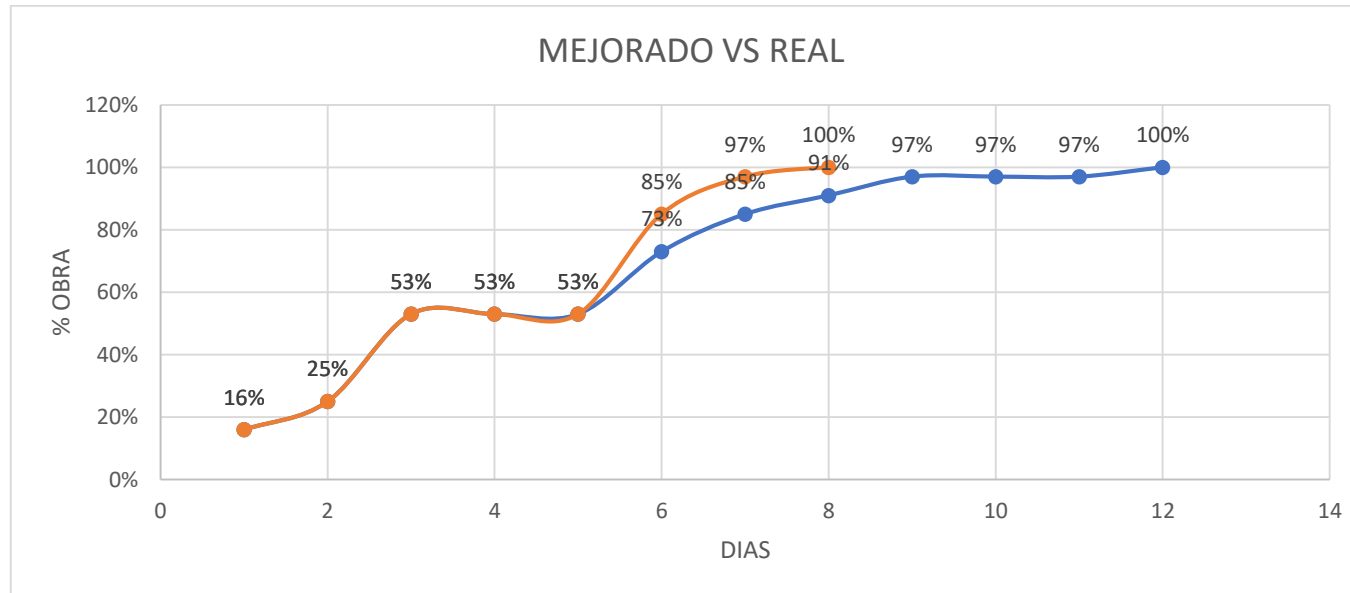
Tabla 15. Ejecución de la Obra Real

		DÍA 1	DÍA 2	DIA 3			DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7			DIA 8
		16%	25%	53%	53%	53%	73%	85%	91%	97%	97%	97%	100%
TIPO	DESCRIPCION	16/01	17/01	18/01	19/01	20/01	21/01	22/01	23/01	24/01	06/04	26/01	27/01
BT	TRAZO DE OBRA	█											
	EJECUCION DE HOYOS PARA POSTES BT	█											
	INSTALACION DE POSTES BT CAC		█										
	POSTES 8,7 / 200		█										
	POSTES 8,7 / 300		█										
	HOYO PARA RETENIDAS		█										
	INSTALACION DE RETENIDAS T VIOLIN			█									
	HOYO DE POZO A TIERRA						█						
	INSTALACION DE POZOS A TIERRA						█						
	INSTALACION DE PASTORALES			█									
	INSTALACION DE RED AP (vanos)			█									
	INSTALACION DE RED SP (vanos)			█									
	EMPALMES SP						█	█					
	EMPALMES AP						█	█					
	INSTALACION DE CAJA DE DISTRIBUCION			█									
	APERTURA DE ZANJA BT								█				
	INSTALACION DE RED SUBTERRANEA BT								█	█			
	ROTULACIONES									█			
	PS / SERVICIO (LLAVES BT)												█

Tabla 16. Ejecución de la Obra Mejorada

		DÍA 1	DÍA 2	DIA 3			DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7			DIA 8
		16%	25%	53%	53%	53%	85%	97%	100%				
TIPO	DESCRIPCION	16/01	17/01	18/01	19/01	20/01	21/01	22/01	23/01	24/01	25/01	26/01	27/01
BT	TRAZO DE OBRA	█											
	EJECUCION DE HOYOS PARA POSTES BT	█											
	INSTALACION DE POSTES BT CAC		█										
	POSTES 8,7 / 200		█										
	POSTES 8,7 / 300		█										
	HOYO PARA RETENIDAS		█										
	INSTALACION DE RETENIDAS T VIOLIN			█									
	HOYO DE POZO A TIERRA						█						
	INSTALACION DE POZOS A TIERRA						█						
	INSTALACION DE PASTORALES			█									
	INSTALACION DE RED AP (vanos)			█									
	INSTALACION DE RED SP (vanos)			█									
	EMPALMES SP						█						
	EMPALMES AP						█						
	INSTALACION DE CAJA DE DISTRIBUCION			█									
	APERTURA DE ZANJA BT							█					
	INSTALACION DE RED SUBTERRANEA BT							█					
	ROTULACIONES							█					
PS / SERVICIO (LLAVES BT)								█					

Figura 14. Avance Real vs Avance Mejorado



Línea naranja: avance de obra mejorada

Línea azul: avance de obra real

PRECIO TOTAL

Tabla 17. Gastos de Inversión

	EJECUTADO
MATERIAL	S/ 11,697.60
MANO DE OBRA <ul style="list-style-type: none"> • Administrativo • Transporte • Supervisión • Licencias 	S/ 15,418.60
TOTAL	S/ 27,116.20

Fuente: Elaboración propia

PRODUCCION:

Tabla 18. Cuadro de Ganancias

	INVERSION	DIAS	COSTO CUADRILLA	COSTO TOTAL	GANANCIA
REAL	27116.2	8	3181	25448	1668.2
MEJORADA	27116.2	5	3181	15905	11211.2

Fuente: Elaboración Propia

$$Inversion = Costo Cuadrilla \times dias + Ganancia$$

Una cuadrilla promedio debe producir S/ 3181 según fichas de matrículas de liquidación, por lo tanto, se observa que es rentable realizar este trabajo

De lo observado en la tabla, genero una ganancia de S/ 1668.92 soles antes de la mejora de los procesos, se estima que con la mejora se gane S/ 11211.92 soles reduciendo el número de días en ejecución.

3.1.3.2. Modelo 2

El segundo modelo a desarrollar se ubica en el distrito de Villa María del Triunfo (Cliente Asociación Virgen de Lourdes), donde se ampliará una red de A.P. para abastecer a 27 lotes.

Estructura actual del trabajo:

En la tabla 19 se muestra la ejecución de actividades de trabajo, se llevará de la siguiente manera, primero por el trazo de obra, ejecución de los hoyos, instalación de postes, armado de la ferretería, empalmes y terminando con la puesta en servicio, esta tabla muestra un resumen de las actividades que se realizarán.

Tabla 19. Trabajos a realizar del Modelo 2

TIPO	DESCRIPCION	PROYECTADO
	TRAZO DE OBRA	1
	EJECUCION DE HOYOS PARA POSTES	
	BT	12
	INSTALACION DE POSTES BT FV	12
	POSTES 7,5	11
	POSTES 8,7	1
	HOYO PARA RETENIDAS	5
	INSTALACION DE RETENIDAS T VIOLIN	5
	HOYO DE POZO A TIERRA	3
	INSTALACION DE POZOS A TIERRA	3
BT	INSTALACION DE PASTORALES	10
	INSTALACION DE RED AP (vanos)	10
	INSTALACION DE RED SP (vanos)	10
	EMPALMES SP	42
	EMPALMES AP	42
	INSTALACION DE CAJA DE DISTRIBUCION	10
	APERTURA DE ZANJA BT	98
	INSTALACION DE RED SUBTERRANEA	
	BT	104
	ROTULACIONES	2
	PS / SERVICIO (LLAVES BT)	1

Fuente: Elaboración Propi

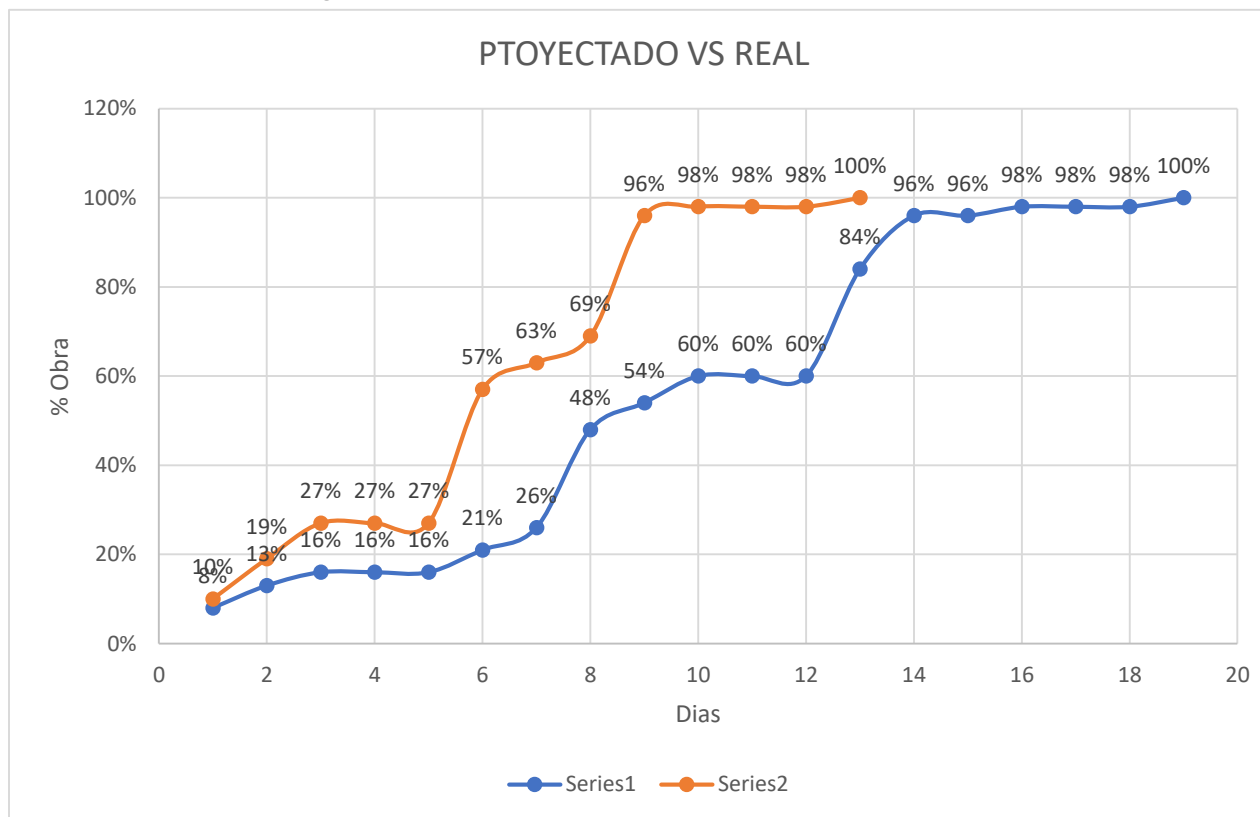
Tabla 20. Ejecución de la Obra Real

		DÍA 1	DÍA 2	DIA 3		DÍA 4	DÍA 5	DIA 6	DIA 7	DIA 8		DIA 9	DIA10	DIA11	DIA 12	DIA 13	DIA 14
		8%	13%	16%		21%	26%	48%	54%	60%		84%	96%	98%	98%	98%	100%
TIPO	DESCRIPCION	17- Oct	18- Oct	19- Oct		22- Oct	23- Oct	24-Oct	25-Oct	26- Oct		29-Oct	30-Oct	2-Nov	3-Nov	4- Nov	5-Nov
	TRAZO DE OBRA																
	EJECUCION DE HOYOS PARA POSTES BT																
	INSTALACION DE POSTES BT FV																
	POSTES 7,5																
	POSTES 8,7																
	HOYO PARA RETENIDAS																
	INSTALACION DE RETENIDAS T VIOLIN																
	HOYO DE POZO A TIERRA																
	INSTALACION DE POZOS A TIERRA																
BT	INSTALACION DE PASTORALES																
	INSTALACION DE RED AP (vanos)																
	INSTALACION DE RED SP (vanos)																
	EMPALMES SP																
	EMPALMES AP																
	INSTALACION DE CAJA DE DISTRIBUCION																
	APERTURA DE ZANJA BT																
	INSTALACION DE RED SUBTERRANEA BT																
	ROTULACIONES																
	PS / SERVICIO (LLAVES BT)																

Tabla 21. Ejecución de Obra Mejorada

		DÍA			DÍA					DIA		DIA			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		10%	19%	27%	57%	63%	69%	96%	98%	100%					
		17-	18-	19-	22-	23-	24-Oct	25-Oct	26-	29-Oct	30-Oct	2-Nov	3-Nov	4-	5-Nov
TIPO	DESCRIPCION	Oct	Oct	Oct	Oct	Oct			Oct					Nov	5-Nov
BT	TRAZO DE OBRA														
	EJECUCION DE HOYOS PARA POSTES BT														
	INSTALACION DE POSTES BT FV														
	POSTES 7,5														
	POSTES 8,7														
	HOYO PARA RETENIDAS														
	INSTALACION DE RETENIDAS T VIOLIN														
	HOYO DE POZO A TIERRA														
	INSTALACION DE POZOS A TIERRA														
	INSTALACION DE PASTORALES														
	INSTALACION DE RED AP (vanos)														
	INSTALACION DE RED SP (vanos)														
	EMPALMES SP														
	EMPALMES AP														
	INSTALACION DE CAJA DE DISTRIBUCION														
	APERTURA DE ZANJA BT														
	INSTALACION DE RED SUBTERRANEA BT														
ROTULACIONES															
PS / SERVICIO (LLAVES BT)															

Figura 15. Avance Real vs Avance Mejorado



Línea naranja: avance de obra proyectada
Línea azul: avance de obra real

PRECIO TOTAL

Tabla 22. Gastos de Inversión

	REAL
MATERIAL	S/ 19,678.00
MANO DE OBRA <ul style="list-style-type: none">• Administrativos• Transporte• Supervisión• Licencias	S/ 16,574.97
TOTAL	S/ 36,252.97

Fuente: Elaboración Propia

PRODUCCION

Tabla 23. Cuadro de Ganancia

	INVERSION	DIAS	COSTO CUADRILLA	COSTO TOTAL	GANANCIA
REAL	36252.97	12	3181	38172	-1919.03
MEJORADA	36252.97	9	3181	28629	7623.97

Fuente: Elaboración Propia

$$\text{Inversion} = \text{Costo Cuadrilla} \times \text{dias} + \text{Ganancia}$$

Una cuadrilla promedio debe producir S/ 3181 según fichas de matrículas de liquidación, por lo tanto, en primera instancia el trabajo nos genera pérdidas.

De lo observado en la tabla, genero una pérdida de S/ 1919.09 soles, se estima que mejorando los procesos ya expuestos generando así ganancias de hasta S/ 7623.97 soles

3.1.4. SITUACION FINAL

Con la nueva implementación de una mejora de procesos se obtuvo resultados positivos generando una mejor eficiencia reduciendo costos de cuadrilla.

Los beneficios de este tipo de proyecto corresponden a la mayor cantidad de energía disponible y/o su menor costo de adquisición para las personas, las cuales ven incrementado su bienestar.

La ejecución de estos proyectos de electrificación permite a la población disminuir el consumo o uso de velas, pilas, gas y baterías que usaban anteriormente para iluminarse.

En ambos casos se considera los beneficios que ayudan al crecimiento de los sectores residenciales, público y comercial.

Estos proyectos traen beneficios privados que corresponden al ingreso por ventas de dicha energía.

3.2. RESULTADOS

3.2.1. MODELO 1

Tabla 24. Desarrollo Actual y Mejorado

	ACTIVIDAD	Días Real	Mejora
BT	TRAZO DE OBRA	1	1
	EJECUCION DE HOYOS PARA POSTES BT	1	1
	INSTALACION DE POSTES BT CAC	1	1
	POSTES 8,7 / 200	1	1
	POSTES 8,7 / 300	1	1
	HOYO PARA RETENIDAS	1	1
	INSTALACION DE RETENIDAS T VIOLIN	1	1
	HOYO DE POZO A TIERRA	1	1
	INSTALACION DE POZOS A TIERRA	1	1
	INSTALACION DE PASTORALES	1	1
	INSTALACION DE RED AP (vanos)	1	1
	INSTALACION DE RED SP (vanos)	1	1
	EMPALMES SP	2	1
	EMPALMES AP	2	1
	INSTALACION DE CAJA DE DISTRIBUCION	1	1
	APERTURA DE ZANJA BT	1	1
	INSTALACION DE RED SUBTERRANEA BT	2	1
	ROTULACIONES	1	1
	PS / SERVICIO (LLAVES BT)	1	1

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 24 se observa como ha ido cambiando el desarrollo del proyecto mejorando, en el modelo actual no se contaba con saldo de empalmes y cables subterráneos lo cual demora ciertas actividades como las conexiones y tendido de red subterránea, con el modelo propuesto de mejora se llega a contar con todos los materiales antes del inicio de obra lo cual no genera retrasos y dar por terminado el proyecto 3 días antes de cómo se desarrolla actualmente.

Tabla 25. Modelo 1 Actual y Mejorado

	INVERSION	DIAS	COSTO CUADRILLA	COSTO TOTAL	GANANCIA
ACTUAL	S/ 27,116.92	8	S/ 3,181.00	S/ 25,448.00	S/ 1,668.92
MEJORADO		5	S/ 3,181.00	S/ 15,905.00	S/ 11,211.92

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 25 mostramos lo que ha sido la comparación de rentabilidad, en el modelo actual se desarrolló la obra en 8 días entre ello por la falta de stock en materiales y una falta de planificación obteniendo una ganancia de S/ 1,668.92 nuevos soles, ahora con el modelo propuesto de mejora (buena planificación, contar con stock) reducimos la cantidad de días a 5 generando así una mayor ganancia optimizando nuestros recursos.

3.2.2. MODELO 2

Tabla 26. Desarrollo Actual y Mejorado

TIPO	DESCRIPCION	Días	Mejorado
BT	TRAZO DE OBRA	1	1
	EJECUCION DE HOYOS PARA POSTES BT	3	2
	INSTALACION DE POSTES BT FV	3	2
	POSTES 7,5	3	2
	POSTES 8,7	1	1
	HOYO PARA RETENIDAS	3	2
	INSTALACION DE RETENIDAS T VIOLIN	2	1
	HOYO DE POZO A TIERRA	1	1
	INSTALACION DE POZOS A TIERRA	1	1
	INSTALACION DE PASTORALES	1	1
	INSTALACION DE RED AP (vanos)	1	1
	INSTALACION DE RED SP (vanos)	1	1
	EMPALMES SP	1	1
	EMPALMES AP	1	1
	INSTALACION DE CAJA DE DISTRIBUCION	1	1
	APERTURA DE ZANJA BT	2	2
	INSTALACION DE RED SUBTERRANEA BT	2	2
	ROTULACIONES	1	1
	PS / SERVICIO (LLAVES BT)	1	1

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 26 se observa cómo ha ido cambiando el desarrollo del proyecto mejorando, en el modelo actual no se contaba con un rotomartillo de punta diamantada para poder realizar las excavaciones en roca lo cual demora ciertas actividades como excavación para la instalación de postes y retenidas tipo violín, con el modelo propuesto de mejora mediante una inspección previa de terreno se determinó los equipos que usan facilitando la gestión ya que esto genera retrasos y pérdidas.

Tabla 27. Modelo 2 Actual y Mejorado

	INVERSION	DIAS	COSTO CUADRILLA	COSTO TOTAL	GANANCIA
ACTUAL	S/ 36,252.97	12	S/ 3,181.00	S/ 38,172.00	-S/ 1,919.03
MEJORADO		9	S/ 3,181.00	S/ 28,629.00	S/ 7,623.97

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 27 mostramos lo que ha sido la comparación de rentabilidad, en el modelo actual se desarrolló la obra en 12 días entre ello por la falta del rotomartillo punta diamantada y una falta de planificación en la gestión de obtener dicha maquina generado una perdida de S/ 1919.03 nuevos soles, ahora con el modelo propuesto de mejora (buena planificación, contar con máquinas) reducimos la cantidad de días a 9 generando así una mayor ganancia optimizando nuestros recursos.

La nueva implementación de mejora de procesos reduce los días de trabajo en 3, haciendo más eficiente los procesos con un mejor manejo de recursos, planificación y gestión.

CONCLUSIÓN

Luego de la implementación de una mejora de procesos en Proyectos Masivos de Alumbrado Público en la base de TECSUR S.A. Local R8, se obtuvieron las siguientes conclusiones:

Se concluye que, evaluando los procedimientos dentro de cada actividad para el desarrollo de un proyecto actual, estos tienen deficiencia, por lo cual la implementación planteada trajo resultados más eficaces mejorando así los procedimientos antiguos.

Evaluando los rendimientos a cada actividad de la situación actual para el desarrollo del proyecto se concluye que el área de almacén, la actividad de carguío de materiales es la más crítica en cuanto a eficiencia ya que cuentan con escasos recursos de personal y capacitación.

Se concluye que, para una correcta cuantificación de materiales, primero se necesita contar con todos los materiales que requerimos en el proyecto, para ello la actual implementación propuesta de mejora de procesos nos trae buena planificación y mejora en los procesos logísticos.

Se concluye que, para una adecuada determinación de equipos, se debe evaluar la actividad y los procedimientos, con una correcta planificación para optimiza el recurso equipos, ya que no contamos con una variedad.

RECOMENDACIÓN

- a) Es recomendable la implementación de una mejora de procesos, para así poder usar eficientemente todos nuestros recursos de manera óptima y no tener retrasos en la obra por temas logísticos

- b) Para una mejor distribución del personal de almacén, y llegar a cubrir con mayor eficiencia las horas con más carga laboral que se da en el turno de madrugada, por tal motivo es recomendable el ingreso de un personal adicional.

- c) Se recomienda programar una carga laboral mensual para así poder cuantificar una aproximación de los materiales que requeriremos, apoyándonos en los nuevos formatos de requerimiento de materiales para llevar un mejor control de lo que se ejecuta en obra.

- d) No contamos con todos los equipos necesarios para todas las actividades como es el caso del rotomartillo punta diamantada que se requiso en Villa María del Triunfo cosa que genero una demora en los avances, por tal motivo se recomienda una implementación de equipos para todas las actividades del área y poder facilitar las tareas diarias.

BIBLIOGRAFÍA

1. Mejía, G. (2014). Evaluación de Impacto de los Proyectos de Ampliación de frontera eléctrica rural de la región Cusco. Tesis de grado, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.
2. Serrano, W. (1998). Planeamiento Eléctrico y estudio definitivo del pequeño Sistema Eléctrico valle del rio colca Arequipa. Tesis de grado, Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú.
3. Zavaleta, A. (2016), Proyecto de Electrificación rural del caserío José Olaya, distrito de mache, provincia de Otuzco departamento de la libertad. Tesis de grado, Universidad Cesar Vallejo, Lima, Perú.
4. Herrera, E. (2015). Diseño de una metodología para la gestión de proyectos aplicado a un sistema de utilización en Media Tensión. Tesis de grado, Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur, Lima, Perú.
5. Pastor, P. (2015). Proyecto de Instalación de Alumbrado Publico en la calle Benjamín Franklin del Parque Tecnológico de Paterna. Tesis de grado, Universidad Politécnica de Valencia, España
6. Guía de los fundamentos para la dirección de Proyectos (Guía del PMBOK) Quinta edición.

ANEXOS

ANEXO 1

PLANOS CON NORMAS DE ALGUNOS MATERIALES Y ARMADOS.

a) Luminaria de sodio

POTENCIA (W)	CLASIFICACIÓN FOTOMÉTRICA	PORTA LAMPARA	MATRICULA
70	II MEDIANO-SEMIRECORTADA CON EQUIPO	E-27	5564400
70	II MEDIANO-SEMIRECORTADA CON EQUIPO REFRA. VIDRIO	E-27	5564401
150	II MEDIANO-SEMIRECORTADA CON EQUIPO	E-40	5564424
150	II MEDIANO-SEMIRECORTADA CON EQUIPO REFRA. VIDRIO	E-40	5564426
250	II-MEDIANO SEMIRECORTADA, ESPEJO INTEGRADO C/EQUIPO	E-40	5564458
400	III-MEDIANO SEMIRECORTADA, ESPEJO INTEGRADO C/EQUIPO S/ANTIHURTO	E-40	5564464
400	III-MEDIANO RECORTADA, ESPEJO INTEGRADO C/EQUIPO C/ANTIHURTO	E-40	5564463

CARACTERISTICAS BASICAS

- REFERENCIA : ESPECIFICACION TECNICA DMAP-ET-001C
- CLASIFICACION FOTOMETRICA : (VER CUADRO SUPERIOR)
- LAMPARA : VAPOR DE SODIO ALTA PRESION TUBULAR FLUJO MEJORADO SEGUN POTENCIA

APLICACION

- PARA ILUMINACION DE AVENIDAS, PARQUES Y AREAS PEATONALES.
- PARA ILUMINACION DE CALLES LOCALES E INDUSTRIALES EN ZONAS URBANAS Y RURALES, EN AMPLIACIONES, MANTENIMIENTO Y RENOVACIONES.

LUMINARIAS PARA LAMPARAS DE SODIO TUBULARES DE ALTA PRESIÓN

LUZ DEL SUR S.A. NORMA DE DISTRIBUCION AE-1-502

b) Pastoral de acero corto

8									
		7							
		6	MARZO 2007						
		5	SEPTIEMBRE-2005						
		4	ENERO 2005						
		3	MAYO-2004						
		2	Agosto 2003						
		1	julio-2001						
		0	FEBRERO-95						
Modifi:	Fecha:	V. B. Rev.							

MATRÍCULA	PASTORAL	H (m)	CARGA DE TRABAJO (kg)	PESO APROXIMADO (kg)	MOMENTO POR PESO PROPIO (kg-m)
5347206	PS/0,55/1,17/1,5"ø	1,17	25	8,4	2,6
5347002	PS/0,55/2,17/1,5"ø	2,17	22	12,8	5,8
5347006	PS/0,55/2,67/1,5"ø	2,67	22	15,1	7,1
5347208	PS/0,55/3,17/1,5"ø	3,17	20	17,3	8,4
5347210	PS/0,55/3,67/1,5"ø	3,67	20	19,6	9,8

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

- MATERIAL DE FABRICACIÓN:
 - TUBO DE ACERO LAC SAE 1010 (ISO-65) : (PASTORALES CON DISTANCIA VERTICAL U HORIZONTAL MENOR A 3m)
 - TUBO ø 1 1/2" : e = 3mm, ø Ext. = 48,3mm, 3,37 kg/m
 - TUBO DE ACERO ASTM A 53 (SCH40-B) : (PASTORALES CON DISTANCIA VERTICAL U HORIZONTAL MAYOR A 3m)
 - TUBO ø 1 1/2" : e = 3,68mm, ø Ext. = 48,5mm, ø Int. = 40,94mm, 4,05 kg/m
- ESFUERZO MÍNIMO DE ROTURA: 28 kg/mm²
- ACABADO :
 - ARENADO DE TODAS LAS SUPERFICIES O DECAPADO.
 - GALVANIZADO EN CALIENTE CON UN ESPESOR MÍNIMO DE 80 MICRAS (ASTM A123).
- REFERENCIA : PLANO DNC-277; ESPECIFICACIÓN TÉCNICA LDS DNC-ET-080

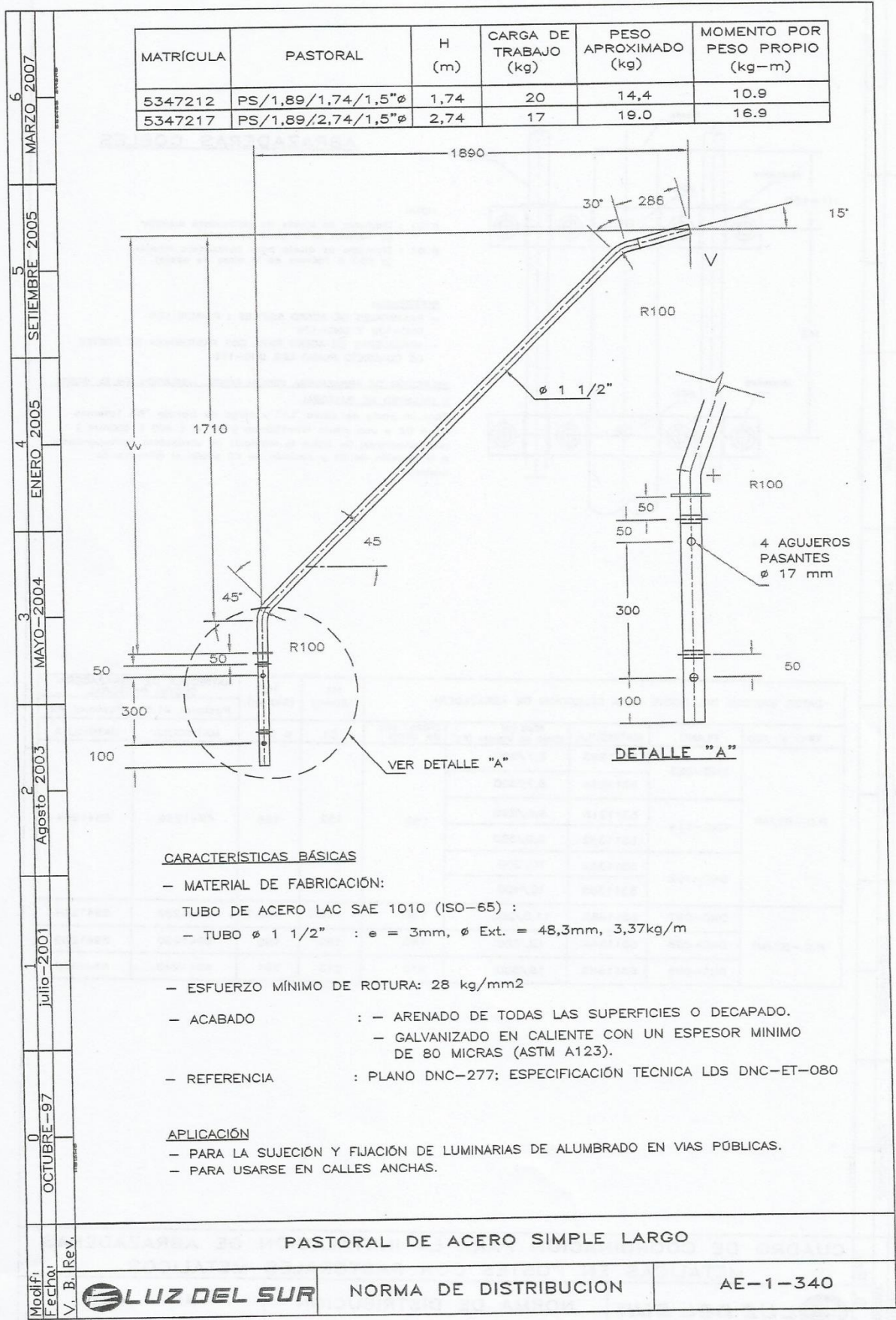
APLICACIÓN

- PARA LA SUJECCIÓN Y FIJACIÓN DE LUMINARIAS DE ALUMBRADO EN VIAS PÚBLICAS ANGOSTAS.

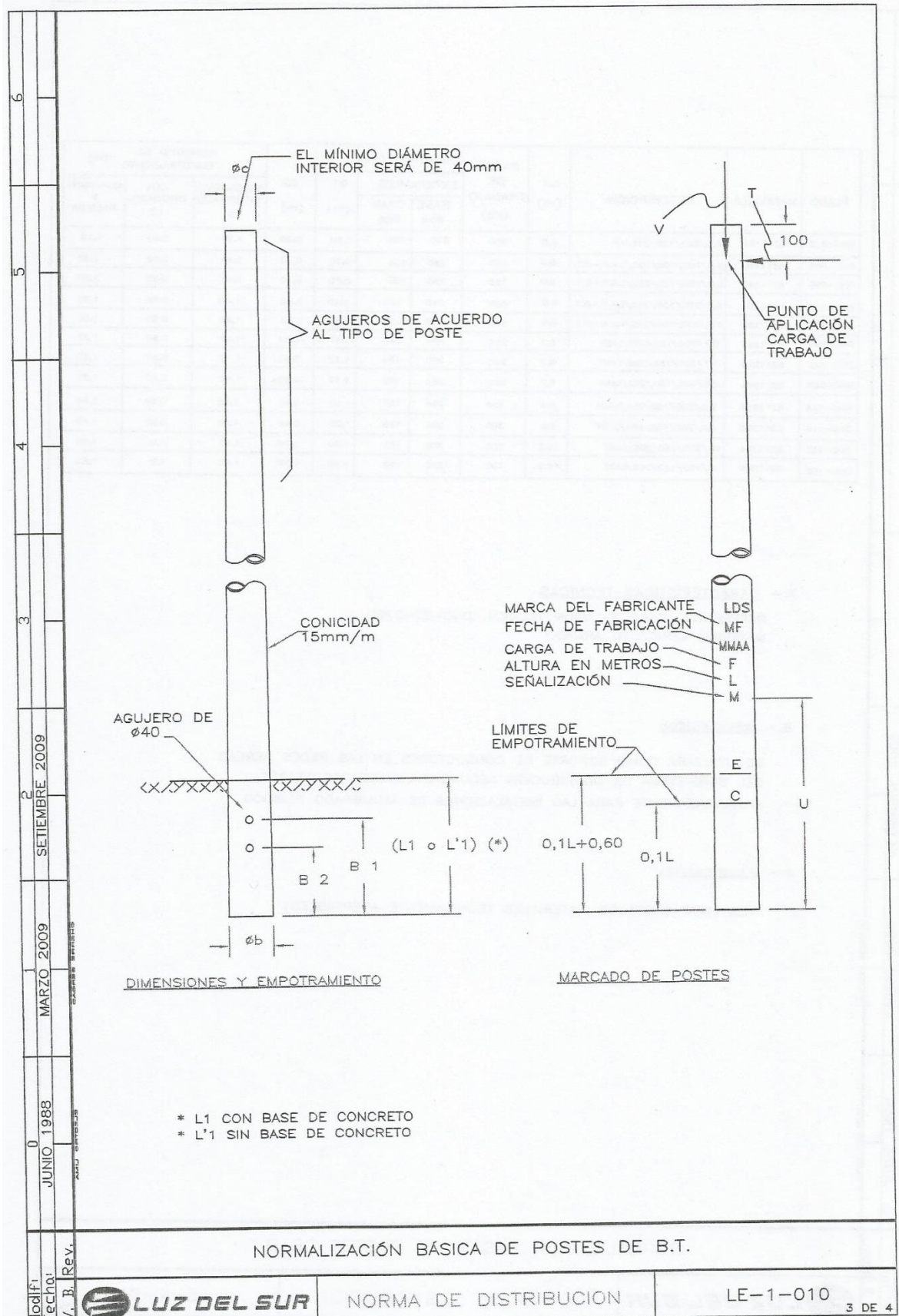
PASTORAL DE ACERO SIMPLE CORTO

	NORMA DE DISTRIBUCIÓN	AE-1-347
--	-----------------------	----------

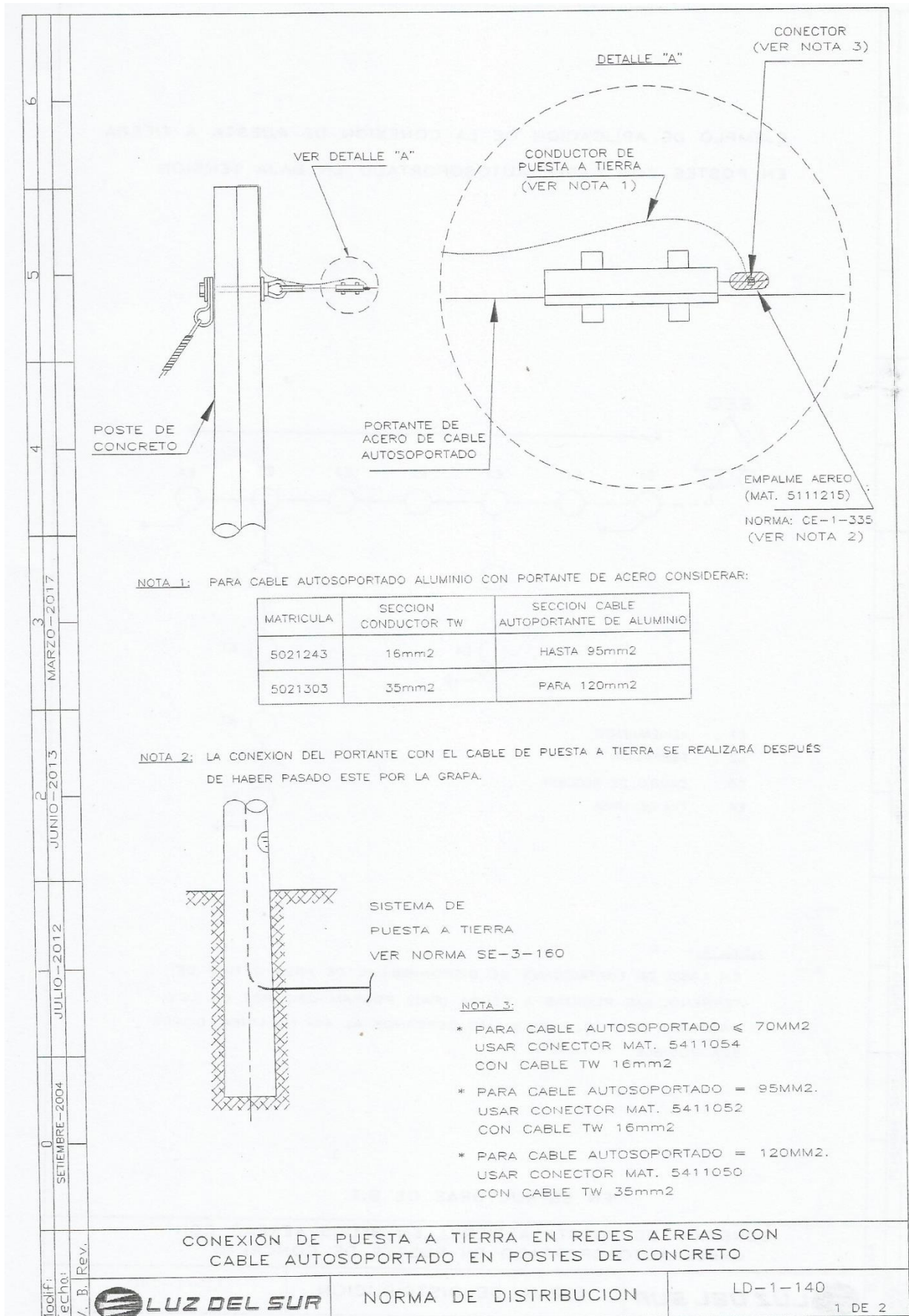
c) Pastoral de acero simple largo



e) Normalizacion basica de postes de B.T.



g) Conexión de puesta a Tierra.



Día 1.

Se realizó el trazo de obra, apertura de hoyos para la instalación de postes.

Figura 16. Dialogo con la comunidad antes de iniciar los trabajos.



Fuente: Tecsur S.A.

Figura 17. Ejecución de excavación para la instalación de postes.



Fuente: Tecsur S.A.

Día 2:

Se realizó la instalación de postes de concreto y hoyos para las retenidas.

Figura 18. Instalación de poste con apoyo de una grúa hidráulica.



Fuente: Tecsur S.A.

Figura 19. Ejecución de excavación para la instalación de retenidas.



Fuente: Tecsur S.A.

Día 3:
Instalación de retenidas, pastorales, red A.P. y S.P. y las cajas de distribución, megado de cables.

Figura 20. Megado de cables.



Fuente: Tecsur S.A.

Figura 21. Instalación de ferretería



Fuente: Tecsur S.A.

Día 4:
Ejecución de excavación para puesta a tierra e instalación de los mismos.

Figura 22. Instalación de puesta a tierra.



Fuente: Tecsur S.A.

Día 5:
Se realizo los empalmes y conexiones en el A.P., S.P. y puesta a tierra.

Figura 23. Empalmes y conexiones



Fuente: Tecsur S.A.

Figura 24. Conexión de la puesta a tierra.



Fuente: Tecsur S.A.

Día 6:
Ejecución de zanja para la red subterránea.

Figura 25. Apertura de zanja para cables subterráneos.



Fuente: Tecsur S.A.

Día 7:

Medición de puestas a tierra y reparaciones de vereda.

Figura 26. Medición de puestas a tierra.



Fuente: Tecsur S.A.

Figura 27. Reparación de veredas.



Fuente: Tecsur S.A.

Día 8:

Puesta en servicio.

Figura 28. Trabajos de puesta a tierra terminados



Fuente: Tecsur S.A.

Figura 29. Trabajos terminados



Fuente: Tecsur S.A

ANEXO 3

AVANCE DE OBRA 2

Día 1:

Trazo de obra, ejecución de hoyos para postes y retenidas.

Figura 30. Trazo de la obra



Fuente: Tecsur S.A.

Figura 31. Ejecución de excavación para los postes de fibra



Fuente: Tecsur S.A.

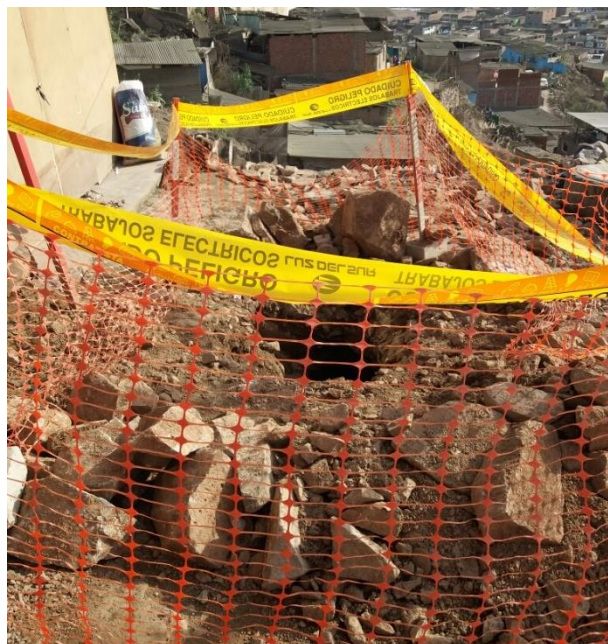
Día 2:
Ejecución de hoyos, se encontró zona rocosa que demoró la ejecución de los mismo.

Figura 32. Excavación en zona rocosa



Fuente: Tecsur S.A.

Figura 33. Excavación en zona rocosa



Fuente: Tecsur S.A.

Día 3:
Instalación de postes de fibra.

Figura 34. Poste Instalado



Fuente: Tecsur S.A.

Figura 35. Poste instalado, vista panorámica



Fuente: Tecsur S.A.

Día 4:
Perforación de hoyos, con rotomartillo.

Figura 36. Perforación con uso de rotomartillo.



Fuente: Tecsur S.A.

Figura 37. Excavación para retenidas



Fuente: Tecsur S.A.

Día 5:
Ejecución de hoyos para retenida e instalación de retenidas.

Figura 38. Apertura de hoyos para retenidas.



Fuente: Tecsur S.A.

Figura 39. Instalación de retenidas



Fuente: Tecsur S.A.

Día 6:
Instalación de ferretería, vanos.

Figura 40. Instalación de ferretería, caja lonchera de distribución



Fuente: Tecsur S.A.

Figura 41. Instalación de pastorales y conexión de vanos.



Fuente: Tecsur S.A.

Día 7:
Continuación de la apertura de zanja.

Figura 42. Inicio de apertura de zanja.



Fuente: Tecsur S.A.

Figura 43. Apertura de zanja



Fuente: Tecsur S.A.

Figura 44. Término de la apertura de zanja y correcta señalización de trabajo.



Fuente: Tecsur S.A.

DIA 8:

instalación de red subterránea, ductos de 4 vías y tapado de zanja

Figura 45. Instalación de ductos 4 vías, para la cruzada



Fuente: Tecsur S.A.

Figura 46. Cubierto los ductos, se coloca una cinta amarilla señalizadora



Fuente: Tecsur S.A.

Figura 47. Cubierta total de la zanja



Fuente: Tecsur S.A.

Día 9:
Ejecución de hoyos e instalación de retenidas faltantes, con rotomartillo usando punta diamantada.

Figura 48. Apertura de hoyos, para retenidas faltantes



Fuente: Tecsur S.A.

Figura 49. Instalación de retenidas faltantes



Fuente: Tecsur S.A.

Día 10:
Ejecución de hoyos para puestas a tierra e instalación de los mismos.

Figura 50. Apertura de hoyos para puesta a tierra.



Fuente: Tecsur S.A.

Día 11:
Rotulación y pegado de stickers de marcación.

Figura 51. Pegado de stickers



Fuente: Tecsur S.A.

Día 12:
Puesta en servicio y fin de obra.

Figura 52. Fin de obra



Fuente: Tecsur S.A.

Figura 53. Puesta en servicio




























Fuente: Tecsur S.A.


LEYENDA

RESUMEN DE LOTES DEL PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN A.H. VIRGEN DE LOURDES COMITÉ VECINAL 15 NORTE									
MUESTRA	Nº LOTES TOTAL	CON MATERIAL NOBLE	HEBIDOS CON PROYECTO	NO HEBIDOS CON PROYECTO	HEBIDOS OBSERVADOS	NO HEBIDOS OBSERVADOS	LOTES PROYECTADOS	LOTES OBSERVADOS	DETALLE DE LOTES OBSERVADOS
TOTAL	27	--	26	--	01	--	26	01	ACCESO NO HABILITADO

NOTAS:

- *ESTE PROYECTO SE REALIZÓ EN BASE A LA INSPECCIÓN DE CAMPO, UTILIZANDO EL SIGUIENTE PLANO: PLANO DE Trazado y LOTACIÓN LAMBA TL-01 DE FECHA AÑO 2013 APROBADO MEDIANTE RESOLUCIÓN GERENCIAL N° 439-2013-020/MDMT
- *CONTACTO: MARITZA CHUGUIN ESPINOZA, DIRECTORA DE LA ASOCIACIÓN. CEL: 950888880
- *REDES ELÉCTRICAS DE ACUERDO AL SISTEMA DE INFORMACIÓN TÉCNICA (Small Work)
- *LA ZONA DE TRABAJO ES TERRENO REGADO
- *EXISTEN REDES DE AGUA Y DESAGÜE.
- *SE ENCUENTRA REDES DE GAS (Small Work)
- *POBLADORES UBICARÁN HITOS, HABILITARÁN ÁREA.
- *DIRIGENTE SE COMPROMIETE EN LIMPIAR DESMUNTE EN EL TRAMO SUBTERRANEO
- *INSTALACIÓN DE POSTES SUPERIORADO A LA HABILITACIÓN DE VAS.

				Unid.	CRUZINA DE CONCRETO
				Unid.	CABLE DE ALUMINIO
				Unid.	PUESTA A TIERRA HORIZONTAL
				Unid.	RETENIDA TIPO VOLUN
				Unid.	PASTORAL PS/0,275/2,17/1,56 Y LAMPARA 150W No
				Mts	CABLE AEREO AUTOSOP. CAN-S 3x16+1x18MM2
				Mts	CABLE 3-1x120 NAGDY 3P PROJ
				Mts	CABLE 2-1x16 NAGDY 2P PROJ
				Unid.	POSTE C.A.C. O P.V.
				Unid.	SUBSTACIÓN AEREA BIPOSTE
Prop.	Ret.	Exist.	Cont.	Unid.	DESCRIPCIÓN

 <div style="display: inline-block; vertical-align: middle;"> <p style="margin: 0;">LUZ DEL SUR S.A.A. OPTO. DE INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN CLIENTES HASTA 50KM</p> </div>	<p style="font-size: 1.2em; margin: 0;">SST: 1729026</p> <p style="font-size: 0.8em; margin: 0;">PLANO: 1/1</p>	
<p>MOTIVO: ELECTRIFICACION MASTIVA 2018-BT</p>		<p>PROY: D. Romani</p>
<p>CLIENTE: A.H. VIRGEN DE LOURDES COMITÉ VECINAL 15 NORTE</p>		<p>REV: P. Morales</p>
<p>DIRECCIÓN: A.H. VIRGEN DE LOURDES COMITÉ VECINAL 15 NORTE</p>		<p>V*B*: J. Zavaleta</p>
<p>DISTRITO: V.M.T.</p>	<p>FECHA: ABRIL 2018</p>	<p>ESC.: S/E</p>

LEYENDA DEL TRABAJO 2

RESUMEN DE LOTES DEL PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN (AMPLIACIÓN CERRO DE ORO)									
MANZANA	Nº LOTES TOTAL	CON MATERIAL NOBLE	HABITADOS CON PROYECTO □	NO HABITADOS CON PROYECTO □/■	HABITADOS OBSERVADOS ▨	NO HABITADOS OBSERVADOS ▨/■	LOTES PROYECTADOS	LOTES OBSERVADOS	DETALLE DE LOTES OBSERVADOS
TOTAL	26	--	--	--	--	--	26	--	-

NOTAS:

*ESTE PROYECTO SE REALIZÓ EN BASE A LA INSPECCIÓN DE CAMPO, UTILIZANDO EL SIGUIENTE PLANO: PTL-01. APROBADO POR RES. N° 226-2016 GDYPU/MOCH NOV 2016.

*CONTACTO: FLOR DE MARÍA SALINAS SILVESTRE, DIRIGENTE DE LA ASOCIACIÓN. CEL: 984727859

*REDES ELÉCTRICAS DE ACUERDO AL SISTEMA DE INFORMACIÓN TÉCNICA (Small World)

*LA ZONA DE TRABAJO ES TERRENO SEMIROCOSO

*EXISTEN REDES DE AGUA Y DESAGÜE.

*NO SE ENCUENTRA REDES DE GAS.(Small World)

*POBLADORES UBICARÁN HITOS, HABITARÁN ÁREA.

*ORIGENTE SE COMPROMETIÓ EN RETIRAR DESMONTES Y RETIRAR ALEROS PROVISIONALES.

*INSTALACIÓN DE POSTES SUPERDITADO A LA HABILITACIÓN DE VAS.

				Unid.	CAJA DE ACOMETIDA
				Unid.	PUESTA A TIERRA TRATADA
				Unid.	RETENIDA TIPO VOLIN
				Unid.	PASTORAL PS/1.89/1.74/1.5# Y LUMINARIA 150W No
				Unid.	PASTORAL PS/0.55/1.17/1.5# Y LUMINARIA 150W No
				Mts	CABLE AEREO AUTOSOP. CAM-S 3x35+1x16MM2
				Mts	CABLE AEREO AUTOSOP. CAM-S 3x70+1x16MM2
				Mts	CABLE 3-1x70 N2XY SP PROY
				Mts	CABLE 2-1x16 N2XY AP PROY
				Unid.	POSTE C.A.C. 0 F.V.
Proy.	Ret.	Exist.	Cont.	Unid.	DESCRIPCIÓN



LUZ DEL SUR S.A.A.
DPTO. DE INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN CLIENTES HASTA 50KW

SST: 1783671
PLANO: 1/1

MOTIVO: ELECTRIFICACION MASIVA 2018-BT

PROY: C. Huangal

CLIENTE: AMPLIACIÓN CERRO DE ORO

REV: P. Morales

DIRECCIÓN: AMPLIACIÓN CERRO DE ORO

V°B°: J. Zavaleta

DISTRITO: CHILCA

FECHA: 10/10/2018

ESC.: S/E