



**FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y
URBANISMO**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA
INDUSTRIAL**

TESIS

**“PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UNA
SUBESTACION Y LINEA DE MEDIA TENSIÓN PARA LA
REDUCCIÓN DE COSTOS DE OPERACIÓN EN LA
ESTACION DE TELECOMUNICACIONES YANACocha
KM 24, DE LA EMPRESA AMERICA MOVIL PERU SAC”**

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

Autor:

**Bach. Paucar Loayza, David Orlando
(ORCID: 0000-0002-7661-5998)**

Asesor:

**Mg. Purihuaman Leonardo, Celso Nazario
(ORCID: 0000-0003-1270-0402)**

Línea de investigación:

**Infraestructura, Tecnología y Medio Ambiente
Pimentel – Peru**

2021

**“PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UNA SUBESTACION Y LINEA
DE MEDIA TENSIÓN PARA LA REDUCCIÓN DE COSTOS DE
OPERACIÓN EN LA ESTACION DE TELECOMUNICACIONES
YANACOCCHA KM 24, DE LA EMPRESA AMERICA MOVIL PERU SAC”**

Aprobación del Jurado

Mg. Purihuaman Leonardo, Celso Nazario

Asesor

Mg. Larrea Colchado, Luis Roberto

Presidente del Jurado de Tesis

Mg. Armas Zavaleta, José Manuel

Secretario del Jurado de Tesis

MSc. Purihuaman Leonardo, Celso Nazario

Vocal del Jurado de Tesis

DEDICATORIA

Dedico mi tesis a mis queridos Padres: Placido Paucar Cereceda y Polonia Loayza Condori, su apoyo han permitido forjar un gran futuro para mi y mi familia.

A los colaboradores de la empresa América Móvil Perú S.A.C., en especial a la Estación Móvil Yanacocha km 24, por la colaboración brindada.

A mi asesor, por sus grandes consejos para Realizar la investigación.

A mi familia, por su comprensión y paciencia.

A todos los docentes de la Universidad Señor de Sipán por habernos impartido sus valiosos conocimientos durante nuestra formación profesional.

David Paucar Loayza

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme la fuerza, salud y oportunidades necesarias para culminar esta investigación.

A mis hijos David y Sebastián

A mi esposa quienes fortalecieron mi ánimo para continuar con el desarrollo de esta investigación.

David Paucar Loayza

“PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UNA SUBESTACION Y LINEA DE MEDIA TENSIÓN PARA LA REDUCCIÓN DE COSTOS DE OPERACIÓN EN LA ESTACION DE TELECOMUNICACIONES YANACOCCHA KM 24, DE LA EMPRESA AMERICA MOVIL PERU SAC”

"PROPOSAL FOR THE IMPLEMENTATION OF A SUBSTATION AND MEDIUM VOLTAGE LINE TO REDUCE OPERATING COSTS AT THE YANACOCCHA KM 24 TELECOMMUNICATION STATION, OF THE COMPANY AMERICA MOVIL PERU SAC"

David Orlando Paucar Loayza¹

Resumen

La presente investigación tiene como propósito determinar la influencia de la implementación de un sistema de utilización de energía en la demanda energética de la estación móvil Yanacocha km 24 de la empresa América Móvil Perú S.A.C. El presente trabajo de investigación es de tipo No Experimental, Descriptiva; sin manipular deliberadamente las variables, de corte transversal porque se estudiarán en un determinado momento. El diseño de la investigación es Descriptivo, porque se observaron los hechos tal como se dieron en su contexto normal y así fueron analizados. La investigación tiene como unidad de estudio cada uno de los elementos que conforman el sistema de generación de energía. Llegando a las siguientes conclusiones, se analizó y determino que los puntos de mejora están dados por la implementación de una subestación y línea de media

Se realizó el análisis financiero de la propuesta de mejora, dando como resultados que, el Valor Actual Neto (VAN) es de S/. 140,893.29, la Tasa Interna de Rentabilidad (TIR) es del 45% anual, el Periodo de Retorno de la Inversión (PRI) es de 1.90 años y por último Relación beneficio/costo (B/C) es de S/. 2.48; concluyendo que el proyecto es viable. Y, por último, se obtendría un ahorro mensual en costos de operación de S/ 9,703.16 soles y anual de S/ 116,436.00 soles.

Palabras Clave: Sistema de Utilización en Media Tensión, Demanda Energética, Reducción de Costos de Operación, Estación Base Celular Yanacocha.

1Adscrito a la Escuela Académica de Ingeniería Industrial Pregrado, Universidad Señor de Sipán, Pimentel, Perú, email: ploayzadavidorl@crece.uss.edu.pe, código ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7661-5998>

Abstract

The purpose of this research is to determine the influence of the implementation of an energy utilization system on the energy demand of the mobile station Yanacocha km 24 of the company América Móvil Perú S.A.C. This research Works is Non-Experimental, Descriptive; without deliberately manipulating the variables, cross-sectional because they will be studied at a certain time. The research design is descriptive, because the events were observed as they occurred in their normal context and thus they were analyzed. The research unit has as a study unit each of the elements that make up the power generation system. Reaching the following conclusions, it was analyzed and determined that the improvement points are given by the implementation of a substation and medium voltage line in the Yanacocha KM 24 cellular base station (Transmitter Base Station - BTS, Base Station Controller - BSC and Fiber Optic - FO), where energy is currently being generated locally with the use of two generators whose fuel for their operation is Diesel.

A total energy consumption of 94,345.2 Kw / h was determined, per year, a cost for energy consumption of S / 153,312.00, The design of the proposal is given by the implementation of a substation and its medium voltage line that allows to stop using Generating sets feeding the station directly from the commercial electric power grid.

The financial analysis of the improvement proposal was carried out, livings as results that the Net Present Value (NPV) is S /. 140,893.29, the Internal Rate of Return (IRR) is 45% per year, the Period of Return on Investment (PRI) is 1.90 years and finally the benefit / cost ratio (B / C) is S /. 2.48; concluding that the project is viable. And, finally, a monthly saving in operating costa of S / 9,703.16 soles and an annual saving of S / 116,436.00 soles will be obtained.

Key Words: *Medium Voltage Utilization System, Energy Demand, Operation Cost Reduction, Yanacocha Cellular Base Station.*

INDICE GENERAL

INTRODUCCION.....	¡Error! Marcador no definido.
1.1 Realidad Problemática.....	14
1.1.1 EBC en regiones con una red poco confiable o sin suministro de red	15
1.1.2 Torres en regiones con suministro de red confiable	15
1.2 Trabajos Previos	17
1.2.1 Medidas para lograr una eficiencia energética en Perú	19
1.3 Teorías Relacionadas al Tema.....	21
1.3.1 Costos.....	21
1.3.2 Costo de la energía en el Perú	23
1.3.3 Eficiencia energética.....	25
1.3.4 Medición de la eficiencia energética	26
1.3.5 Auditoría energética	26
1.3.6 Planes de medida de ahorros	27
1.3.7 Certificación energética.....	27
1.3.8 Huella de carbono.....	28
1.3.9 eficiencia energética como estrategia de gestión.....	28
1.3.10 Definición de términos básicos	30
1.4 Formulación del Problema.....	32
1.5 Justificación e Importancia del Estudio.....	33
1.6 Formulación de la Hipótesis	34
1.7 Objetivos.....	34
1.7.1 Objetivo General.....	34
1.7.2 Objetivos Específicos.	34

II: MATERIAL Y METODO.....	36
2.1 Tipo y diseño de Investigación.....	36
2.1.1 Tipo de Investigación.	36
2.1.2 Diseño de Investigación.....	36
2.2 Población y Muestra	37
2.3 Variables y Operacionalización.....	37
2.4 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos Validez y Confiabilidad	39
2.4.1 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos.	39
2.4.2 Validez y Confiabilidad.....	40
2.5 Procedimientos de Análisis de Datos	41
2.6 Criterios éticos.....	41
2.7 Criterios de rigor Científico.....	42
III: RESULTADOS	46
3.1 Diagnostico de la Empresa	46
3.1.1 Información General.....	46
3.1.2 Análisis de la Problemática.	47
3.2 Propuesta de Investigación	52
3.2.1 Fundamentación	52
3.2.2 Objetivo de la propuesta.....	52
3.2.3 Desarrollo de la Propuesta.....	53
3.2.3.1 Identificación y Análisis del Problema.....	53
3.2.3.2 Análisis de costos.	58
3.1.4 Análisis financiero de la propuesta de Implementación.....	64
3.2 Discusión de Resultados	68
3.3 Aporte Práctico	70

IV CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	73
4.1 Conclusiones.....	73
4.2 Recomendaciones	74
REFERENCIAS	75
ANEXOS:.....	77
1- Instrumentos	77
2 Tablas	83
3 Evidencias.....	- 85 -
4 .Lamina de trazo de la línea de media tensión EBC Yanacocha km 24	- 89 -
5.-Presupuesto de elaboración del proyecto para suministro en media tensión	- 90 -
6 - Autorización Para recojo de Información.	- 92 -

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de variables	38
Tabla 2 técnicas, instrumentos y procedimientos de recolección de datos	39
Tabla 3 Relación de costos de operación EBC Yanacocha km 24	58
Tabla 4 Demanda eléctrica en KW/H de la EBC Yanacocha km24	60
Tabla 5 Demanda Eléctrica en KWH/mes EBC Yanacocha km 24	61
Tabla 6 Consumo de Combustible Mensual EBC Yanacocha km24	61
Tabla 7 Calculo mensual de costos por generación de energía local - EBC Yanacocha km24	62
Tabla 8 Calculo mensual de costo por utilización de energía comercial en EBC Yanacocha	62
Tabla 9 comparación de costos y ahorro alcanzado con la implementación de la propuesta	63
Tabla 10 Análisis del VAN Y la TIR	67

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Declaración de ganancias y pérdidas de una compañía típica de telecomunicaciones.....	15
Figura 2 Tarifas de la energía eléctrica para la industria.....	23
Figura 3 costo de la electricidad al 2020	25
Figura 4 Logo de la empresa	46
Figura 5 Lámina de distribución Arquitectura EBC YANACOCKA KM 24 - CLARO....	48
Figura 6 Factores que provocan alto costo de operación en la EBC YANACOCKA KM24	50
Figura 7 Ubicación geográfica EBC Yanacocha km 24.....	53
Figura 8 G.E. Instalado en EBC Yanacocha KM 24.....	54
Figura 9 Instalaciones y Ubicación de la Empresa CONEGUA S.A.	55
Figura 10 Instalaciones y ubicación de la empresa HIDRANDINA S.A.....	56
Figura 11 Distancia entre EBC y Punto de seccionamiento de HIDRANDINA.....	57
Figura 12 Diagrama de Pareto - Costos de operación en EBC Yanacocha km 24.....	59

CAPITULO I: INTRODUCCION

1.1 Realidad Problemática

Durante la última década, las suscripciones a teléfonos móviles han crecido exponencialmente en Perú y en todo el mundo. Para atender esta creciente demanda de conectividad, la red de Estaciones de telecomunicaciones se ha expandido a regiones remotas del país.

Las Estaciones base celular (EBC) pueden estar ubicadas en regiones remotas (cimas de montañas, bosques y selvas, desiertos) donde la red eléctrica no existe o en áreas con suministros de electricidad notoriamente inestables. Como resultado, las empresas de infraestructura de telecomunicaciones en estas regiones han dependido durante mucho tiempo de los generadores diésel como fuente de energía.

Pero estos generadores diésel funcionan a un nivel de eficiencia más bajo, se han vuelto más costosos de operar y producen altas emisiones de CO₂.

Varias de estas torres de telecomunicaciones también operan en regiones con un suministro de red estable, pero no importa dónde se encuentre la torre de telecomunicaciones, los operadores muchas veces continúan dependiendo de los grupos electrógenos como forma de generación local de su energía. Figura

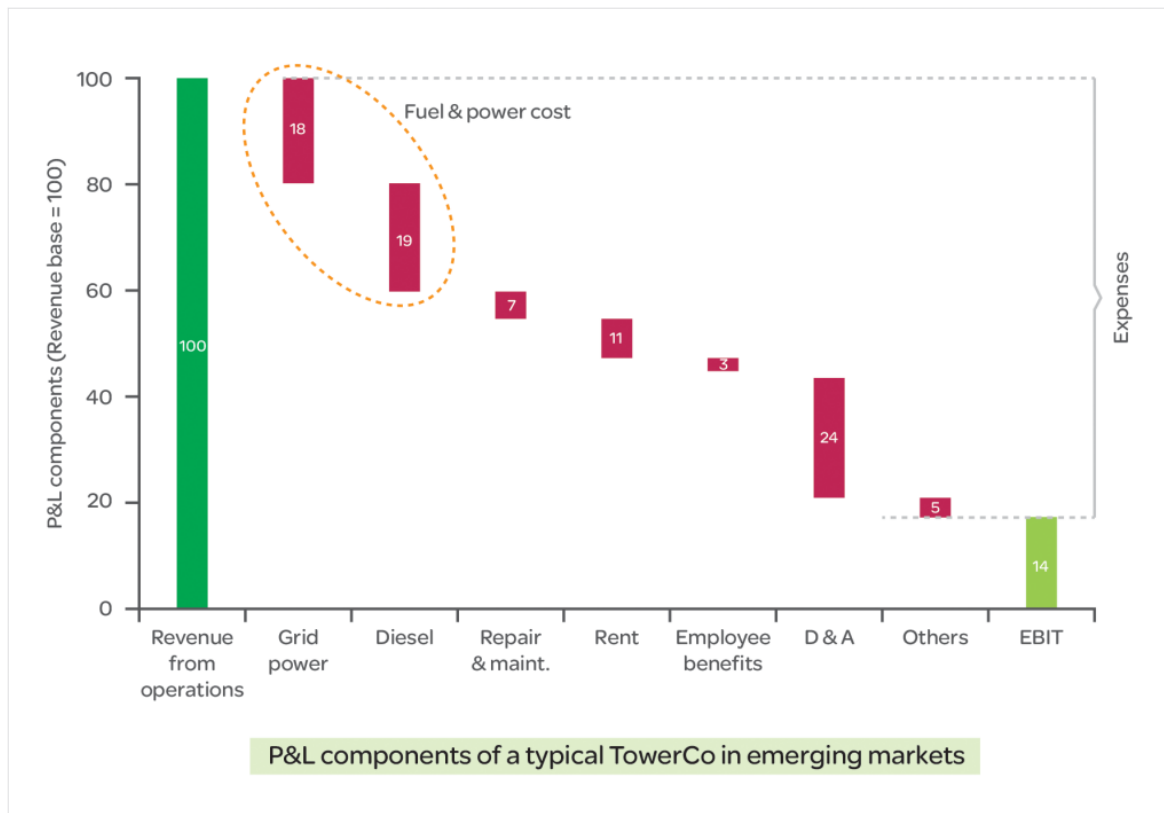


Figura 1 Declaración de ganancias y pérdidas de una compañía típica de telecomunicaciones

Fuente: <http://entresistemas.com/eficiencia-y-mejora-de-los-procesos/eficiencia-energetica>

En un mercado emergente Los costos de energía de la red y diésel pueden superar el 35% de los ingresos de una empresa.

1.1.1 EBC en regiones con una red poco confiable o sin suministro de red

Los operadores que gestionan estas EBC dependen principalmente de generadores Diésel para su energía. Además del mantenimiento frecuente de los generadores diésel, estas empresas enfrentan altos costos operativos debido al aumento de los costos del diésel y al costo de transporte del diésel. Otro problema importante con la alta dependencia de los generadores Diésel son los elevados niveles de contaminación de aire y ruido.

1.1.2 Torres en regiones con suministro de red confiable

En los sitios donde hay una red confiable, la generación de energía local se puede integrar para ayudarlo a reducir la dependencia de la red y, lo que es más

importante, para reducir la criticidad en casos de fallas de la red. Una carga típica en un sitio de telecomunicaciones alimenta las comunicaciones por radio, pero en emplazamientos donde la importancia de la estación de radio es muy crítica se requiere también aire acondicionado en funcionamiento a todo momento (una carga típica puede ser fácilmente entre 2-4 kW). Con esta carga de enfriamiento adicional, el sitio exige más energía, lo que resulta en mayores gastos.

A nivel mundial, la industria tiene como objetivo lograr una eficiencia energética que reduzca los costos y mantenga los servicios de energía iguales sin comprometer la capacidad de producción y operación, cuidando el medio ambiente, viabilizando las compras y promoviendo un comportamiento duradero en el tiempo. (<http://entresistemas.com/eficiencia-y-mejora-de-los-procesos/eficiencia-energetica/>)

Nuestro país tiene muchos tipos de recursos naturales subutilizados, pero está dotado de potencial energético. La formación de expertos in situ puede ayudar a cambiar esta situación.

Es imperativo estudiar el sector energético del Perú en un largo plazo y de forma simple. 2018 significa 25 años con reforma y nos permitirá reflexionar sobre todo lo sucedido durante este tiempo. Por ejemplo, durante los últimos 13 años, la electricidad ha aumentado en un 132%. Hidrocarburos, 276%; VND, 179% y PIB, 101%. Industrias más preocupadas

Es una industria más preocupada por el futuro que el pasado. El desafío para el Perú es obtener suficiente energía para asegurar el crecimiento industrial, minero y económico. Significa promoción de inversiones Perú podría ser una potencia del sector energético gracias a los recursos naturales. Se estima que únicamente las centrales hidroeléctricas han alcanzado los 70.000 MW. Hay áreas en las que el desarrollo puede llevar buen tiempo.

Si en este momento iniciáramos la construcción de un nuevo gaseoducto, una central eléctrica o una línea de transmisión, nos demoraría de tres a siete años

realizarlo. Necesitamos no solo mantener el estatus quo, sino también evaluar cómo se verá a lo largo de los años que nos llevará hacer crecer nuestro negocio. Es posible que tenga un mejor equilibrio temporalmente, pero no hay garantía de que este equilibrio se mantenga a menos que haya interés de inversión.

1.2 Trabajos Previos

Grande Turcios, N. & Guevara Ayala, R. (2012). En su tesis: “Calidad de energía y eficiencia energética en edificios públicos” indican que “la energía eléctrica es un medio para el desarrollo económico de una sociedad porque mejora la forma de vida de su población”, el principal objetivo es reducir costos mediante la eficiencia energética y mejoras en las instalaciones, nos muestra que La electricidad es muy importante para el funcionamiento de locales públicos, ya que las instituciones existen para dar servicio a la sociedad. Razón por la cual estas instituciones deben ser un ejemplo de mejora en el rubro.

Para lograr este objetivo se propone la conformación de comités que implementen acciones de eficiencia energética en todas las instituciones Y del mismo modo estudiar la calidad de la energía, mediante esto se busca utilizar métodos de eficiencia energética para reducir costos.

Resultado. – Este trabajo está orientado a fortalecer y mejorar las potencialidades técnicas en las instituciones del estado con el objetivo de alcanzar soluciones confiables y viables económicamente, que nos permita lograr la disminución de pagos por consumo de energía,

Chicama, T. & Denisse, E. (2015). Con su tesis “ahorro de energía eléctrica en una industria cervecera como estrategias de excelencia operativa” Indica que “disminuir el consumo de energía debe ser el objetivo ambiental común en todas las industrias, lo cual se puede alcanzar mediante la implementación de sistemas de eficiencia energética elaborado y ejecutado por la compañía”.

Esta tesis nos indica la importancia en reducir el consumo energético relacionado a la cantidad de cerveza envasada en kW/h, por lo que se implementó un proyecto con la herramienta llamada mejora continua.

La ejecución de este proyecto inicia realizando un análisis completo del proceso, donde se identifican las causas más comunes que provocan una innecesaria utilización de energía, identificadas las causas se define el problema lo cual nos permite elaborar y ejecutar la estrategia adecuada para eliminar el problema y así conseguir el ahorro de energía proyectado.

La utilización de energía es variable de acuerdo con el tipo de industria, el proceso de producción, y la cantidad de producción, más otros factores, en la actualidad toma mayor relevancia la optimización del recurso energía que permite reducir costos sin disminuir la producción haciéndolo más amigable con el entorno.

En una cervecera los procesos requieren la utilización de mucha energía, es por esta razón que toda oportunidad que nos permita disminuir costos cuenta debido principalmente a que es directamente proporcional al costo final de producto y es por esta misma razón que el índice de energía es considerado un indicador de desperdicio y ahorro existente en cada proceso.

Sinche Lujan. & Urbina Polo, J. (2011). Sostienen que. “Actualmente, una de las prioridades de la política energética en nuestro país como en el mundo, es lograr un alto grado de eficiencia en el consumo de la energía”.

Esta investigación nos muestra la forma de identificar las causas en el exceso de consumo energético utilizado para producir alimentos balanceados, buscando como finalidad reducir el índice energético (IE) kWh/Tonelada de producción mensual a valores competitivos.

Se busca la clasificación de la causa, formulando una estrategia de acción adecuada, donde estarán contemplados los correctivos, sus plazos de ejecución y los recursos requeridos

Podemos lograr un uso eficiente de la energía realizando mediciones que nos permitan llegar a un diagnóstico el mismo que de debe evaluar de manera real y oportuna logrando finalmente un efectivo control del consumo energético.

1.2.1 Medidas para lograr una eficiencia energética en Perú

Perú ofrece siete pasos para el ahorro de combustible y reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.

Mauricio Garrón, director de Análisis y Estrategias de Energía de CAF, explica:

"La introducción de medidas de eficiencia energética tiene un efecto directo en el ahorro, el consumo y las ganancias del Perú. Dichos beneficios potenciales para todos los de Perú impulsan el aumento del mercado de eficiencia energética del territorio " con esto examina sectores, medidas y tácticas que permitirían optimizar el mix energético y minimizar la huella de carbono del Perú, pretende contribuir con la reducción y racionalización del consumo energético y con ello perjudicar las emisiones de CO₂ en los sectores y procesos productivos, reduciéndolas en alrededor de 2,2 millones de toneladas por año.

Se pueden tomar acciones que nos permitan mejorar el desempeño energético del país.

1. La implementación de ISO 50001, significa la implementación de un sistema de gestión de energía industrial. Esta medida debería permitir evitar la emisión de alrededor de 10.000 toneladas de CO₂ a la atmósfera y reducir el consumo industrial básico en términos de energía en un 10%.

2. Materiales de aislamiento

para tuberías industriales. Esto indica que las empresas industriales y de servicios han reducido sus emisiones de CO₂ en aproximadamente 257.000 toneladas mediante un mejor uso y transferencia de fluidos térmicos.

3. Implementar un sistema de vibración electrónico utilizado para controlar la potencia y el suministro eléctrico de las máquinas, especialmente los motores. Adoptar esta medida podría ahorrar 400 MWh de energía por motor en cada sistema industrial y evitar que se emitan 210.000 toneladas de CO₂ a la atmósfera a nivel nacional.

4. Si. Una alternativa a las lámparas fluorescentes compactas comerciales. Esto incluye el reemplazo de una bombilla incandescente de 75 W de 1000 horas por una lámpara CFL de 23 W. El ahorro de energía estimado es de aproximadamente el 70% por cada dispositivo intercambiado.

5. Instalación de hornos de alta eficiencia para reemplazar hornos de baja eficiencia en la industria del acero y materiales. El ahorro global proyectado de esta medida es de aproximadamente 1.500 GWh, lo que representa el 3% de la demanda total del sistema eléctrico en 2015 hasta la fecha.

6. Actualice a LED de 10W con 50.000 horas de vida útil. Se estima que esta medida no solo ahorra alrededor del 80% de energía, sino que también suprime la emisión de unas 1.800 toneladas de CO₂.

7. Instale el sensor en la habitación del hotel para controlar la unidad de aire acondicionado. Se espera que la medida, destinada a racionalizar el consumo en el sector de servicios comerciales, ahorre alrededor de 1.000 toneladas de emisiones de CO₂ al año. Estas medidas también parecen ser una herramienta esencial para que Perú cumpla con las promesas hechas en la COP 21.

Trabajando para lograr la eficiencia energética en América Latina, CAF desarrolla programas regionales de eficiencia energética, incluidas iniciativas para apoyar a gobiernos, instituciones privadas y financieras. (<https://www.caf.com/es/actualidad/noticias/2016/11/7-medidas-para-lograr-la-eficiencia-energetica-en-peru>)

1.3 Teorías Relacionadas al Tema

1.3.1 Costos.

Los precios de producción (también denominados precios de operación) son los costos necesarios para conservar un plan, línea de procesamiento o un equipo funcionando. En una compañía estándar, la diferencia entre el ingreso (por ventas y otras entradas) y el precio de producción sugiere el beneficio bruto. (<https://es.scribd.com/document/274342056/Los-Costos-de-Produccion>)

Esto quiere decir que el futuro financiero de una compañía está relacionado directamente con: el ingreso y el coste de fabricación de los bienes en el mercado. Por otro lado el ingreso, especialmente el ingreso por las ventas está agrupado al sector de comercio de la compañía, el coste de productividad está directamente relacionado con el sector tecnológico; en resumen, es fundamental que la gerencia tenga conocimiento de los costos de producción

El costo de producción (o costo de operación)

El costo requerido para producir un producto o crear un servicio. De esta forma, los costos de producción están vinculados a estos costos requeridos, eliminando otros costos como los costos de financiamiento. Este costo generalmente incluye materias primas y consumibles, costos laborales directos e indirectos, costos de depreciación y otros costos administrativos como el alquiler y los honorarios de consultoría. 1.3.2 Elementos del costo de producción.

Como se mencionó anteriormente, el costo de producción tiene tres factores importantes. Se describe cada uno de los siguientes:

- **Uno es la materia prima y aprovisionamientos.** La primera, es el material que se deforma durante todo el proceso de producción. Un ejemplo sería madera para los muebles.

La segunda no se cambia, pero es necesario, como una bolsa que contiene un artículo específico para vender.

- **El segundo, igual de importante, es la mano de obra**

En este caso, solo se incluye el trabajo directo, es decir, el trabajo relacionado con el proceso de producción. Por ejemplo, los colaboradores que laboran en la cadena de algún proceso de producción.

- **El tercero se refiere a los costes indirectos de la producción** de guitarras. Esto incluye mano de obra indirecta. Es un trabajo indirecto que se necesita sin estar involucrado en el proceso. Por ejemplo, el personal del departamento de gestión. También debe agregar los gastos necesarios restantes como depreciación, alquiler, impuestos, etc.

Cómo calcular el costo de producción.

El formato del cálculo depende de si está interesado o no en una de las tres dimensiones de costos.

Veamos cada uno:

- **Los materiales y accesorios** deben incluir todos los gastos necesarios. Envíos, seguros, aduanas, deducibles de impuestos, etc. Al calcular, es útil conocer el costo por unidad de producción.
- **Los costos laborales** deben incluir los salarios brutos y otros costos sociales. Por ejemplo, las contribuciones de una empresa a la seguridad social, como el desempleo, la educación y las pensiones. Sería útil conocer el costo por hora a calcular.
- **Por último, en relación con los costes indirectos**, que deberán incluir el resto de ellos. En este caso, se deben incluir todos los costos menos los financieros. Enrique

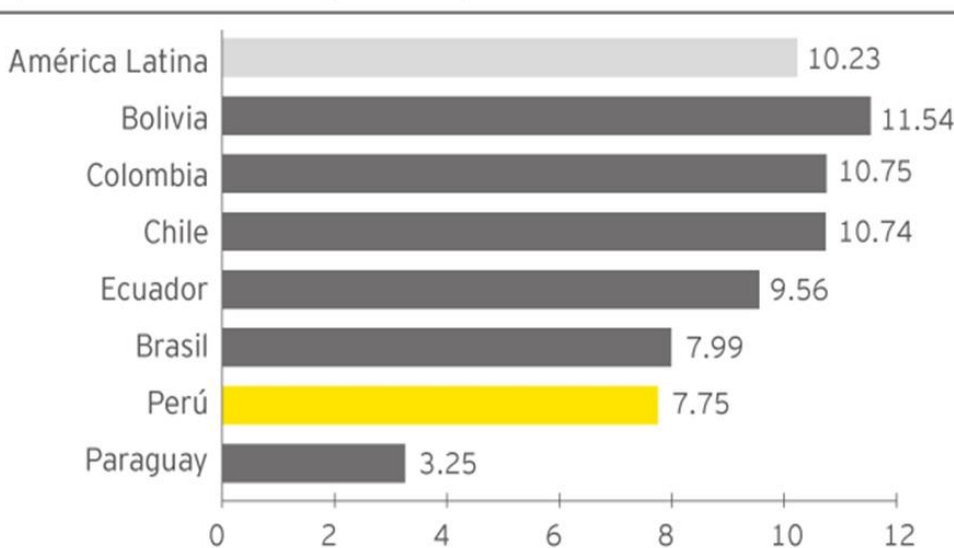
Rus Arias

1.3.2 Costo de la energía en el Perú

Perú tiene la segunda tarifa eléctrica más baja de América Latina, según EY. Los precios de la electricidad en Perú son los segundos más bajos de la región después de Paraguay, Venezuela y Argentina ocupan los primeros lugares gracias a los subsidios a los costos de la energía. Así, el costo de la energía industrial en Perú es de 7,75 centavos / kilovatio (KWh), mientras que en Paraguay es de 3,25 centavos / kWh. Según la Autoridad de Monitoreo de Inversiones en Minería Energética (Osinergmin), el costo de Perú para la industria es 32 por ciento más bajo que el promedio regional y 38,5% más bajo que el de Chile.

“Somos competitivos en el tema energético, pero todavía tenemos que darles acceso a todos. Si bien las características geográficas y demográficas de nuestro país crean dificultades, son una prioridad. Las tarifas eléctricas nacionales se estiman en 93,3% y las tarifas eléctricas en 78%”, destaca Ricardo Del Águila, Socio de EY.

Tarifas de energía eléctrica para la industria en 2015
(centavos de dólar por Kwh)



Fuente: Osinergmin

Elaboración: EY

Figura 2 Tarifas de la energía eléctrica para la industria

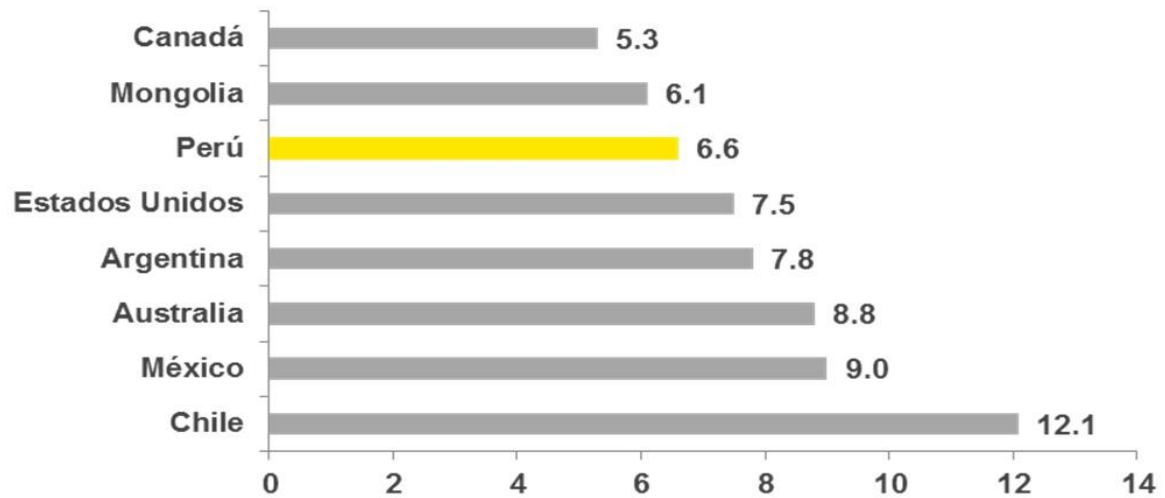
Fuente: Osinergmin

Al cierre de 2015, en comparación con los resultados de 2013, la tasa de uso de electricidad a nivel nacional mejoró en un 3,3% y a nivel local fue de 8%. Las organizaciones públicas y privadas están involucradas en aldeas remotas y la electrificación de los gobiernos (nacional, provincial y provincial) y son la fuerza impulsora detrás de planes integrales de desarrollo rural. Recientemente apoyó la expansión rural en Perú y persigue el objetivo de lograrla para 2025.

El coeficiente de electrificación rural es del 99%, tomando en cuenta las zonas rurales fronterizas más aisladas del país para reducir la pobreza y lograr una mayor inclusión. El avance en la implementación de los presupuestos locales de electricidad aumenta año a año y el presupuesto asignado a la Dirección General Regional de Electricidad (DGER-MEM) en 2015 se estima en S / 0.358 millones para proyectos rurales. Los sistemas y centrales hidroeléctricas más importantes. Se estima que se realizarán inversiones por valor de S3, 928 mil millones / entre 2016 y 2025.

Según datos nacionales e internacionales, como se muestra en la tabla adjunta, para 2020, Perú aún tiene uno de los costos de electricidad más

Costo de electricidad al 2020 (centavos de dólar por Kwh)



Fuente: Morgan Stanley Research / Wood Mackenzie / BBVA Research. 2014 / Sector Minero en Chile: El desafío es la eficiencia / MEF
Elaboración: EY

bajos del mundo.

Figura 3 costo de la electricidad al 2020

1.3.3 Eficiencia energética

En general, la eficiencia es la optimización de los recursos utilizados para lograr los objetivos de una organización, como mantener un edificio confortable alcanzando la presión y temperatura adecuadas para un ciclo de vapor o caminar un kilómetro. Se llama transformación. Para cada vehículo. También debemos definir que una eficiencia energética, sobre todo es, una estrategia empresarial y transversal a todas las actividades de la organización sin límite de tiempo.

La eficiencia energética (EE) se define como “el volumen de energía consumida por unidad producida” (RUSSELL, 2003),

1.3.4 Medición de la eficiencia energética

Es importante medir el gasto de energía para garantizar que el rendimiento de los recursos esté realmente optimizado (tácticas) y que se cumplan los objetivos de gestión (estrategias). En otras palabras, es una cuantificación objetiva de las métricas que buscamos y recursos que utilizamos para lograrlas.

Actualmente existen en el mercado muchas herramientas orientadas a garantizar la posibilidad de lograr esta medida energética de forma consistente, a continuación, nombraremos algunas herramientas de estas.

1.3.5 Auditoría energética

Una auditoría es un recurso clave que nos permite evaluar a una organización en su desempeño energético. Acciones correctivas, estrategias para optimizar o asignar responsabilidad por el uso de energía, análisis en profundidad de toda la información con que se dispone, identificación y priorización de cambios a las prácticas actuales, y determinación lúcida en la toma de decisiones. Es necesario cuantificar los ahorros potenciales. El nivel básico de auditoría conduce al primer escalón en el análisis y diagnóstico de energía.

La revisión profunda puede encontrarse en normas internacionales recientemente publicadas por ejemplo la ISO 50002. En esta línea, recomiendo encarecidamente los documentos A3e publicados sobre los diferentes límites de la regulación auditoría energética. La auditoría es literalmente una herramienta esencial, no una herramienta de medición, por lo que, en lugar de lo que se describe a continuación, el objetivo general coherente es mejorar el desempeño energético de su organización. Comience con información confiable.

1.3.6 Planes de medida de ahorros

Una herramienta considerada de las más populares diseñada para calcular el ahorro de energía es el Protocolo Internacional de Medición y Verificación del Desempeño (IPMVP) Implementado por la empresa americana EVO. Esta herramienta independiente trae consigo un sistema de certificación para ingenieros para garantizar la correcta aplicación de una amplia gama de aplicaciones y herramientas a través de mediciones físicas y modelado. En efecto, el cálculo de reducción utilizado para los períodos de consumo y de referencia (generalmente criterios obtenidos en auditorías energéticas) se registra en los otros períodos modificados por una serie de ajustes de rutina. Condiciones de funcionamiento y meteorológicas inusuales (impredicibles), como cambios en la demanda, cambios en la legislación, procesos o condiciones de contorno.

1.3.7 Certificación energética

Una sencilla herramienta que proporciona mucha precisión para varias aplicaciones, pero es una certificación de potencia. Ya sean inmuebles, electrodomésticos, accesorios de alumbrado o vehículos, tienen un sello de eficiencia energética y son fácilmente identificables en variedad de colores determinados para clasificar su eficiencia energética dentro de niveles predefinidos. Estos gráficos son útiles para guiar al público, que desconoce los parámetros de medición de energía y los valores de rendimiento esperados de los edificios y equipos de ingeniería, hacia opciones más eficientes desde el punto de vista energético. Los estándares están claramente especificados para

cada artículo elegible, lo que garantiza un amplio consumo en condiciones estándar, lo que permite al mercado comparar diferentes opciones.

1.3.8 Huella de carbono

Más allá de la simple eficiencia energética, el concepto más recientemente sirve como punto de referencia para medir el efecto invernadero. La huella de carbono mide específicamente las emisiones de CO₂ y GEI desde el inicio de la fabricación de un producto o servicio hasta el consumidor. Por ejemplo, el ISO 14064 uniformiza la metodología de medición de emisiones en una organización y qué incluir en sus informes para la validación de terceros para ayudar a garantizar la confiabilidad. Hay otras herramientas para medir la huella, como PAS 2050, protocolo de GEI, IPCC directrices, DEFRA o Bilan Carbone, pero todas buscan el mismo propósito.

1.3.9 eficiencia energética como estrategia de gestión

Finalmente, discutimos conceptos estratégicos para medir la eficiencia energética. Por ello, se debe dar prioridad a la gestión energética en todos los sistemas de gestión que uniformizan las normas ISO (ISO 50001). Esta herramienta metodológica permite la integración de la gestión energética en los procesos de gestión para que cada proceso interno sea revisado y mejorado continuamente a lo largo del famoso ciclo plan-control-acción. Una de las claves de un sistema de medición y confirmación de consumos es ¿y si no? Desde el establecimiento de líneas de base (primer escenario para comparar escenarios futuros) e indicadores energéticos hasta la revisión periódica de resultados y recursos humanos y físicos para establecer objetivos. El nuevo objetivo es tanto cualitativo como cuantitativo

- **Las configuraciones productivas clásicas**

En la configuración clásica se utilizan seis tipologías que se nombran a continuación:

La configuración por proyecto, por talleres a medida, por talleres a colecciones, la línea acompañada por el equipo, la línea acompañada por operarios y la configuración continua.

En este caso específico utilizaremos la configuración productiva por proyecto

- **Configuración por proyecto**

Esta configuración es utilizada mayormente para la producción de servicios o productos "únicos" cuya realización implica cierto grado de complejidad, por ejemplo: aviones, barcos, líneas férreas, etc.... podemos decir específicamente, que estos proyectos utilizan un flujo de recursos humanos y técnicos en lugar de productos, debido a que todos los recursos y tareas son gestionados en un orden de orientación a lograr el objetivo final, en la medida en que el proyecto crece, las coordinaciones irán tomando un nivel crítico haciéndose más complicado controlar los costos y cumplir con los plazos.

Generalmente el resultado proyectado se fabrica en el mismo lugar donde se generó su servicio y lo que se controla es la asignación y reasignación de los recursos, la relación existente entre orden de tareas, el costo de las distintas etapas y los plazos parciales, etc. Es por esto que lo complejo de las actividades durante su elaboración y la utilización de los materiales hacen del planeamiento y control de operaciones un rubro de los más costosos.

Con el fin de disminuir las labores manuales, muchas veces, se utilizan equipos universales, aunque es muy difícil automatizar la puesta en marcha del proyecto. Contrario a esto, en muy pocas oportunidades estos proyectos son definitivos desde el inicio ya que, están altamente expuestos a un cambio e innovación por lo que necesitan un gran desempeño en la creatividad y la originalidad.

1.3.10 Definición de términos básicos

Costo: Es un recurso que utilizado y destinado para alcanzar un objetivo específico.

Costo de Producción: es el valor en conjunto de bienes y esfuerzos que se ha de utilizar o se utilizó y deben consumir las compañías para obtener un producto final, en condiciones de ser comercializado.

Costos directos: son los costos cuya cantidad monetaria en un producto o servicio puede establecerse precisamente (materia prima, sueldos, etc.)

Costos indirectos: son aquellos que no se pueden calcular con precisión; por lo mismo, se requiere una base de prorrateo (seguros, combustibles).

EBC: Es la Radio base llamada también estación base celular

AC-DC: Convierte de energía alterna a energía continua.

Amperio: Abreviado "Amp." Unidad con que se mide la intensidad eléctrica, según el S. I. su símbolo es "A". El nombre tiene su origen en las iniciales de André Marie Ampere considerado el padre de la electrodinámica, fisicomatemático francés.

Baja Tensión (BT): término utilizado para nombrar instalaciones eléctricas de entre 0 a 1000 Voltios.

Potencia instalada o Carga: Se le llama así al total de las potencias instaladas correspondiente a todos los equipos existentes en un sistema eléctrico. Esta potencia total podría requerirse en la instalación en algún momento.

Factor de potencia: Este factor indica la eficiencia con la que es utilizada la energía eléctrica al producir trabajo útil. Es definido como el porcentaje relacionado entre la potencia activa (kW) y la potencia aparente o total (kVAR).

Gestión: Es la Coordinación y utilización de recursos disponibles para el logro de objetivos, Supone gran interacción específicamente entre el entorno, las estructuras, los procesos y los productos que se deben obtener.

Gestión de la energía: Busca optimizar la utilización de la energía con un uso racional y adecuado, sin disminuir cantidad ni calidad de las prestaciones. Puede revelar oportunidades para mejorar la calidad y seguridad de los sistemas energéticos.

Hidroeléctrica: Es la central donde se encuentra la construcción de la infraestructura necesaria para generar energía eléctrica mediante la utilización de la fuerza de caída de un caudal de agua y un generador.

Indicadores: Son guías que se utilizan para medir el cumplimiento de acciones y objetivos trazados.

kVARh: Es el símbolo de kilovoltio amperio reactivo por hora, se utiliza como unidad para medir la energía reactiva.

Kilowatt-hora: se Utiliza como Unidad de medida para la energía eléctrica su símbolo es KWh, equivale a la energía consumida o producida (1 kilovatio en una hora.)

Precios consumo de energía: Se le llama así al costo de cada kWh consumido por un cliente. Varía según la tarifa contratada por el cliente y la ubicación geográfica.

Voltaje: llamada comúnmente tensión eléctrica, es una unidad física con la que se mide la diferencia de potencial eléctrico entre dos puntos.

LMT: Línea eléctrica de media tensión considerada entre 1 KV y 33 KV.

AC: De las Siglas Alternating Current. (Corriente Alterna) Corriente eléctrica con polaridad alternada donde el sentido y la magnitud varían cíclicamente.

DC: De las Siglas Direct Current. (Corriente Directa) corriente eléctrica con polaridad definida donde la magnitud y el sentido no cambian con el tiempo.

2G: Tecnología de segunda generación para telefonía móvil voz y datos, cuenta con una velocidad reducida de datos válida únicamente para mail, no es adecuada para usar internet.

3G: Tecnología de Tercera Generación para telefonía móvil voz y datos, mejora la capacidad de transmisión de datos lo cual nos permite el acceso a internet con mayor velocidad.

BTS: De las Siglas "Base Transceiver Station". Equipo electrónico encargado de conectarse a las antenas de telefonía móvil, los cuales irradian y reciben señales se las antenas que se encuentran instaladas en las estructuras metálicas (torres).

TTA: Corresponde a las iniciales de un tablero de transferencia automático utilizado para el arranque y apagado automático de grupos electrógenos.

PLC NANO: De las Siglas "Programable Logic Controler". Es un tipo de controlador lógico construido y utilizado para controlar todo tipo de procesos en secuencia que ejecutados en un ambiente industrial.

TG: Son las iniciales para un tablero de distribución eléctrica general, se utiliza para distribuir la energía eléctrica desde el ingreso de la concesionaria hasta los equipos usuarios.

Rectificador ELTEK: Equipo utilizado para convertir la energía alterna en continua la misma que es utilizada para el funcionamiento de los gabinetes instalados en una estación base celular y al mismo tiempo para cargar los bancos de baterías.

1.4 Formulación del Problema

La propuesta de implementar una subestación y línea de media tensión ¿En qué porcentaje podrá influir a los costos de operación en la EBC Yanacocha Km 24 para año 2021?

1.5 Justificación e Importancia del Estudio

Justificación Teórica:

La presente investigación tiene justificación teórica ya que debido a las múltiples dificultades que las empresas de Telecomm afrontan en lo que respecta a los costos de operación, esta investigación contribuirá con el enriquecimiento de la literatura científica sobre este concepto, aplicando conocimientos teóricos y conceptos de ingeniería industrial pretende, desarrollar alternativas de solución que nos permita disminuir costos en la operación de la estación Base celular (EBC) Yanacocha Km 24, proponiendo soluciones Reales y concretas para la compañía América móvil Perú SAC.

Justificación Practica:

El presente estudio se justifica porque la empresa pueda precisar con exactitud las causas de sus altos costos de operación y tomar medidas concretas como la implementación de la propuesta. Del mismo modo contribuirá con información técnica practica para los empresarios que deseen optimizar sus costos en esta área.

Según los objetivos del estudio, el resultado nos permite encontrar soluciones concretas optimizando recursos que se reflejen en reducir costos de operación y menor contaminación del medio ambiente.

Con estos resultados tendremos la posibilidad de alcanzar mejoras en la gestión energética los mismos que podrán ser replicados en otros casos y que finalmente se traduce en menores costos de operación y menor contaminación del medio ambiente

Justificación económica:

Tiene justificación económica ya que Coadyubará a la implementación de estas mejoras en otras estaciones de la empresa, con la finalidad de hacerla más rentable, respetuosa con el medio ambiente y más competitiva

Esta investigación obtiene su justificación valorativa porque permite la implementación de estas mejoras en otras EBC que la compañía posee a nivel nacional con el único fin de lograr que la compañía sea más rentable, con mayor cuidado del medio ambiente y por consecuencia más competitiva.

1.6 Formulación de la Hipótesis

Mediante la Implementación de un sistema de utilización en media tensión reduciremos los costos de operación en la EBC Yanacocha Km 24 propiedad de la empresa América móvil Perú.

1.7 Objetivos

1.7.1 Objetivo General.

Determinar cómo la implementación de un sistema de utilización en media tensión influye en la reducción de costos de operación de la EBC Yanacocha Km 24 propiedad de la compañía América móvil, en el año 2021.

1.7.2 Objetivos Específicos.

- Realizar una evaluación energética eléctrica para identificar los costos actuales correspondientes a la demanda energética de la EBC Yanacocha Km 24.
- Analizar las áreas que tienen oportunidad de ahorro y lograr mayor eficiencia en el consumo de energía eléctrica.
- Determinar el punto de conexión con mayor factibilidad técnica para la implementación del nuevo sistema de utilización en media tensión considerando que existen dos puntos posibles.
- Realizar un análisis económico financiero del proyecto.

CAPÍTULO II:

MATERIAL Y METODO

II: MATERIAL Y METODO

2.1 Tipo y diseño de Investigación

2.1.1 Tipo de Investigación.

La presente investigación está enfocada principalmente a ser cuantitativo porque está orientado a los costos, gastos, ahorros y mejoras que pueda generar la gestión de la Energía en la empresa “América móvil Peru SAC” (Claro) por lo antes expuesto consideramos a, Fernández & Baptista, Hernández (2014), Ellos argumentan: “La exploración cuantitativa usa la recolección de datos para evaluar conjetura con base en la medición numérica y el examen estadístico, con el objetivo detallar pautas de accionar y evaluar teorías” (p. 4).

El tipo de exploración además es Aplicada debido a que su primordial propósito es apoyar en solucionar inconvenientes servibles. Según Valderrama (2000) quien indica que:

“El tipo de exploración aplicada además llamada costumbre, empírica, activa o dinámica, está íntimamente relacionada con la exploración elemental, debido a que es dependiente de sus aportes y descubrimientos teóricos para lograr crear provecho y confort a la sociedad, (...) vigilar ocasiones y procesos de la verdad” (p. 39).

2.1.2 Diseño de Investigación.

El diseño del presente estudio se clasifica como NO EXPERIMENTAL, PROSPECTIVO y TRANSVERSAL.

No Experimental, podemos decir esto porque las variables no son manipuladas deliberadamente, los fenómenos se aprecian de la misma forma

que se presentan en su contexto natural, para después analizarlos. Defendiendo la teoría tenemos en cuenta a Hernández, Fernández y Baptista (2014), ellos definen que: “La investigación no en fase de certificación, son estudios que se hacen sin la manipulación deliberada de variables y en los que únicamente se observan los fenómenos en su ámbito inductivo para después analizarlos” (p.152).

Prospectivo, Se dice que es prospectivo porque pretende predecir un viable ámbito a futuro.

Transversal, Es transversal Porque se limita a tomar datos en un exclusivo instante del tiempo. Según Hernández, Fernández y Baptista (2014), afirman que:

“los modelos de exploración transversal obtienen los datos en un instante y en un tiempo exclusivo. Su finalidad es detallar cambiantes e investigar su interrelación e incidencia en un instante particular. Es como capturar la imagen de una cosa que está sucediendo” (p. 154).

2.2 Población y Muestra

Según Tamayo (1997) podemos indicar que se denomina población al total de un estudio, que está formado por entidades de evaluación que tienen una propiedad especial gracias a la cual se consiguen los datos a investigar. Paralelamente este autor argumenta que “a partir de la población cuantificada para una investigación se establece la muestra, cuando es imposible medir cada una de las entidades de población; esta muestra, se considera, es representativa de la población” (p. 176).

Para esta investigación la población está determinada por el combustible Diésel 2 utilizado para la generación de energía eléctrica en la EBC Yanacocha Km 24.

Para la muestra se midió el consumo periódico de combustible Diésel 2 por el lapso de 2 meses y de forma diaria, este combustible es utilizado por los dos generadores para la producción de energía eléctrica.

2.3 Variables y Operacionalización.

- **Variable Dependiente:** Costos de operación
- **Variable Independiente:** Sistema de media tensión

Tabla 1 Operacionalización de variables

VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS
Costos de operación	Son los costos que se relacionan al desempeño de un negocio o para el funcionamiento de un equipo. Estos son conocidos como el valor de los elementos que se requieren para sostener andando una compañía, es decir son los costos rutinarios de administración en una compañía.	costos directos (Recursos humanos D2). Costos Indirectos (transporte y mantenimiento)	\$ 12,776.00 COMBUSTIBLE D2 \$ 5000.00 RECURSOS HUMANOS \$ 700. 00 RESPUESTOS PARA MANTENIMEINTO	Entrevista Observación Directa. Análisis de documentos
		Eficiencia energética (reducción de la demanda de energía eléctrica)	Precio de la energía en utilización final por combustible y sector. Costo de kWh consumido, Demanda de energía en kWh.	Herramientas de medición. Pinza amperimétrica. Multitester Analizador de redes

Fuente: Elaboración Propia

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS
Sistema de media tensión	Sistema eléctrico que sirve para transportar y reducir la media tensión (1-36KV) a un nivel de tensión de trabajo de los equipos de comunicaciones instalados (220 VAC)	Recursos (materiales y equipos) Implementación.	Tiempo de implementación del sistema.	Estudio de campo y obtención de presupuestos
		Factibilidad del proyecto Inversión Financiera	Relación costo beneficio en la implementación del sistema.	Análisis Técnico Análisis Financiero

2.4 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos Validez y Confiabilidad

2.4.1 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos.

La medición de variables se llevó a cabo mediante la observación directa, una entrevista estructurada y el análisis de documentos.

Entrevista estructurada, Se fundamenta en las variables, mediante las cuales se pudo comprender más sobre la EBC Yanacocha Km 24. Dicha entrevista se realizó a los representantes de las empresas:

- HB SADELEC (empresa encargada del cuidado y operación de la estación móvil), Ing. Béjar Alemán, Diego (cargo: director de Proyecto, Tiempo de trabajo en la compañía, 10 años)

- América móvil Perú SAC - Ing. Alcántara Terán Erick (Cargo: Analista de Redes, Tiempo de trabajo en la compañía: 6 años).

Adicionalmente, como en toda investigación, se pudo observar la realidad que se muestra en el sistema de energía de la EBC Yanacocha. Esta observación se llevó a cabo durante el tiempo comprendido entre los meses julio agosto y setiembre del 2020.

Observación directa, Se pudo visualizar atentamente el fenómeno, hechos a tomar en cuenta para registrarla y posterior evaluación. También se observó las fallas existentes en la generación de energía.

Análisis de documentos, se llevó a cabo una evaluación completa y minuciosa al sistema documentario clasificando la información importante de la compañía América Móvil Perú, particularmente de la (EBC) Yanacocha km 24, Agradeciendo especialmente al Ing. Erik Alcántara. Por proporcionar reportes pertinentes de la EBC, esta información se pudo gestionar por medio de fichas de resumen.

Tabla 2 técnicas, instrumentos y procedimientos de recolección de datos

TÉCNICA	JUSTIFICACIÓN	INSTRUMENTOS	APLICADO EN
Entrevista	Nos permitió comprender y conocer más sobre la EBC Yanacocha. Esta entrevista se realizó a los representantes de América Móvil, los Ing. Erick y Diego	Guion de Entrevista	- Oficinas administrativas de Cajamarca - América Móvil Perú - Oficinas administrativas de Lima - HB SADELEC
Observación directa	Se visualizó las falencias que muestra la forma de generación de energía en la EBC Yanacocha, a lo largo del 2020	Guía de Observación	La estación móvil Yanacocha
evaluación de documentos	Se llevó a cabo un examen completo de la información importante de la compañía América Móvil, en particular de la EBC Yanacocha.	Ficha de Resumen	Documentación de la compañía América Móvil. Documentación de la EBC Yanacocha.

Fuente: Elaboración propia

2.4.2 Validez y Confiabilidad.

Validez “Nivel en el que el instrumento verdaderamente mide la variable objeto de estudio” (Hernández, Fernández & Baptista, 2014, p. 200). El instrumento de entrevista aplicado en el presente estudio debe reflejar precisamente el aspecto, las propiedades y el dominio concreto del contenido que se quiere medir, en esta situación se enmarcó en los costos derivados de la operación de la EBC Yanacocha km 24 para luego detectar la problemática. El cuestionario de la entrevista fue validado usando la asesoría de profesionales, por lo cual sus críticas fueron

indispensables y concluyeron que este instrumento posee una validez, consideración y claridad importantes, dado que, cumplen con el objetivo de la investigación.

Confiabilidad “Es el nivel en el que un instrumento logra resultados firmes y coherentes” (Hernández, Fernández & Baptista, 2014, p. 200). Para entablar la confiabilidad del instrumento de la entrevista, se utilizó la prueba estadística de fiabilidad Alfa de Cronbach, con una muestra de 2 colaboradores.

2.5 Procedimientos de Análisis de Datos

Se recolectaron los datos por cada variable, se tuvo en cuenta la información proporcionada por personal de Claro sobre la EBC Yanacocha km 24, la cual se analizó de clasifico de manera trimestral. Seguidamente, se realizaron los cálculos primero para determinar el consumo de combustible Diesel 2, segundo para determinar la demanda total de energía eléctrica y por último para determinar los costos en el consumo de energía en la EBC Yanacocha Km 24.

La técnica utilizada fue la observación y evaluación de datos.

Después de unir todos los datos, se revisó manualmente toda la información. Se trasladaron los datos a un banco de información utilizando el programa Microsoft Excel 2016; estos resultados se muestran en tablas sencillas de número y porcentaje.

2.6 Criterios éticos

Las implicaciones éticas del investigador revelarán los aspectos positivos o negativos que pueden conducir al progreso científico o provecho que tiene la posibilidad de poseer un hallazgo o avance para la sociedad.

Wiersmar y Jurs (2008) muestran puntos que se relacionan con los derechos y que se tienen que continuar frente a cualquier investigación cuantitativa:

Consentimiento o Aceptación de la Participación: Es un requisito que los colaboradores otorguen el consentimiento específico sobre su participación. Las formas de aceptación tienen que ajustarse a los Consentimientos y

requerimientos legales de la ciudad a donde pertenezca la exploración o aceptación. En el caso que los colaboradores sean menores de edad se necesita el consentimiento escrito de los padres y con la participación los propios jóvenes o adolescentes competidores. Si, el estudio implica a una o varias empresas, también se necesita la aceptación de un representante legal de éstas. Si requerimos grabar a los competidores (audio y vídeo), ellos tienen que autorizar esta acción.

Confidencialidad: no se debe revelar la identidad de los participantes; ni señalar de quiénes fueron obtenidos algunos datos. Traicionar la confianza de los colaboradores sería una grave violación a los principios éticos y morales. Es recomendable que los participantes reciban “algo” en agradecimiento a su involucramiento en un estudio. Entre otras cosas, también se puede brindar capacitación, información, un obsequio como reconocimiento (un diploma, una carta o al menos, un agradecimiento particularizado. Es muy importante que conozcan los resultados finales de la exploración, es requisito para la exploración y calidad de estos.

El contexto en el cual se conducen las indagaciones Se debe respetar proporcionando los privilegios para ver y entrar al lugar con las reglas del sitio para personas autorizadas. Tener en cuenta que debemos ser, cordiales por lo cual, respetamos a las personas ya que poseemos la obligación de no interferir en sus creencias y prácticas. Respetamos también el lugar donde se efectúan las indagaciones.

Es primordial admitir las restricciones de la investigación y las nuestras. Todos los resultados tienen que reportarse con mucha honestidad ya que es requisito ser sensibles a la civilización de los competidores. Los colaboradores, de los dos géneros, escenarios y raza son de todas formas indispensables y meritan el máximo respeto. En la investigación no puede haber racismo o discriminación.

2.7 Criterios de rigor Científico

“La rigurosidad del estudio tendrá dependencia de los criterios de que se tomen en cuenta como rigor científico, para lograr una metodología en la exploración que condiciona su posibilidad” (Hernández, Fernández & Baptista, 2014). Según estos mismos autores, consideran los criterios siguientes:

Credibilidad. Además, popular como veracidad, viene a ser sustancial gracias a que facilita mostrar los fenómenos y vivencias humanas, tal cual lo perciben los sujetos. Tiene relación a la proximidad en los resultados de un estudio que debe poseer en relación con el fenómeno observado, de esta forma el investigador impide cualquier prejuicio sobre la verdad en estudio. Este método se consigue cuando los hallazgos son aceptados como “reales” y “verdaderos” por la gente que formo parte del estudio o por aquellas que sirvieron como informantes importantes y por otros expertos conocedores de la materia en estudio. Además, es necesario para la importancia del estudio y los aportes que puedan generar sus resultados en la obtención y comprobación de novedosas teorías. Al fin y al cabo, es sustancial que permanezca una relación entre los resultados obtenidos por el investigador y la verdad que indican los participantes.

La transferibilidad o aplicabilidad. se refiere a poder trasladar los resultados del estudio a otros casos. Si hablamos de transferibilidad se debe tener presente que los fenómenos de estudio se vinculan íntimamente a los instantes, al contexto y a los participantes en el estudio. Se puede lograr este método por medio de una especificación intensa de las propiedades del contexto en que se ejecuta el estudio y de los sujetos competidores. Esa especificación va a servir para comparar y conocer lo habitual y lo concreto con otras investigaciones. Es de ahí que se deriva la consideración de aplicar el muestreo teórico o intencional para maximizar los elementos conceptuales que surgen del estudio y detectar componentes que se pueden comparar con otros contextos.

Consistencia o dependencia Popular paralelamente como replicabilidad, este método se refiere a mantener la seguridad de los datos. Se dice que, en la investigación cualitativa, la estabilidad de los datos no puede estar asegurada,

como tampoco se hace viable la replicabilidad precisa de un trabajo de investigación por su complejidad. Bajo este pensamiento gracias a la extensa cantidad de ocasiones y realidades evaluadas por el investigador.

Confortabilidad o reflexividad Llamado además neutralidad u objetividad, En este método los resultados del estudio tienen que garantizar y confirmar la certeza de las especificaciones llevadas a cabo por los participantes

Relevancia Facilita considerar la consecución de los objetivos propuestos en el emprendimiento y da cuenta de los logros obtenidos en última instancia y si se consiguió un mejor entendimiento del fenómeno o existió alguna difusión efectiva en el contexto de estudio.

Adecuación o concordancia teórico-epistemológica Este método se debe tener en cuenta desde el instante en que se escoge trabajar con la metodología cuantitativa.

CAPÍTULO III: RESULTADOS

III: RESULTADOS

3.1 Diagnostico de la Empresa

3.1.1 Información General

América Móvil Perú S.A.C. inicia sus operaciones en el Perú a partir de agosto de 2005.

América Móvil es una compañía líder en servicios integrados de telecomunicaciones su nombre comercial es CLARO en América latina y viene desarrollando operaciones en 16 países de nuestro continente como son: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Puerto Rico, República Dominicana y Uruguay. Igualmente, formando parte de América Móvil, tenemos las marcas Tracfone en Estados Unidos, Telcel en México y A1 en Austria y Europa del Este.

Desde el inicio de sus actividades en nuestro País, adquiere como su principal compromiso ofrecer una red de comunicaciones con alta calidad y amplia cobertura en cada uno de los departamentos del Perú, generando oportunidades de crecimiento a través de nuestro servicio de telecomunicaciones.

A - Datos generales de la Empresa



Figura 4 Logo de la empresa

Fuente: América Móvil Perú

Razón social. América móvil Perú SAC

RUC: 20467534026

Tipo de Empresa. Sociedad Anónima Cerrada

Dirección: Av. Nicolás Arriola N° 480 Urb. Santa Catalina – La Victoria

Actividad Económica. Telecomunicaciones

B – Misión

Proveer servicios de telecomunicaciones con la más alta calidad, más amplia cobertura y constante innovación para anticiparnos a las necesidades de comunicación de nuestros clientes; generar el bienestar y desarrollo individual y profesional de nuestros trabajadores, proporcionar bienestar y desarrollo a la comunidad y exceder los objetivos financieros y de crecimiento de nuestros accionistas.

C - visión

Ser la empresa líder de telecomunicaciones en el Perú.

3.1.2 Análisis de la Problemática.

Dentro de la Ingeniería Industrial se encuentran subáreas de gran importancia cuyo estudio y conocimiento son necesarios. Una de ellas viene a ser la **Gestión Energética**, orientada a la búsqueda de optimizar la utilización de la energía eléctrica mediante su uso racional y eficiente, sin que la calidad y el nivel de la operación se vean afectadas. Gracias a la gestión energética podemos encontrar oportunidades de mejora en la calidad y la seguridad de los sistemas energéticos, buscando que los usuarios obtengan el conocimiento y habilidad para identificar el equipamiento que mayor demanda de energía requiere buscando optimizar su utilización ya sea en producción o tiempos de parada, alcanzando de esta manera ahorro en costos y menor impacto medioambiental.

Para la compañía América móvil Perú SAC (Claro) es de vital importancia mantener la operación de sus estaciones de telefonía celular, las mismas que se

encuentran estratégicamente ubicadas para poder brindar una buena cobertura de voz y datos a todos sus clientes.

Para el desarrollo y operación de cada una de las estaciones base celular (EBC), se requiere el uso constante de energía eléctrica ya sea que provenga de la red comercial suministrada por las concesionarias eléctricas o de otras fuentes alternas de generación local con el uso de generadores o sistemas fotovoltaicos.

En esta investigación concentraremos nuestra atención a la gestión energética orientado claramente a disminuir costos en la operación de la (EBC) “Yanacocha Km 24” operada por la compañía América Móvil Perú. En la región Cajamarca.

Para evaluar el problema de una manera gráfica utilizaremos el plano general de arquitectura de la EBC como herramienta que nos facilite la comprensión y localización de los diferentes equipos existentes, en esta lamina podemos identificar con claridad la ubicación de todo el equipamiento utilizado en el funcionamiento de la radio base Yanacocha km 24 (Ver Figura Nº5)

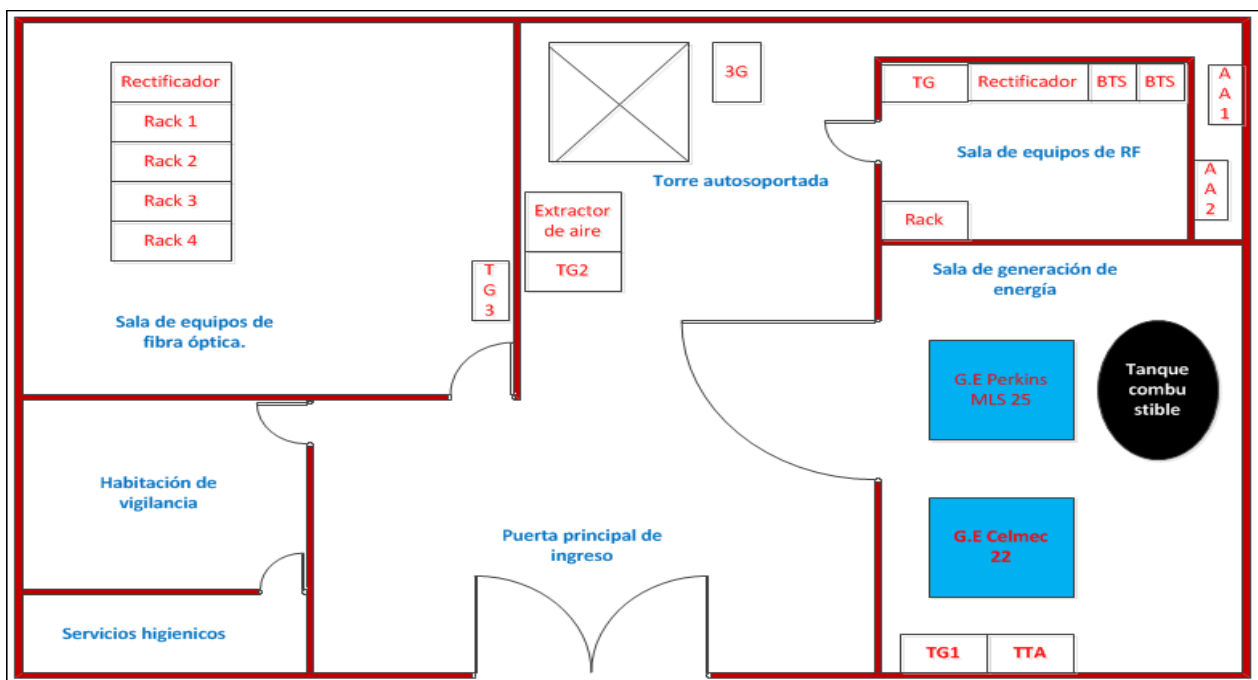


Figura 5 Lámina de distribución Arquitectura EBC YANACOCKA KM 24 - CLARO

Fuente: Elaboración propia

Puerta principal. Es el único acceso a la EBC, únicamente ingresa personal técnico y visitas autorizadas.

Sala de Generación. Es también conocida como sala de fuerza donde se encuentran instalados dos Grupos electrógenos el primero es, Perkins MLS 25 de 25 KW de potencia y el segundo es Selmec 22 de 22 KW de potencia, igualmente en este ambiente se ubica un tablero de transferencia automática (TTA) más un tablero General de distribución de la EBC (TG1).

Habitación de vigilancia. Ambiente destinado a la permanencia del personal de seguridad que constantemente controla la EBC pertenece a la empresa Securitas.

Sala de equipos de fibra óptica. También conocida como sala técnica, Es el ambiente donde se ubica todo el equipamiento de telecomunicaciones que hacen posible la transmisión de fibra óptica que circula por esta EBC, adicionalmente en este ambiente se ubica un tablero de distribución para energía estabilizada (TG3).

Torre auto soportada. Es la estructura metálica denominada auto soportada cuenta con 50 metros de altura, sirve como soporte para la instalación de equipamiento encargado de brindar cobertura de señal inalámbrica por radiofrecuencia.

Sala de equipos de RF. En este ambiente podemos encontrar el equipamiento para tecnología 2G, un tablero de distribución y un sistema de respaldo de energía (banco de baterías).

Adicionalmente en esta EBC se tiene equipamiento para tecnología 3G, un sistema de climatización (AA1, AA2) con su propio tablero de distribución (TG2) y un sistema de circulación de aire forzado.

Actualmente La compañía sufre los altos costos de operación en muchas de sus instalaciones que operan a nivel nacional por lo mismo y como objeto de estudio hemos elegido a la EBC Yanacocha Km 24, la cual forma parte de la red dorsal nacional de telecomunicaciones, de ahí su importancia y criticidad para la empresa en donde pudimos observar que la demanda de energía eléctrica de esta EBC es

abastecida mediante la utilización de generadores eléctricos los mismos que operan de forma alternada y permanente las 24 horas del día, para tal fin estos utilizan el Combustible tipo Diésel 2, el mismo que representa el mayor costo en la operación de la EBC, sin mencionar el daño medioambiental que ocasiona por la emisión de gases provenientes de la combustión.

A continuación, se muestra en el diagrama de Ishikawa los costos de operación de la EBC Yanacocha km 24 (Ver Figura Nº6).

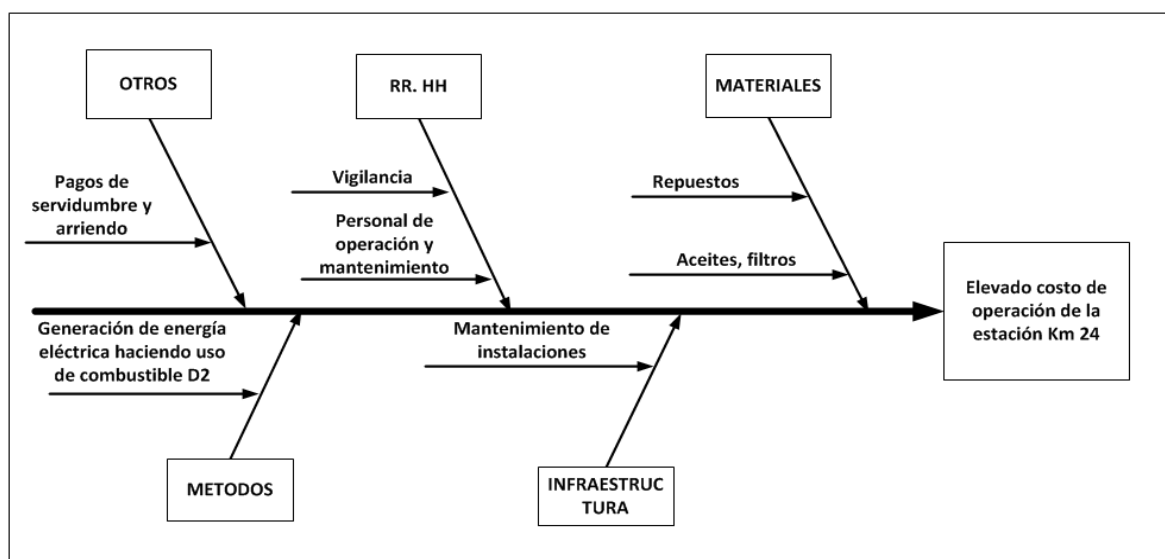


Figura 6 Factores que provocan alto costo de operación en la EBC YANACUCHA KM24

Fuente: Elaboración propia

En el área de RR. HH se registran costos por pagos a personal encargado de prestar el servicio de seguridad y vigilancia de la EBC, servicio que es brindado por la compañía SECURITAS S.A, igualmente se registran salarios del personal técnico dedicado a la operación y mantenimiento de todo el equipamiento existente como son: grupos electrógenos, sistemas eléctricos, sistemas de climatización y equipos de telefonía celular.

En costos por materiales, se registra la adquisición de repuestos e insumos para el mantenimiento de estos.

En lo que respecta a métodos, se registra el mayor costo en la operación y corresponde a la generación de energía eléctrica por medio de los generadores que a su vez utilizan combustible tipo Diésel 2.

En infraestructura civil se registran costos por el mantenimiento y conservación de la obra civil la misma que se lleva a cabo de manera semestral.

En el ítem otros se registran pagos por servidumbre consistente en el pago a terceros por autorización y derecho de paso de los cables de Fibra óptica, más el pago por arriendo de terreno donde se encuentra la EBC

Actualmente la compañía América Móvil Perú, no le brinda la debida importancia a la gestión energética que le permitiría optimizar la utilización de la energía en la operatividad de su radio bases, de esta manera se presenta el escenario ideal como oportunidad de mejora que se pretende implementar.

Como lo indicamos anteriormente, nuestro objeto de estudio es la EBC Yanacocha Km 24, la cual es la más importante que la compañía viene operando en la región Cajamarca por ser parte de la red dorsal que transporta e interconecta la conectividad de fibra óptica entre la región Cajamarca y el resto del país, es por este motivo que, se requiere una disponibilidad del 100% en el funcionamiento y operación de esta EBC, para lo cual es imprescindible tener operando permanentemente al menos un grupo electrógeno de 22 KW que abastezca de energía eléctrica a todo el equipamiento existente.

Es para tal fin la utilización del combustible tipo diésel 2 que ocasiona gastos mayores en transporte, mantenimiento y repuestos pudiendo evitarse con el uso de la energía eléctrica comercial que a su vez requiere inversión económica para la implementación de un sistema de utilización en media tensión que consta de una subestación y su línea eléctrica.

Para implementar este sistema de utilización en media tensión tenemos dos alternativas, la primera es la empresa Hidrandina actual concesionaria de distribución de energía en la región cuyo punto de seccionamiento está a 0.7 Km de distancia de la EBC Yanacocha Km 24 y la segunda es la empresa Conegua,

Empresa minera que actualmente opera en esta zona, cuyas instalaciones están a 0.9 Km de distancia de la EBC Yanacocha Km 24.

La EBC Yanacocha Km 24, se encuentra ubicada a una distancia de 23.5 Km de la ciudad de Cajamarca por la vía que une Cajamarca con la provincia de Bambamarca, brinda cobertura de voz y datos con señales de 2G y 3G a los poblados de Porcón alto y bajo, igualmente a las instalaciones de la minera Conegua S.A, y campamento de Minera Yanacocha ubicado en el km 24.

La EBC Yanacocha Km 24 posee instalado la central de Fibra Óptica perteneciente a la red dorsal haciendo posible la circulación de toda la señal de red de datos.

Para la operatividad de este equipamiento de telecomunicaciones, es imprescindible el uso de gabinetes rectificadores, cuya función es convertir la tensión alterna 220 VAC en tensión continua 48 VDC. En este punto debemos reafirmar que todo equipamiento eléctrico y electrónico instalado en la EBC depende de la energía eléctrica proveniente del grupo electrógeno.

3.2 Propuesta de Investigación

3.2.1 Fundamentación

Habiendo definido los problemas que causan los altos costos de operación en la EBC Yanacocha Km 24 e identificado el principal Factor que origina este problema se optó por desarrollar una propuesta que nos permita disminuir estos costos cuyo máximo valor **está** representado por la generación de energía local mediante el uso de Generadores de energía eléctrica.

3.2.2 Objetivo de la propuesta.

La propuesta de la presente investigación consiste en disminuir los costos de operación en la estación de telecomunicaciones Yanacocha KM 24 mediante la implementación de un sistema de utilización en media tensión que reemplazara al actual sistema de generación eléctrico local mediante el uso de generadores.

3.2.3 Desarrollo de la Propuesta

3.2.3.1 Identificación y Análisis del Problema

La compañía actualmente posee la imperiosa necesidad de implementar un sistema de gestión energético, con el objetivo de disminuir gastos operativos en las distintas radio bases optimizando el consumo de energía, de esta forma se podrá lograr mayores ahorros y utilidades para la compañía, al igual que mayores beneficios medioambientales, sobre todo teniendo en cuenta que nuestro país tiene firmados tratados internacionales para minimizar la emisión de gases invernadero, por esta razón, la compañía Claro tendrá que asumir como propios los compromisos del estado.

A continuación, mostramos las instalaciones de la EBC y su ubicación geográfica tomada con GPS (Ver Figura Nº7).



Figura 7 Ubicación geográfica EBC Yanacocha km 24

Fuente: Elaboración propia

Las coordenadas geodésicas de la EBC Yanacocha Km 24 son: S: 07.06084 /W: 058932, Hasta este punto deberá llegar el sistema de utilización implementado en media tensión con un transformador de distribución cuya relación de conversión deberá ser de 20 KV a 0.220 KV.

Mostramos también la sala de fuerza con los dos grupos electrógenos existentes, el primer GE cuya marca es SELMEC con 22 KW de potencia y el segundo de la marca PERKINS MLS 25 con 25 KW de potencia, igualmente mostramos el tanque de combustible para Diésel 2 con una capacidad de almacenamiento de 600 galones (Ver Figura Nº8).



Figura 8 G.E. Instalado en EBC Yanacocha KM 24
Fuente: Elaboración propia

Se muestra las instalaciones de la empresa Conegua, esta cuenta con energía en media tensión, siendo esta una segunda alternativa de donde alimentar de energía comercial a la EBC Yanacocha Km 24. Las coordenadas geográficas de la empresa Conegua son

S: 07. 057566/ W: 078. 60385. (Ver Figura № 9).



Figura 9 Instalaciones y Ubicación de la Empresa CONEGUA S.A.

Fuente: Elaboración propia

Mostramos la ubicación y las líneas de energía de la empresa Hidrandina, en donde se observa que también cuenta con energía de media tensión, siendo esta la primera opción para proveer de energía eléctrica comercial a la estación Yanacocha Km 24 por tratarse de una empresa concesionaria y prestadora del servicio. Las coordenadas Geográficas de estas instalaciones pertenecientes a la empresa Hidrandina son S: 07. 06464/ W: 078. 58382. (Ver Figura №10).



Figura 10 Instalaciones y ubicación de la empresa HIDRANDINA S.A.

Fuente: Elaboración propia

La distancia que existe entre la estación Yanacocha Km 24 y el punto de seccionamiento de media tensión de la empresa Hidrandina es de 744 m aproximadamente, esto se observa en la imagen a continuación (Ver Figura № 11)

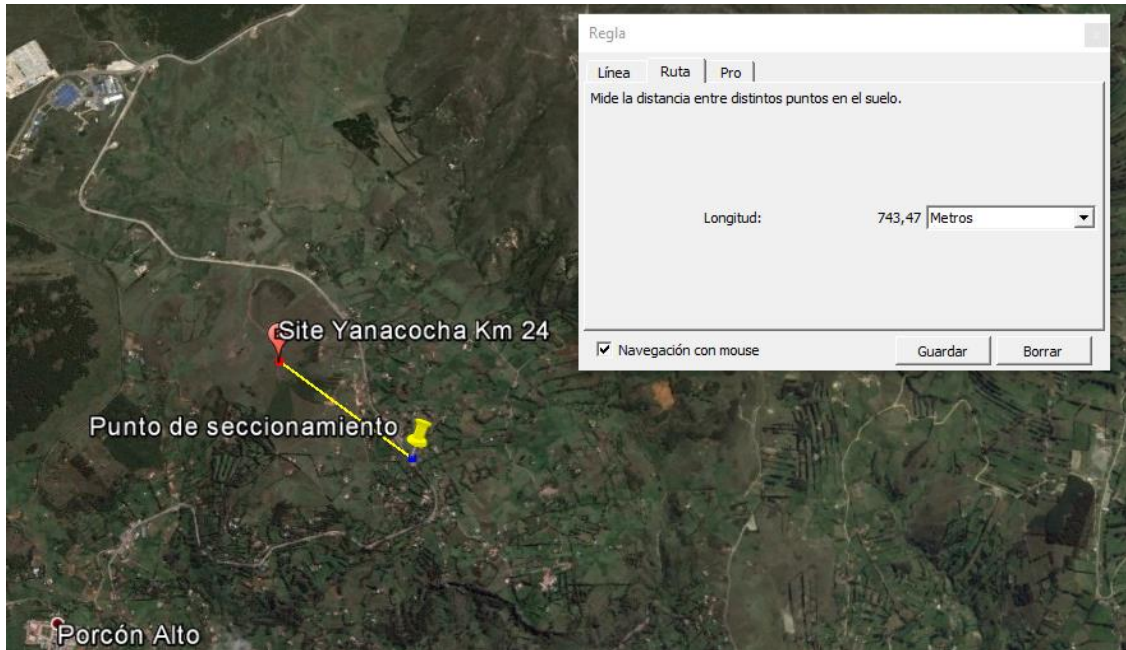


Figura 11 Distancia entre EBC y Punto de seccionamiento de HIDRANDINA

Fuente: Elaboración propia

Con esta primera etapa del diagnóstico energético pudimos identificar las oportunidades de mejora, las mismas que representarían una reducción sustancial en costos de operación, donde por un lado tenemos la generación de energía de manera local con el uso de grupos electrógenos y por otro lado la posibilidad de utilizar la energía eléctrica comercial suministrado por la concesionaria eléctrica zonal pero, para que esto sea factible requiere de inversión económica en la implementación de un sistema de utilización en media tensión.

No obstante, el diagnóstico en sí mismo no es suficiente para tomar decisiones que implican inversión; Por lo tanto sería importante y necesario conocer las

herramientas que nos permitan analizar este tipo de inversiones, sus beneficios, las variables que pueden afectar su retorno y el riesgo inherente a ellas.

3.2.3.2 Análisis de costos.

Mostraremos la relación de costos que forman parte en la operación de la EBC Yanacocha Km 24 propiedad de la compañía Claro en la región Cajamarca (Ver Tabla Nº 3).

Tabla 3 Relación de costos de operación EBC Yanacocha km 24

RELACION DE COSTOS DE OPERACIÓN MENSUAL EBC YANACOCCHA KM24

DESCRIPCION	COSTO	%	% ACUMULADO
Generación de energía con Diesel D2	12776	37%	37%
Pagos de servidumbre y arriendo	5200	15%	53%
Vigilancia	5000	15%	67%
Personal de operación y mantenimiento	5000	15%	82%
Aceites y filtros	400	1%	97%
Mantenimiento de instalaciones	400	1%	98%
Repuestos	300	1%	99%
Falta de capacitación de personal técnico	5000	15%	100%
TOTAL	S/ 34,076.00		

Fuente: Elaboración propia

Podemos observar que el mayor costo en la operación de la EBC lo determina la manera de generar energía eléctrica con el consumo de combustible tipo diésel 2, el mismo que representa el 37% del total de gastos que la EBC utiliza en su operación, sumado a este costo tenemos las emisiones de CO₂, que igualmente viene a ser un grave problema medio ambiental ocasionado por la combustión del combustible y que la compañía debe considerar seriamente en solucionar.

Para observar más detalladamente presentamos un diagrama de Pareto donde se aprecia la escala de costos en la EBC Yanacocha Km 24 (Ver Figura Nº 12).

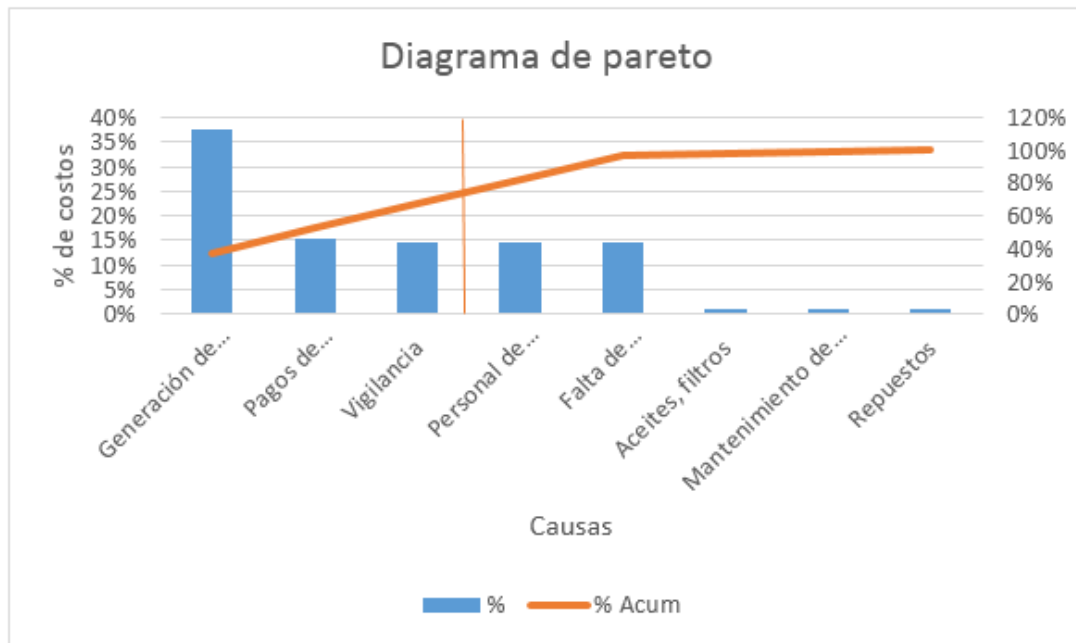


Figura 12 Diagrama de Pareto - Costos de operación en EBC Yanacocha km 24

Fuente: Elaboración propia

Como podemos apreciar, el diagrama de Pareto nos muestra el costo más alto en la operación de la EBC Yanacocha Km 24, este representa a la generación de energía, mediante el uso del Diésel 2 y que alcanza el 35% de los costos de operación de la EBC, este costo es el que apuntamos reducir mediante la implementación de un sistema de utilización en media tensión.

A continuación, mostramos la demanda de energía total que se obtuvo en las pruebas realizadas durante la inspección y mediciones al tablero eléctrico principal de distribución, estos valores se obtienen utilizando la formula sgte:

(Ver Tabla № 4).

Cálculo de la potencia activa total consumida por la EBC Yanacocha KM 24

$$P1 = U \cdot I \cdot \cos\pi$$

$$P2 = U \cdot I \cdot \cos\pi$$

$$P3 = U \cdot I \cdot \cos\pi$$

$$PT = P1 + P2 + P3$$

Donde:

P= Potencia (Watt)

U= Tensión (V)

I = Corriente(A)

FP= Factor de Potencia ($\cos \pi$)

PT= Potencia Total

Tabla 4 Demanda eléctrica en KW/H de la EBC Yanacocha km24

Cálculo de la Potencia eléctrica consumida en la EBC Yanacocha Km 24

Consumo de energía (mediciones en tablero principal)			
	Voltaje (V)	Corriente (A)	Potencia (W)
L1-L2	224.80	18.80	4014.93
L2-L3	222.10	7.80	1645.76
L1-L3	218.10	21.60	4475.41
		Potencia total	10136.10
		Potencia total en kW	10.14

Fuente: Elaboración propia

Utilizando el resultado de la tabla N°4 realizamos el cálculo de la demanda eléctrica mensual en la EBC Yanacocha Km 24 (Ver Tabla N°5).

Tabla 5 Demanda Eléctrica en KWH/mes EBC Yanacocha km 24

Consumo de energía mensual estación Yanacocha Km 24			
Días al mes	Horas diarias de operación	Potencia en kW	kWh/mes
30	24	10.14	7297.99

Fuente: Elaboración propia

Actualmente Para satisfacer la demanda eléctrica mensual se utiliza el combustible tipo diésel 2, a continuación, procedemos a calcular el consumo mensual de combustible. (Ver Tabla N° 6).

Tabla 6 Consumo de Combustible Mensual EBC Yanacocha km24

Consumo de combustible D2 en estación Yanacocha Km 24		
Diario	19	Galones/día
Mensual	570	Galones/mes

Fuente: Elaboración propia

Con los resultados de las tablas 3 y 6 realizamos el cálculo del costo mensual que representa la generación de energía con el uso de los generadores y el combustible tipo D2 (Ver Tabla N° 7).

Tabla 6 Calculo mensual de costos por generación de energía local - EBC Yanacocha km24

costo mensual por generación de energía en EBC Yanacocha Km 24		
Costo por galón de D2	16.80	Soles
Costo mensual en combustible	9576.00	Soles
Costo mensual por mantenimiento de generadores	3200.00	Soles
Costo total de generación	12776.00	Soles

Fuente: Elaboración propia

Con los resultados de las tablas 4 y 5 realizamos el cálculo de costos mensuales que supondría el consumo de energía en caso de implementarse la propuesta de una subestación y su línea de media tensión tomando en cuenta la tarifa actual de cobro por parte de la concesionaria eléctrica Hidrandina (ver tabla N°8)

Tabla 8 Calculo mensual de costo por utilización de energía comercial en EBC Yanacocha

costo mensual de energía con la implementación de la propuesta		
demanda de consumo actual	7297.99	kWh/mes
Costo por kWh tarifa eléctrica (conexión red principal)	0.40	Soles
Costo mensual por consumo energía (conexión red principal)	2919.20	Soles

Fuente: Elaboración propia

Habiendo calculado los costos por generación de energía de manera local y los costos que representaría la utilización de energía proveniente de la red comercial procedemos a calcular la diferencia entre estos dos datos y el ahorro generado que se podría alcanzar de, manera mensual y anual con la implementación de la propuesta en el presente estudio. (ver tabla N°9)

Tabla 9 comparación de costos y ahorro alcanzado con la implementación de la propuesta

cuadro comparativo costos por generación vs costos de energía comercial		
costo mensual por generación de energía local (situación actual)	S/ 12,776.00	Soles
costo mensual por consumo de energía comercial (propuesta Planteada)	S/ 2,919.20	Soles
diferencia de costos mensual entre generación actual y propuesta Planteada	S/ 9,856.80	Soles
Ahorro Anual de costos con la implementación de la propuesta planteada	S/ 118,281.63	Soles

Fuente: Elaboración propia

Con el análisis Energético Eléctrico realizado en las tablas anteriormente vistas podemos afirmar con certeza que: con la implementación de un sistema de utilización en media tensión alcanzaremos una reducción importante en los costos de operación total de la estación base celular Yanacocha KM 24 de la empresa América móvil Perú SAC esta reducción alcanzaría el 28.5 % en los costos totales de operación y un ahorro del 75% en los costos de generación eléctrica que actualmente se viene realizando en esta estación.

3.1.4 Análisis financiero de la propuesta de Implementación.

Cálculo del WACC (Costo promedio ponderado de capital)

$$WACC = K_e \frac{CAA}{CAA + D} + K_d (1 - T) \frac{D}{CAA + D}$$

Donde:

WACC : Costo promedio de capital

Ke: Tasa o costo de oportunidad de los accionistas.

CAA: Capital aportado por los accionistas

D: Deuda financiera contraída

Kd: Tasa de interés por financiamiento

T: Tasa de impuesto a las ganancias

CAA = S/ 89,437.00 más un costo de oportunidad del 10 %

Ke = 0.1

D = S/ 80,000.00 más el interés anual de 14 %

Kd = 0.14

T = 0

$$WACC = 0.1 * \frac{89,437.00}{89,437.00 + 80,000.00} * (1 - 0) + 0.14 * \frac{80,000.00}{89,437.00 + 80,000.00}$$

WACC = 0.12

WACC = 12 %

Cálculo del VAN (Valor actual Neto)

$$VAN = -D_0 + \frac{FC_1}{(1+k)^1} + \frac{FC_2}{(1+k)^2} + \frac{FC_3}{(1+k)^3} + \dots + \frac{FC_j}{(1+k)^j} + \dots + \frac{FC_n}{(1+k)^n} > 0$$

Siendo:

CF_i: Flujo de caja del periodo j
D₀: Desembolso inicial
k: Tasa de actualización
n: Duración de la inversión

$$VAN = -169,437.00 + \frac{118,281.63}{(1+0.12)^1} + \frac{118,281.63}{(1+0.12)^2} + \frac{118,281.63}{(1+0.12)^3} + \frac{118,281.63}{(1+0.12)^4} + \frac{118,281.63}{(1+0.12)^5}$$

VAN = 145,807.15 (positivo considerando un WACC del 12%)

Cálculo de la TIR (Tasa Interna de Rentabilidad)

$$TIR = i_1 + \left(\frac{VP * (i_2 - i_1)}{VP + VN} \right)$$

Donde:

TIR= Tasa Interna de Retorno

VP = Es el VAN Positivo

VN = Es el VAN Negativo

i 1 = Tasa de actualización donde el VAN es positivo

i 2 = Tasa de actualización donde el VAN es negativo

Considerando un 28% tasa de actualización donde VAN es positivo

y 29% tasa de actualización donde el VAN es negativo

Estos dos valores son los que se aproximan más a cero para realizar la interpolación y aplicarlo en la formula se procede a calcular como sigue:

$$TIR = 0,28 + \left(\frac{147.56*(29-28)}{147.56+5285.67} \right)$$

$$TIR = 0.31$$

$$TIR = 31\%$$

Cálculo del PRI (Periodo de retorno de la Inversión)

$$PRI = a + \frac{b-c}{d}$$

Donde:

a = Año inmediato inferior en que se recupera la inversión.

b = Inversión Inicial.

C = Flujo de efectivo acumulado del año inferior inmediato en que se recupera la inversión

d = Flujo de efectivo del año en el que se recupera la inversión.

$$PRI = 1 + \frac{169,437.00 - 199,901.99}{118,281.63}$$

$$PRI = 1.54 \text{ AÑOS}$$

Cálculo de la relación Beneficio Costo. B/C

$$B/C = \frac{VP \text{ veneficios totales}}{VP \text{ costos totales}}$$

Donde:

VP = valor presente de los veneficios totales

VP = Valor presente de los costos totales.

$$B/C = \frac{105,608.60+94,293.39+84,190.53+75,170.11+67,116.17}{169,437.00}$$

B/C = 2.54 Soles

Tabla 10 Análisis del VAN Y la TIR

Tasa anual (WACC)	12.00%					
Inversión Inicial	S/. 169,437.00					
Año	0	1	2	3	4	5
Ahorro anual en costos de operación (Flujo neto de caja)	0	S/. 118,281.63	S/. 118,281.63	S/. 118,281.63	S/. 118,281.63	S/. 118,281.63
Valor Actualizado	S/. - 169,437.00	S/. 105,608.60	S/. 94,293.39	S/. 84,190.53	S/. 75,170.11	S/. 67,116.17
Acumulado anual (Ahorro)		S/. 105,608.60	S/. 199,901.99	S/. 284,092.52	S/. 359,262.63	S/. 426,378.80
Valor actual neto	VAN =	S/. 145,807.15				
Tasa interna de rentabilidad	TIR =	46%	Anual			
Periodo de retorno de la inversión	PRI =	1.54	Años			
Relación beneficio costo	B/C =	2.52	Soles			

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 10, se detallan cada uno de los indicadores económicos de aprobarse la implementación de un sistema de utilización en media tensión y a continuación se muestra en resumen los resultados finales del análisis financiero donde se puede apreciar que el proyecto es económicamente viable.

- **Valor actual neto (VAN)**, su resultado es positivo, entonces se debe aceptar el proyecto, pues generará beneficios, siendo el valor actual neto de S/. 145,807.15
- **Tasa interna de rentabilidad (TIR)**, Se puede observar que el proyecto es rentable ya que la TIR es del 31% anual, siendo mayor al WACC.
- **Periodo de retorno de la inversión (PRI)**, En cuanto a este indicador, podemos mencionar que la inversión se recupera en 1.54 años
- **Relación beneficio/costo (B/C)**, con este indicador concluimos finalmente que el proyecto es viable, pues la relación B/C es de S/. 2.52, lo cual nos indica que: por cada sol que se invierte, éste es recuperado obteniendo adicionalmente una utilidad extra de S/. 1.52.

3.2 Discusión de Resultados

Chicama, T. & Denisse, E. (2015). Con su tesis “ahorro de energía eléctrica en una industria cervecera como estrategias de excelencia operativa” Indica que “disminuir el consumo de energía debe ser el objetivo ambiental común en todas las industrias, lo cual se puede alcanzar mediante la implementación de sistemas de eficiencia energética elaborado y ejecutado por la compañía”.

Esta tesis nos indica la importancia en reducir el consumo energético relacionado a la cantidad de cerveza envasada en kW/h, por lo que se implementó un proyecto con la herramienta llamada mejora continua.

La ejecución de este proyecto inicia realizando un análisis completo del proceso, donde se identifican las causas más comunes que provocan una innecesaria utilización de energía, identificadas las causas se define el problema lo cual nos permite elaborar y ejecutar la estrategia adecuada para eliminar el problema y así conseguir el ahorro de energía proyectado.

Del mismo modo en el presente estudio analizamos la situación actual de la EBC en cuanto a sus sistemas de energía, si bien es cierto no buscamos reducir el consumo de energía para la reducción de costos como lo indican Chicoma, T. & Denisse; En este caso el estudio busca el cambio de sistema de generación de energía para alcanzar el mismo objetivo que es reducir costos de operación, para tal fin se entrevistaron al Ing. Erick Alcántara igualmente al Ing. Walter Aguilar García (Representantes de América móvil Perú SAC Filial Cajamarca) quienes indican que, la EBC Yanacocha Km 24 tiene actualmente altos costos de operación tanto de sus instalaciones como de su equipamiento. Del mismo modo y mediante la documentación obtenida se pudo corroborar el mismo resultado donde el sistema de energía existente evidencia un elevado Costo de operación.

Grande Turcios, N. & Guevara Ayala, R. (2012). En su tesis: "Calidad de energía y eficiencia energética en edificios públicos" indican que "la energía eléctrica es un medio para el desarrollo económico de una sociedad porque mejora la forma de vida de su población", el principal objetivo es reducir costos mediante la eficiencia energética y mejoras en las instalaciones, nos muestra que La electricidad es muy importante para el funcionamiento de locales públicos, ya que las instituciones existen para dar servicio a la sociedad. Razón por la cual estas instituciones deben ser un ejemplo de mejora en el rubro.

Para lograr este objetivo se propone la conformación de comités que implementen acciones de eficiencia energética en todas las instituciones Y del mismo modo estudiar la calidad de la energía, mediante esto se busca utilizar métodos de eficiencia energética para reducir costos ; La compañía América Móvil Perú, cuenta con un sistema integrado de gestión sin embargo debería también formar un comité de gestión de energía para la reducción de costos, es por esta razón que el presente estudio también recoge esta propuesta para la mejora continua en la búsqueda

constante de la eficiencia energética igualmente es pertinente aclarar que la compañía América móvil Perú cuenta con los activos suficientes para invertir en un nuevo sistema de utilización en media tensión; pero la alta gerencia tiene la última palabra en la toma de decisiones.

En la Tabla N° 10, se detallan los indicadores económicos acerca de la implementación de un sistema de utilización en media tensión, mostrando un periodo relativamente bajo para el retorno de la inversión cuyo valor es de 1.9 años.

Por otro lado, es importante, que todo el personal y profesional técnico que participa en labores de campo de la compañía América Móvil Perú., tenga la disposición de asumir y comprender la importancia del ahorro en los costos de operación a través de redes privadas de media tensión mejorando la calidad de la energía y la operatividad de las estaciones Base celular.

Tomando con seriedad la eficiencia energética, se podrá disminuir las emisiones de CO₂, reducir la contaminación sonora que causa la operación de Grupos electrógenos.

3.3 Aporte Práctico

Como lo indicado en anteriores oportunidades, el aspecto relevante a ser mejorado es el alto costo representado por la forma de satisfacer la energía eléctrica que demanda para su funcionamiento la EBC Yanacocha Km 24.

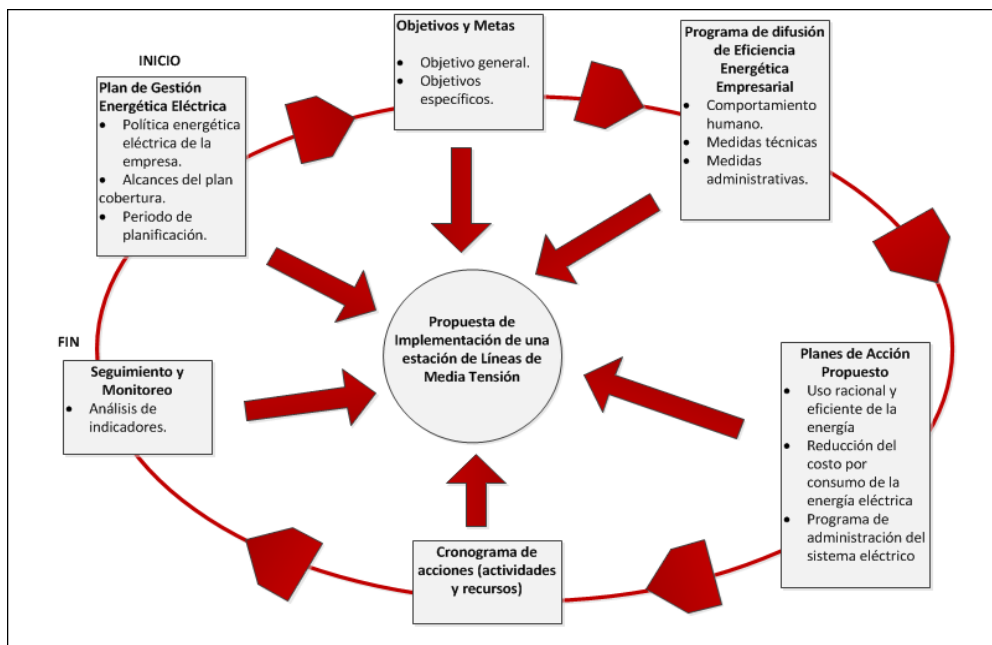
Con el presente Informe queda demostrado fehacientemente que la implementación y ejecución de un proyecto de utilización en media tensión es **técnica y económicamente viable.**

Económicamente: De acuerdo con lo antes mostrado se puede concluir que este proyecto nos permite un ahorro del 28.5% en gastos de operación total, con un periodo de retorno de capital de 1.5 años y una TIR de 31% anual

Técnicamente: La mejor opción de factibilidad técnica la otorga Hidrandina siendo la empresa concesionaria encargada de la distribución y comercialización de energía eléctrica en esta parte del país y dado que sus redes se localizan a corta

distancia de la estación (750m de acuerdo con los estudios de campo realizados para el presente informe), no habría mayor dificultad para su obtención.

Figura 13 Diagrama de diseño de propuesta de implementación de un sistema de utilización en media tensión



Fuente: Elaboración propia.

CAPITULO IV:
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

IV CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

Primero. - Se determinó que la demanda energética de la EBC Yanacocha km 24 es de 7297.99 Kw hora al mes (kwh/mes), el mismo que para ser satisfecho representa un costo total de S/ 12,776.00.

Se puede concluir con seguridad que el punto de mejora más importante está determinado por la implementación de una Línea eléctrica en Media tensión y una subestación, la misma que alcanzaría un costo total por consumo eléctrico de la red comercial de S/ 2919.20, para satisfacer la actual demanda de energía eléctrica mensual.

Segundo. - El diseño de la propuesta está dado por la implementación e instalación de una subestación eléctrica de 30 KVA de capacidad y su línea de media tensión, la cual reemplazaría al actual sistema de generación de energía, por medio de grupos electrógenos.

Tercero. - Se realizó el análisis financiero de la propuesta de mejora, dando como resultados que, el Valor Actual Neto (VAN) es de S/. 147807.15 la Tasa Interna de Rentabilidad (TIR) es del 31% anual, el Periodo de Retorno de la Inversión (PRI) es de 1.5 años y por último, Relación beneficio/costo (B/C) es de S/. 2.52; concluyendo que el proyecto es viable.

Cuarto. - Según la proyección de costos por operación y mantenimiento de la estación móvil Yanacocha km 24, con la implementación de un sistema de utilización en media tensión se alcanzará una disminución de costos de operación del 28.5%, con un ahorro mensual de S/ 9856.80 soles y un ahorro anual de S/ 118,281.63 soles.

4.2 Recomendaciones

Primero. - En la región Cajamarca la empresa concesionaria de electricidad cuenta con una importante capacidad de abastecimiento en sus redes de media y alta tensión la cual se debe aprovechar.

Segundo. - Se informa a la compañía América Móvil Perú. A modo de recomendación que en su EBC Yanacocha KM 24, es técnica y económicamente factible el cambio de su actual sistema de generación de energía local con la implementación de un sistema de utilización en media tensión, puesto que de esta manera se lograría reducir los costos de operación.

Tercero. - Para el óptimo funcionamiento de la energía, se recomienda la compra de un transformador de potencia y un transformador de medida de marca reconocida en el mercado y que tengan capacidad de por lo menos 30 KVA, tomando en cuenta la demanda de energía que tiene la estación actualmente.

Cuarto. - Se recomienda que el personal técnico encargado de la EBC Yanacocha KM 24, reciba inducción acerca de sistemas de utilización y mantenimiento de los mismos, para una segura y adecuada manipulación de esta manera poder asegurar la durabilidad del nuevo sistema

Quinto. - Se recomienda igualmente que la compañía América Móvil Perú realice charlas de capacitación a sus colaboradores para sensibilizar, motivar y concientizar en cuanto al ahorro, la eficiencia energética, contaminación ambiental y contaminación sonora que podrían ser eliminados con la utilización de sistemas limpios y renovables.

REFERENCIAS

- Aguinaga J. (2006). Situación de la Geotermia en el Perú. Lima: M.E.M. Dirección General de Electricidad. Atlas de Energía Solar del Perú (SENAMHI, 2003)
- Banco Mundial. Análisis Ambiental del Perú: Retos para un Desarrollo Sostenible. Resumen Ejecutivo. Mayo 2007.
- OSINERGMIN, 2009. Resultados del Control de Azufre y Plomo en Plantas y Refinerías- Período 2008-II Según información contenida en la página web de OSINERGMIN a junio de 2009 ([http://www.osinerg.gob.pe/newweb/uploads/GFH/Calidad/RESULTADOSDECALIDADENPLANTASYREFINERIAS\(2008-II\).pdf](http://www.osinerg.gob.pe/newweb/uploads/GFH/Calidad/RESULTADOSDECALIDADENPLANTASYREFINERIAS(2008-II).pdf))
- Grande Turcios, N. & Guevara Ayala, R. (2012). Calidad de energía y eficiencia energética en edificios públicos. (Tesis de pregrado) Universidad de Centro América José Simón Cañas, Antiguo Cuscatlán, El Salvador, CA.
- Chicama, T. & Denisse, E. (2015). Ahorro de energía eléctrica en una Industria Cerveceras como estrategia de excelencia operativa. (Tesis de pregrado) Universidad nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.
- Sinche Lujan. & Urbina Polo, J. (2011). Diseño y propuesta de un plan de gestión para mejora de la eficiencia energética eléctrica en la empresa Avícola Yugoslavia S.A.C. (Tesis de pregrado) Universidad Privada del Norte, Trujillo Perú.
- Enriquez Harper, G. (1989). El ABC de las máquinas eléctricas I. TRANSFORMADORES. México D.F, México: Editorial Limusa.
- Enriquez Harper, G. (1998). El ABC de las instalaciones eléctricas domiciliarias. México D.F, México: Editorial Limusa.
- Enriquez Harper, G. (2005). Sistema de transmisión y distribución de potencia eléctrica. México D.F, México: Editorial Limusa.

- Schalenberg, J. (2008). Energías Renovables y eficiencia energética. España: Instituto Tecnológico de Canarias.
- OIEA. (2008). Indicadores Energéticos del Desarrollo Sostenible. Viena: OIEA Austria.
- Balcells, J. (2010). Eficiencia en el uso de la energía eléctrica. Barcelona: Editorial Marcombo S.A.
- Calderón C. Criterios de calidad en la investigación cualitativa en salud. Rev Esp Salud Pública 2002;76(5):473-482.
- Castillo E, Vásquez M. El rigor metodológico de la investigación cualitativa. Colomb Med 2003;34(3):164-7. 3.
- Guba EG. Criterios de credibilidad en la investigación naturalista. En: Gimeno J, Pérez A. La enseñanza: su teoría y su práctica. Madrid: Akal; 1983. pp. 148-165.
- Pérez G. Investigación cualitativa. Retos e interrogantes II. Técnicas y análisis de datos. 4 ed. Madrid: La Muralla; 2007. pp. 71-97.
- PROCEL. Disponible en <
<http://www.eletrabras.com/elb/procel/main.asp?TeamID={FBFB8D50-65B6-4135-9477-B0B2711D7AD8}>>. Acceso en: 12 de ene. 2011
- UPME - UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA. Herramientas para el análisis de caracterización de la eficiencia energética. 2006.
- CEEMA, Gestión energética empresarial. Universidad de Cienfuegos. Cuba, 2002
- CICONE, D., CORREA, F., MORALES M. E., BAESSO, J. A. Atratividade financeira e tomada de decisão em projetos de eficiência energética. Revista Brasileira de energia, v. 13, n. 2, p. 129 – 146, 2007

ANEXOS: Instrumentos:

1-

FICHA PARA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

I. REFERENCIA

- 1.1. Nombre del Experto:** Erick Alcántara Terán
- 1.2. Especialidad:** Ing. Industrial
- 1.3. Cargo Actual:** Analista de Redes
- 1.4. Grado Académico:** Ing. Industrial
- 1.5. Institución:** **Universidad Nacional Pedro Ruiz gallo**
- 1.6. Tipo de Instrumento:** Encuesta entrevista
- 1.7. Lugar y Fecha:** Estación Móvil Yanacocha km24

II. TABLA DE VALORACIONES POR EVIDENCIAS

N°	EVIDENCIAS	VALORACIÓN						
		5	4	3	2	1	0	
1.	Pertinencia de indicadores		x					
2.	Formulado con lenguaje apropiado	x						
3.	Adecuado para los sujetos de estudio		x					
4.	Facilita la prueba de hipótesis		x					
5.	Suficiencia para medir la variable	x						
6.	Facilita la interpretación del instrumento	x						
7.	Acorde al avance de la ciencia y tecnología		x					
8.	Expresado en hechos perceptibles		x					
9.	Tiene secuencia lógica	x						
10.	Basado en aspectos teóricos		x					
	TOTAL			44				

Dónde: 5 es Excelente, 4 es Bueno, 3 es Regular, 2 es Deficiente, 1 es Malo, 0 es Pésimo.

III. OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES

.....


 Firma y sello del Experto

Erik Alcántara Terán
 ANALISTA REDES ACCESO NORTE
 AMERICAMÓVIL PERÚ S.A.C

FICHA PARA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

IV. REFERENCIA

4.1. Nombre del Experto: Diego Bejar alemán
4.2. Especialidad: Ing. Industrial
4.3. Cargo Actual:... Project Manager.
4.4. Grado Académico: Mg. En Alta Dirección Empresarial
4.5. Institución: **Universidad Privada de Tacna y Universidad Rey Juan Carlos de España**
4.6. Tipo de Instrumento:... Encuesta entrevista
4.7. Lugar y Fecha: oficinas de la Empresa **HB Estructuras Metálicas SAS Sucursal En Perú.**

V. TABLA DE VALORACIONES POR EVIDENCIAS

N°	EVIDENCIAS	VALORACIÓN					
		5	4	3	2	1	0
11.	Pertinencia de indicadores	x					
12.	Formulado con lenguaje apropiado	x					
13.	Adecuado para los sujetos de estudio	x					
14.	Facilita la prueba de hipótesis		x				
15.	Suficiencia para medir la variable	x					
16.	Facilita la interpretación del instrumento	x					
17.	Acorde al avance de la ciencia y tecnología		x				
18.	Expresado en hechos perceptibles	x					
19.	Tiene secuencia lógica	x					
20.	Basado en aspectos teóricos	x					
	TOTAL				48		

Dónde: 5 es Excelente, 4 es Bueno, 3 es Regular, 2 es Deficiente, 1 es Malo, 0 es Pésimo.

VI. OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES

.....


HB SADELEC
 Diego Béjar Alemán
 Project Manager
 Ing. Diego Béjar Alemán
 Project Manager.

GUIÓN DE ENTREVISTA

Nombre y Apellidos: Erick Alcántara Terán.

Empresa: América Móvil Perú S.A.C.

Estación Móvil: Yanacocha km 24

Tiempo de servicio en la empresa: 6 Años.

- 1. ¿Cuál es la función que realiza en la estación móvil Yanacocha Km 24?**
Mi cargo desempeñado en la Empresa América móvil Perú S.A.C. es de Analista de redes, mi función es la supervisión de la operación y mantenimiento de todas las estaciones móviles ubicadas en la localidad del departamento de Cajamarca.
- 2. ¿Cómo se genera actualmente la energía para consumo de la estación móvil Yanacocha Km 24?**
En la estación Móvil Yanacocha km 24, la energía para consumo se genera actualmente de forma local por medio de dos grupos electrógenos de 25 KW cada uno los mismos que alternan su funcionamiento cada 15 días.
- 3. ¿Tiene conocimiento acerca del consumo de combustible y el costo que representa para la operación de la estación Yanacocha km 24?**
Claro que sí, la utilización de energía es indispensable para el funcionamiento de la estación Movil Yanacocha Km24 y los costos q esta genera por ser con grupos electrógenos es alta.
- 4. ¿Cada que tiempo se realiza el mantenimiento de los grupos Electrógenos?**
Se realiza cada mes y la empresa encargada de realizar estos trabajos es la empresa CICSA Perú.
- 5. ¿Cuál es el costo de mantenimiento dl sistema de generación de energía con grupos electrógenos?**
El costo aproximado de mantenimiento preventivo es de S/ 800 soles aproximadamente.
- 6. ¿Cuál es el costo total por operación de la estación Móvil Yanacocha km 24?**
Esta información no es de mi conocimiento, es del conocimiento de mi Jefe inmediato superior.
- 7. ¿Conoce Ud. otras alternativas diferentes de generación y alimentación de energía eléctrica?**
Si, está la generación por turbinas de gas y la alimentación con energía comercial que proporciona la concesionaria eléctrica.
- 8. ¿Conoce Ud. los sistemas de utilización en MT y subestaciones eléctricas?**
Sí, es un sistema de transmisión y alimentación de energía para zonas donde no hay redes de baja tensión.



Firma y sello del Experto

Erik Alcántara Terán
ANALISTA REDES ACCESO NORTE
AMÉRICA MÓVIL PERÚ S.A.C.

9. ¿Conoce Ud. el beneficio de la utilización de redes en media tensión?

Si, hasta donde tengo entendido es más económico que cualquier otro tipo de generación de energía local.

10. ¿Conoce Ud. ¿Del ahorro en costo de utilización de una subestación y su línea de media tensión?

Si, Aproximadamente el ahorro debe estar por la mitad del costo de generación local.

11. ¿La empresa tiene presupuesto para realizar la implementación de una subestación y su línea de media tensión?

Una de las funciones de mi cargo también es la de viabilizar proyectos para beneficio de la empresa en los cuales, si está contemplado la inversión para un nuevo sistema de Energía, pero aún nos hace falta el estudio técnico de factibilidad para la implementación de este sistema.



Firma y sello del Experto

.....
Erik Alcántara Terán

ANALISTA REDES ACCESO NORTE
AMÉRICA MÓVIL PERÚ S.A.C

GUIÓN DE ENTREVISTA

Nombre y Apellidos: Diego Bejar Alemán

Empresa: HB Estructuras Metálicas SAS Sucursal En Perú.

Lima - Miraflores

Más de 10 años de experiencia en Gerenciamiento, Planificación y control de Proyectos.

- 1. ¿Cuál es la función que realiza en la estación móvil Yanacocha Km 24?**
Mi cargo desempeñado en la Empresa HB ESTRUCTURAS METALICAS SAS es COMO Gerente de Proyectos, mi función es el gerenciamiento, planificación, control de proyectos, Procesos y costos relacionados con la Operación Y mantenimiento de las EBC propiedad de América móvil Perú SAC.
- 2. ¿Cómo se genera actualmente la energía para consumo de la estación móvil Yanacocha Km 24?**
En la estación Móvil Yanacocha km 24, la energía para consumo se genera actualmente de forma local por medio de dos grupos electrógenos de 25 KW cada uno, los mismos que alternan su funcionamiento cada 15 días.
- 3. ¿Tiene conocimiento acerca del consumo de combustible y el costo que representa para la operación de la estación Yanacocha km 24?**
Sí, los costos generados por la utilización de combustible en la generación de energía son elevados los mismos q nos representa actualmente el 40 % en costos de operación.
- 4. ¿Cada que tiempo se realiza el mantenimiento de los grupos Electrógenos?**
Se realiza cada mes y la empresa encargada de realizar estos trabajos es la empresa CICSA Perú.
- 5. ¿Cuál es el costo de mantenimiento del sistema de generación de energía con grupos electrógenos?**
El costo aproximado de mantenimiento preventivo es de S/ 800 soles.
- 6. ¿Cuál es el costo total por operación de la estación Móvil Yanacocha km 24?**
Este costo actualmente bordea los 34 000 soles de los cuales el 40% corresponde a la generación y consumo de energía.
- 7. ¿Conoce Ud. otras alternativas diferentes de generación y alimentación de energía eléctrica?**
Si, Existen varias alternativas dentro de las cuales tenemos la generación con turbinas de gas, el sistema hibrido de grupo electrógeno y paneles solares y la alimentación con energía comercial que proporciona la concesionaria eléctrica.



HB SADELEC
Diego Béjar Alemán
Project Manager
Ing. Diego Béjar Alemán
Project Manager.

8. ¿Conoce Ud. los sistemas de utilización en MT y subestaciones eléctricas?

Sí, es un sistema de transmisión y alimentación de energía para zonas donde no hay redes de baja tensión y dependiendo de la factibilidad de su implementación se toman en cuenta.

9. ¿Conoce Ud. el beneficio de la utilización de redes en media tensión?

Si claro, tengo conocimiento que es más económico que cualquier otro tipo de generación de energía local.

10. ¿Conoce Ud. ¿Del ahorro en costo de utilización de una subestación y su línea de media tensión?

Si, dependiendo del sistema con q se lo compare el ahorro siempre es significativo

11. ¿La empresa tiene presupuesto para realizar la implementación de una subestación y su línea de media tensión?

Actualmente contamos con proyectos de media tensión en proceso de elaboración sin embargo para la estación Yanacocha aún no contamos con uno, una vez que se tenga un estudio de factibilidad técnico económico podemos presentarlo a la gerencia de operación y mantenimiento de América móvil Perú SAC para su aprobación.



HB SADELEC
Diego Béjar Alemán
Project Manager

Ing. Diego Béjar Alemán
Project Manager.

2 Tablas:

Reporte de consumo diario de combustible.

Anexo No 2: Reporte del abastecimiento de D2.

HISTORIAL DE ABASTECIMIENTO

SITE : YANACOCHA KM 24
 CODIGO TC5829
 CAPACIDAD TANQUE : 5000 Galones
 UBICACIÓN : Km 23.5 Carretera a Bambamarca



Item	Empresa Responsable	Fecha	Descripción del Servicio	Stock inicial (Glns)	Abastecimiento (Glns)	Stock final (Glns)	Observaciones
1	RM & L	04/01/2016	Abastecimiento	100.0	400.0	500.0	COMBUSTIBLE A LIQUIDAR
2	RM & L	19/01/2016	Abastecimiento	108.0	400.0	508.0	COMBUSTIBLE A LIQUIDAR
3	RM & L	09/02/2016	Abastecimiento	109.0	400.0	509.0	COMBUSTIBLE A LIQUIDAR
4	RM & L	27/02/2016	Abastecimiento	167.0	250.0	417.0	COMBUSTIBLE A LIQUIDAR
5	RM & L	16/03/2016	Abastecimiento	75.0	400.0	475.0	COMBUSTIBLE A LIQUIDAR
6	RM & L	05/04/2016	Abastecimiento	95.0	400.0	495.0	COMBUSTIBLE A LIQUIDAR
7	RM & L	26/04/2016	Abastecimiento	96.0	300.0	396.0	COMBUSTIBLE A LIQUIDAR
8	RM & L	10/05/2016	Abastecimiento	127.0	400.0	527.0	COMBUSTIBLE A LIQUIDAR
9	RM & L	28/05/2016	Abastecimiento	150.0	200.0	350.0	COMBUSTIBLE A LIQUIDAR
10	RM & L	11/06/2016	Abastecimiento	180.0	400.0	580.0	COMBUSTIBLE A LIQUIDAR
					TOTAL GLNS	4757.0	

Matriz de consistencia.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES E INDICADORES	METODOLOGÍA	INSTRUMENTO
<p>¿Qué porcentaje la propuesta de implementación de una subestación de líneas de media tensión reducirá los costos de operación de la estación Km 24 empresa América Móvil- Claro Cajamarca 2016?</p>	<p>Objetivo general. Determinar cómo influye la implementación de una subestación de líneas de media tensión para la reducción de costos de operación de la estación Yanacocha Km 24 de la empresa Claro en Cajamarca en el año 2019.</p> <p>Objetivos específicos. Realizar un diagnóstico energético eléctrico en donde se verifique la situación actual en las instalaciones de la estación Yanacocha Km 24. Analizar el punto más favorable para la conexión a líneas de media tensión considerando con existen dos puntos posibles, Evaluar las áreas con oportunidad para poder ahorrar y hacer un uso eficiente de la energía eléctrica. Realizar un análisis económico financiero del proyecto.</p>	<p>La implementación de una subestación de líneas de media tensión reducirá los costos de operación de la estación Yanacocha Km 24 perteneciente a la Empresa Claro.</p>	<p>Variable independiente. Implementación de un sistema de media tensión. Tiempo de implementación del sistema. Relación costo beneficio de implementación del sistema.</p> <p>Variable dependiente. Reducción de costos de operación. Diagnóstico energético eléctrico de la empresa. Diseño de las líneas de media tensión en la empresa. Propuesta de implementación de las líneas de media tensión en la estación Yanacocha Km 24. Evaluación económico financiero de la implementación del proyecto en la empresa Yanacocha Km 24..</p>	<p>Diseño de la investigación. No experimental, Porque las variables no se manipulan deliberadamente, se observa fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para luego analizarlos. Prospectivo, porque intenta predecir un posible escenario futuro, Transversal, Porque se limita a la toma de datos en un único momento de tiempo. Unidad de estudio. Estación de telefonía celular empresa Claro. Población. La población para este trabajo de investigación estaría dada por el consumo de combustible D2 para la generación de energía eléctrica la estación Yanacocha Km 24. Muestra. Se tomó como muestra el consumo diario de combustible D2 para la generación de energía eléctrica en la estación Yanacocha Km 24.</p>	<p>Herramientas de calidad. Diagrama de flujo. Diagrama causa efecto. Diagrama de Pareto.</p> <p>Herramientas de medición. Multímetro, pinza amperimétrica.</p>

3 Evidencias:

Fotografías de los equipos existentes en estación Yanacocha km 24, los cuales funcionan con AC.

Mostramos los equipos electrónicos de los servicios móviles 2G, 3G y Rectificador 220 AC a 48 DC, los cuales funcionan con energía AC suministrados por el grupo electrógeno, siendo los equipos 2G y 3G los que irradian la señal para que los usuarios puedan recibir, realizar llamadas y navegar en internet.(Ver Figura №9).



Equipos Huawei 3G, Rectificador Eltek 220 AC a 48 DC y BTS Nokia 2G.

Fuente: Elaboración propia

Mostramos los sistemas de ventilación y refrigeración para los equipos electrónicos de la red móvil 2G y 3G, funcionando estos a una temperatura de trabajo de 20 C°, los cuales funcionan con energía AC suministrados por el grupo electrógeno. (Ver Figura №10).



Equipos extractores de 2 HP y aire acondicionado.

Fuente: Elaboración propia

Mostramos el tablero de transferencia automático TTA, con un PLC NANO para la alternancia de los grupos electrógenos, los cuales son comandados por el PLC funcionando cada 12 horas cada equipo, desde aquí sale el AC 220 V hacia el tablero general TG.(Ver Figura 11).

Tablero TTA con el PLC NANO.



Fuente: Elaboración propia

Mostramos los tableros generales TG y la corriente de consumo actual de 16 A en AC, en estos tableros llega la tensión trifásica 220 AC para ser balanceados las cargas y poder distribuir hacia los equipos rectificadores, sistema de ventilación, refrigeración y iluminación.

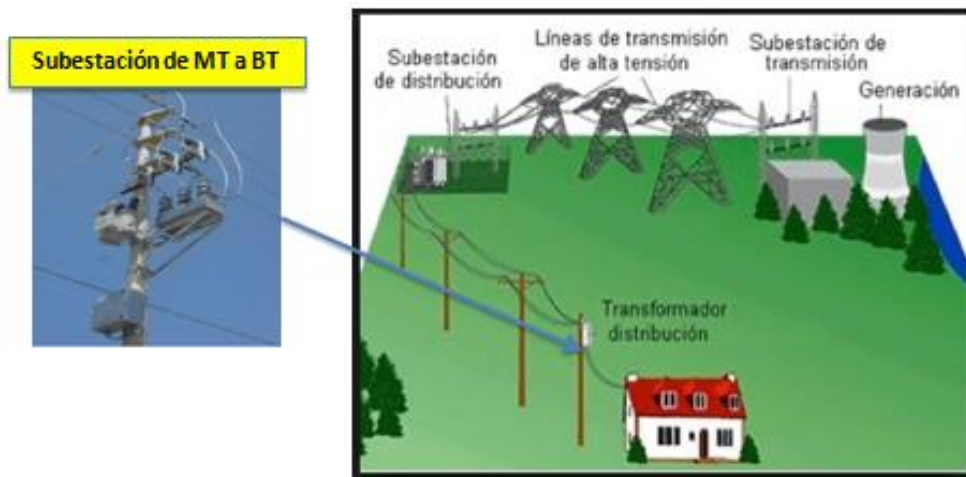


Tablero TG.

Fuente: Elaboración propia

Elementos de líneas de transmisión de redes de distribución

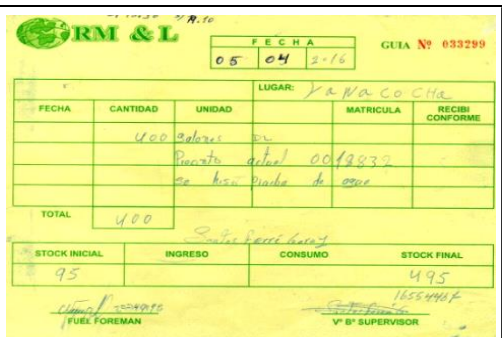
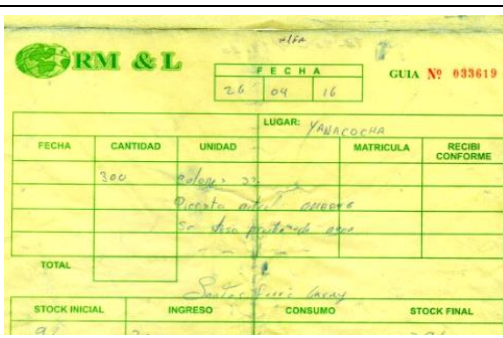
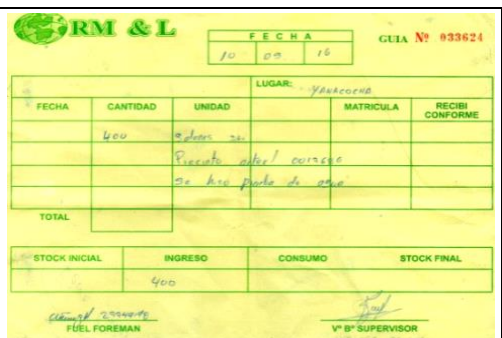
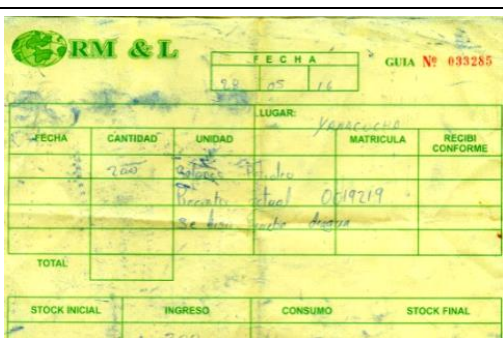

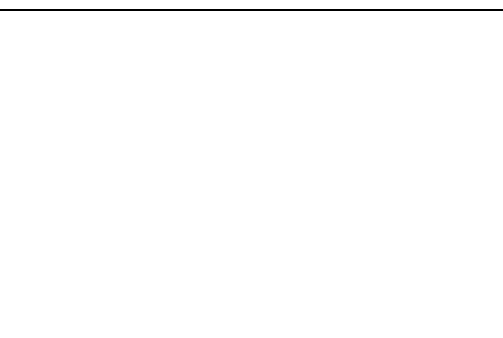
Es el conjunto de dispositivos para transportar o guiar la energía eléctrica desde una fuente de generación a los centros de consumo. Ver figura 16.



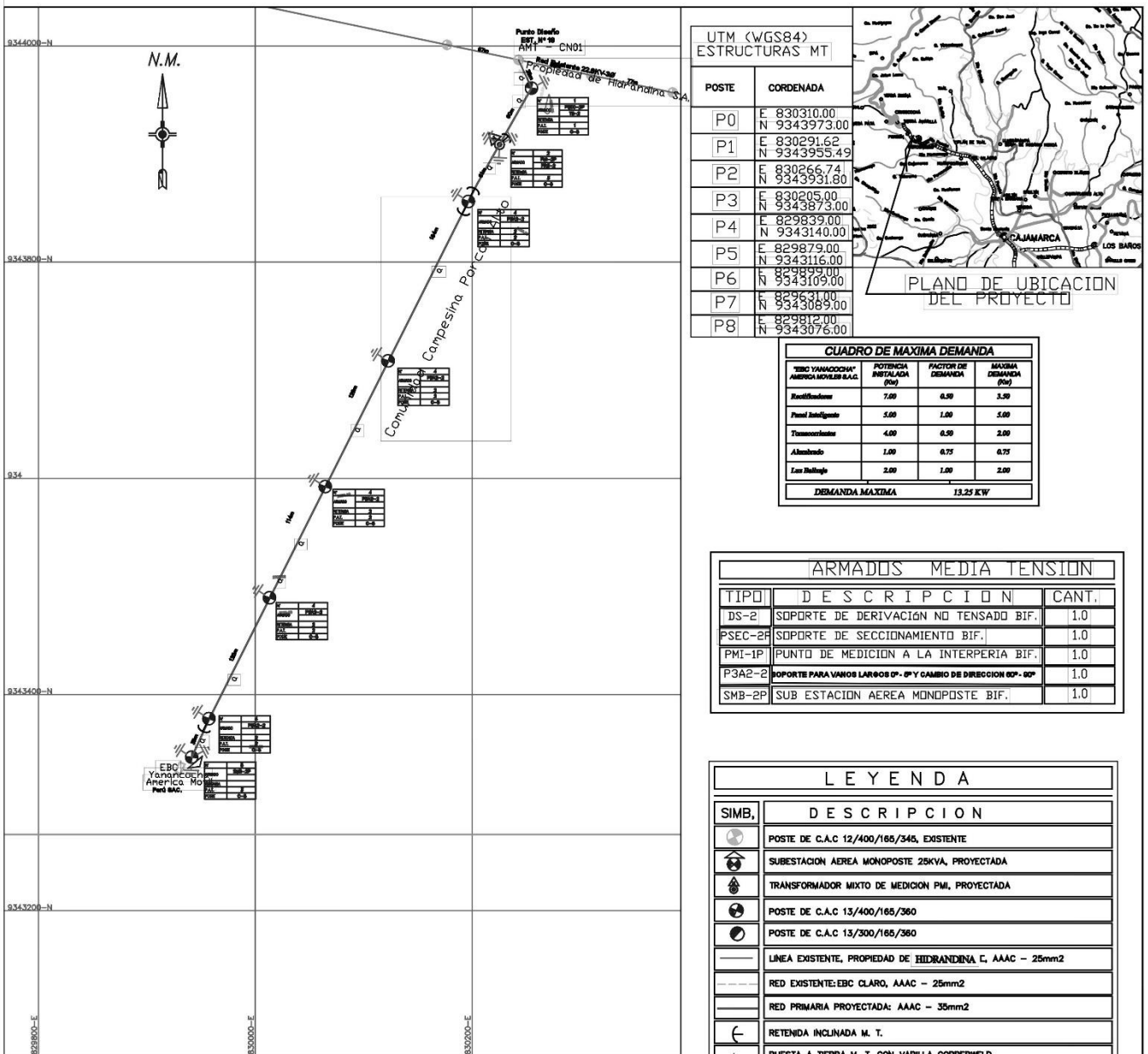
Generación y distribución de energía eléctrica.

Fuente: Enriquez Harper, G. (2005). Sistema de transmisión y distribución de potencia eléctrica.

Boletas de abastecimiento D2 en site Yanacocha KM 24, en los cuales se tiene la fechas de abastecimiento, estock inicial y estock final.

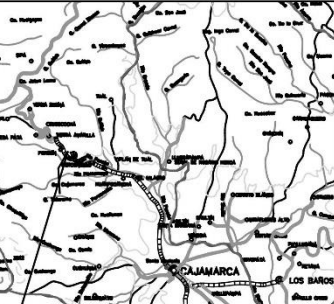
II.- TANQUE DE COMBUSTIBLE DE 700 GLNS			
 <p>RM & L FECHA: 05 04 16 GUIA Nº 033299 LUGAR: YANACOCHA CANTIDAD: 400 galones STOCK INICIAL: 95 STOCK FINAL: 495</p>			
ITEM	PARTIDA	FOTO	
11	Abastecimiento de 400 glns del 05/04/2016	11	
 <p>RM & L FECHA: 26 04 16 GUIA Nº 033619 LUGAR: YANACOCHA CANTIDAD: 300 galones STOCK INICIAL: 97 STOCK FINAL: 497</p>			
ITEM	PARTIDA	FOTO	
12	Abastecimiento de 300 glns del 26/04/2016	12	
 <p>RM & L FECHA: 10 05 16 GUIA Nº 033624 LUGAR: YANACOCHA CANTIDAD: 400 galones STOCK INICIAL: 400 STOCK FINAL: 400</p>			
ITEM	PARTIDA	FOTO	
13	Abastecimiento de 400 glns del 10/05/2016	13	
 <p>RM & L FECHA: 28 05 16 GUIA Nº 033285 LUGAR: YANACOCHA CANTIDAD: 200 galones STOCK INICIAL: 297 STOCK FINAL: 497</p>			
ITEM	PARTIDA	FOTO	
14	Abastecimiento de 200 glns del 28/05/2016	14	
 <p>RM & L FECHA: 11 06 16 GUIA Nº 033921 LUGAR: YANACOCHA CANTIDAD: 400 galones STOCK INICIAL: 177 STOCK FINAL: 400</p>			
ITEM	PARTIDA	FOTO	
15	Abastecimiento de 400 glns del 11/06/2016	15	
			
ITEM	PARTIDA	FOTO	
16		16	

4 .Lamina de trazo de la línea de media tensión EBC Yanacocha km 24



UTM (WGS84)
ESTRUCTURAS MT

POSTE	CORDENADA
P0	E 830310.00 N 9343973.00
P1	E 830291.62 N 9343955.49
P2	E 830266.74 N 9343931.80
P3	E 830205.00 N 9343873.00
P4	E 829839.00 N 9343140.00
P5	E 829879.00 N 9343116.00
P6	E 829899.00 N 9343109.00
P7	E 829631.00 N 9343089.00
P8	E 829812.00 N 9343076.00

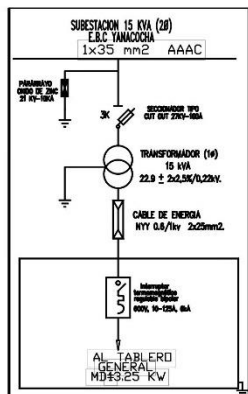
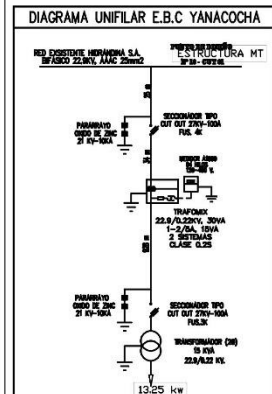


PLANO DE UBICACION DEL PROYECTO

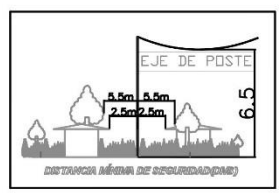
CUADRO DE MAXIMA DEMANDA			
EBC YANACOCHA AMERICA MOVIL S.A.C.	POTENCIA INSTALADA (kw)	FACTOR DE DEMANDA	MAXIMA DEMANDA (kw)
Residencia	7.00	0.50	3.50
Red inteligente	5.00	1.00	5.00
Telecomunicaciones	4.00	0.50	2.00
Alumbrado	1.00	0.75	0.75
Las Ballestas	2.00	1.00	2.00
DEMANDA MAXIMA			13.25 KW

ARMADOS MEDIA TENSION		
TIPO	DESCRIPCION	CANT.
DS-2	SOPORTE DE DERIVACION NO TENSADO BIF.	1.0
PSEC-2R	SOPORTE DE SECCIONAMIENTO BIF.	1.0
PMI-1P	PUNTO DE MEDICION A LA INTERPERIA BIF.	1.0
P3A2-2	SOPORTE PARA VARIOS LARGOS D- Ø Y CAMBIO DE DIRECCION ØP- ØP	1.0
SMB-2P	SUB ESTACION AEREA MONOPOSTE BIF.	1.0

LEYENDA	
SIMB.	DESCRIPCION
	POSTE DE C.A.C. 12/400/165/345, EXISTENTE
	SUBESTACION AEREA MONOPOSTE 25KV, PROYECTADA
	TRANSFORMADOR MIXTO DE MEDICION PMI, PROYECTADA
	POSTE DE C.A.C. 13/400/165/360
	POSTE DE C.A.C. 13/300/165/360
	LINEA EXISTENTE, PROPIEDAD DE HIDRANDINA C, AAAC - 25mm ²
	RED EXISTENTE: EBC CLARO, AAAC - 25mm ²
	RED PRIMARIA PROYECTADA: AAAC - 35mm ²
	RETENDA INCLINADA M. T.
	PUESTA A TIERRA M. T. CON VARILLA COPPERWELD
	ANTENA DE TELECOMUNICACIONES YANACOCHA KM 24



CONFIGURACION DE CONDUCTORES TIPO AAAC	
a	AAAC 35 mm ²
b (Existente)	AAAC 25 mm ²



AMERICA MOVIL PERU S.A.C.

PROYECTO: SISTEMA DE UTILIZACION EN MEDIA TENSION 12.9KV FASE - FASE EBC YANACOCHA - KM 24 DE AMERICA MOVIL PERU S.A.C.

INGENIERO: Ing. D.P.L.	PLANO: RED PRIMARIA 22.9kv-2	DIST: CAJAMARCA
DIBUJADO: Ing. D.P.L.	PROYECTISTA: ING. DAVID PAUCAR LOAYZA C.I.P.	PROY: CAJAMARCA
REVISADO: Ing. D.P.L.		TITULO: CAJAMARCA
APROBADO:		PLANO: SU-01
FECHA: SEPT. 2020		ARCHIVO: PCI/Mod/Proy/Clas.
		ESC.: 1/2000

5.-Presupuesto de elaboración del proyecto para suministro en media tensión

PRESUPUESTO EBC YANACOCHA KM24																	
PROYECTO		: SISTEMA DE UTILIZACIÓN MT 22.9 KV FASE FASE, EBC YANACOCHA DE AMERICA MOVIL PERU SAC.															
PROPIETARIO		: AMERIC AMOVIL PERU SAC.															
PROYECTISTA		: DAVID PAUCAR LOAYZA															
RUC		: 20467534026															
FECHA		: 17 DE JUNIO DEL 2019															
A) ELABORACIÓN DE PROYECTO PARA SUMINISTRO EN MEDIA TENSIÓN													30,470.00				
1	ELABORACION DE EXPEDIENTE TECNICO APROBADO POR HIDRANDINA S.A													2,600.00			
2	ELABORACION DE EXPEDIENTE CIRA + TRAMITES Y GESTION DE APROBACIÓN + PAGOS DE TUPA (S/)													2,870.00			
3	EXPEDIENTE CIRA Y PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO.													10,500.00			
3	ELABORACION DE EXPEDIENTE DIA + PAGO DE TUPA (S/ 587.50)													14,500.00			
B) SUMINISTRO DE MATERIALES													54,541.10				
ITEM	DESCRIPCION	UND	P0	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	CANT	P.UNIT	P.PARC	SUB TOTAL		
			DS-2	PSEC-2P	PMI-2P	PR3-2	PS1-2	PS1-2	PS1-2	PR3-2	SAM-2P						
1	CRUCETAS Y POSTES																
	Postes de C.A.C 13/400/180/345	Und	0	1	1	1	1	1	1	1	1	8	1,165.00	9,320.00	11,614.00		
	Media Loza de CAV. De 1.10m/750	Und		0	1							1	297.00	594.00			
	Media Palomilla de CAV de 1.5m	Und		1	0							1	175.00	350.00			
	Cruceta de Madera Tratada 4x5x1.5m	Und	2									2	95.00	190.00			
	Cruceta de CAV de 2.0 m/250	Und		1	1	1	1	1	1	1	1	8	145.00	1,160.00			
2	AISLADORES Y ACCESORIOS														3,496.90		
	Aislador Polimerico de Suspensión 27 Kv. 70Kn	Und	2	2	4	4				4	2	18	65.00	1,170.00			
	Aislador de Porcelana Tipo Pin CI-56-3	Und	2	2			2	2	2	0	0	10	53.00	530.00			
	Espiga plomo de cruceta para pin 56-3 3/4x14"	Und	2	2			2	2	2	2	2	12	15.00	180.00			
	Perno Maquinado de A°G° de 5/8x 14"	Und	4	3	4	2	2	2	2	2	6	27	9.50	256.50			
	Arandela cuadrada curva A° G° 21/4x21/4x5mm 16	Und	8	16	10	10	8	8	8	10	16	94	2.00	188.00			
	Perno Ojo de A°G° 5/8x12" Cuercia y Contratuercia	Und	0	2	4	2				2	2	12	9.50	114.00			
	Tuerca Ojal Roscado 5/8Ø	Und	2	2	4	2				4	2	14	8.50	119.00			
	Plancha doblada Tipo "J"	Und	2	4	4	2	2	2	2	4	2	24	7.20	172.80			
	Conectores de A/AI 25-50mm2	Und	4	8	8	4					4	28	6.20	173.60			
	Cinta Bandit 3/4"	m		6	2	2	2	2	2	2	6	24	4.80	115.20			
	Hebillas Bandit 3/4"	Und		6	4	2	2	2	2	2	6	26	1.50	39.00			
	Cinta Plana de Armar de A/AI	m	1	1	2	2					2	1	9	1.20	10.80		
	Conector Split bolt tipo perno partido 25mm	Und	1	2	2	2	2	2	2	1	2	16	6.50	104.00			
	Grapa tipo Pistola de Al dos pernos	Und	2	2	4	4				4	2	18	16.00	288.00			
	Alambre de Amarre Nº 10 de Aluminio suave	m	3	3	3	3	3	3	3	3	0	24	1.50	36.00			
3	CONDUCTORES Y CABLES														8,928.60		
	Cable de AAAC 35mm2	m	0	60	120	120	330	260	230	250	78	1,448	1.70	2,461.60			
	Cable de Cu Desnudo 25mm	m	5	20	20	15	15	15	15	20	20	145	9.80	1,421.00			
	Cable de Cu Aislado THW 25mm Amarillo	m		0	40							40	80	11.80	944.00		
	Cable NYY 2-1x25mm Acometida a 35 metros.	m										70	32.00	2,240.00			
	Cable NLT 2x2.5	m		0	20							20	4.90	98.00			
	Tubo de F°G° 1.5"x5x3mm	und		0	1							1	2	78.00	156.00		
	Murete de Concreto para medidor multifuncion	Und		0	1							0	1	1,500.00	1,500.00		
	Tubo de PVC de 1.5"x5m sap	m										9	12.00	108.00			
4	Retenida														2,252.40		
	Cable de acero tipo siemens martin 3/8x7 hilos	m			12	24						24	12	72	4.90	352.80	
	Vanilla de Anclaje de A° G° 5/8x2.00mm	Und			1	2						2	1	6	35.00	210.00	
	Amarre preformado para cable 3/8x7 h	Jgo			4	8						8	4	24	8.00	192.00	
	Perno Ojo A°G° 5/8x10"	Und												0	9.50	0.00	
	Aislador Polimerico 36kv. 70Kn	Und			1	2						2	1	6	75.00	450.00	
	Arandela de Anclaje 4x4x5mm	Und			1	2						2	1	6	6.50	39.00	
	Canaleta Guardacable de 2mmx2.4 de A°G°	Und			1	2						2	1	6	35.00	210.00	
	Bloque de Concreto CAV 50x50x20	Und			1	2						2	1	6	40.00	240.00	
	Abrazadera de Cuatro Cuerpos con enlace y Pernos	Jgo			1	2						2	1	6	80.00	480.00	
	Grillete de A° G° tipo Lira	Und			1	2						2	1	6	9.50	57.00	
	Alambre de amarre Galvanizado Nº 14	m			3	6						6	3	18	1.20	21.60	
5	TRANSFORMADOR Y EQUIPOS DE PROTECCION														8,744.00		
	Transformador de Distribución 15kVA 22.9/0.23kV 20	Und										1	1	5,425.00	5,425.00		
	Tablero Tech Inclín Adosado al poste de 500x500x200	Und										1	1	480.00	480.00		
	ITM de 3x63Amperios Marca ABB tipo formula	Und										1	1	225.00	225.00		
	Pararrayo Autovalvula de 21kv,10KA Polimerico	Und		2	0					0		2	4	330.00	1,320.00		
	Seccionador de Linea tipo Cut Out 24 KV 150KVBILL	Und		2								2	4	315.00	1,260.00		
	Fusible chicote tipo K de 3 Amperios	Und		2								2	4	8.50	34.00		
6	TRANSFORMIX Y EQUIPO DE MEDICION														12,076.00		
	Transformix 22.9/0.22 Kv. 20	Und		0	1							1	7,856.00	7,856.00			
	Medidor Multifuncional A3RAL N+ Elster + Contraste	Und		0	1							1	4,095.00	4,095.00			
	Equipos de telecontrol (Modem, Act. de Energia, Tarjeta)	Jgo		0	1							1	125.00	125.00			
7	PUESTA A TIERRA Y OTROS.														7,429.20		
	Vanilla Cooperweld 5/8x2.4 Long.	Und		1	3	1	1	1	1	1	1	3	12	40.00	480.00		
	Conector Cobreado tipo AB 5/8Ø	Und		1	3	1	1	1	1	1	1	3	12	6.50	78.00		
	Cemento Conductivo Saco de 30 Kg.	Sac		4	8	1	1	1	1	1	1	8	25	82.00	2,050.00		
	Conector Perno Partido tipo Split Both	Und	1	2	4							1	3	11	7.20	79.20	
	Tierra Negra de Cultivo	M3		2	6	2	2	2	2	2	2	6	24	125.00	3,000.00		
	Caja de Registro de C.V. P/Puesta a tierra	Und		1	3	1	1	1	1	1	1	3	12	45.00	540.00		
	Seguro Antirrobo.	Und		1	3	1	1	1	1	1	1	3	12	25.00	300.00		
	Terminal de Comprensión 35mm2			4	4	1	1	1	1	1	1	8	21	3.25	68.25		
	Cinta Asilante 3m			0	0.5							0.5	1	5.00	5.00		
	Cinta Vulcanizante 3M			0	0.5							0.5	1	42.00	42.00		
	Cemento Portland Tipo I	Bol		2	2					2	2	8	23.00	172.50			
	Acareados (Piedra, Hormión, Arena)	M3		0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	3.15	195.00	614.25			
C) MONTAJE ELECTROMECANICO													40,954.00				

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	P.UNIT	P.PARC	SUB TOTAL
1	TRABAJOS PRELIMINARES					2,388.00
	TRAZO, REPLANTEO Y UBICACIÓN DE ESTRUCTURAS	Km	0.73	600.00	438.00	
	TRAMITES DE INICIO DE OBRA, ANTE ENSA. S.A	Glob.	1	1,200.00	1,200.00	
	GESTION DE SERVIDUMBRE	Glob.	1	750.00	750.00	
2	MONTAJE DE CRUCETAS Y POSTE					14,494.00
	MONTAJE DE MEDIA PALOMILLA C.A.V. 0.80/100	Und.	2	105.00	210.00	
	MONTAJE DE MEDIA LOZA C.A.V. 1.10/750	Und.	2	250.00	500.00	
	TRASLADO DE POSTE DE C.A.C. 13/400/180/345 A PUNTO DE IZAJE	Und.	8	850.00	6,800.00	
	EXCAVACION DE HOYO 0.80x0.80x1.50m TERRENO ROCOSO	Und.	8	115.00	920.00	
	IZADO DE POSTE DE C.A.C. 13/300/165/345	Und.	8	525.00	4,200.00	
	CIMENTACION DE POSTE DE C.A.C. 13/300/165/345	Und.	8	175.00	1,400.00	
	CODIFICACION DE POSTE DE C.A.C. 13/300/165/345	Und.	8	58.00	464.00	
3	MONTAJE DE CONDUCTORES					3,615.00
	TENDIDO Y PUESTA EN FLECHA DE CABLE AAAC-35mm2	Km	1.45	1,400.00	2,030.00	
	INSTALACION DE CABLE DE COBRE FORRADO 25mm2	m	85	3.00	255.00	
	INSTALACION DE CABLE DE COBRE DESNUDO 25mm2	m	145	3.00	435.00	
	INSTALACION DE CABLE NLT 2x2.5mm2	m	20	3.00	60.00	
	EXCAVACION Y RELLENO DE ZANJA DE 0.40X0.60X35 METROS	m	25	25.00	625.00	
	INSTALACION DE CABLE COBRE TIPO NYY DE 2-1x25mm2	m	35	6.00	210.00	
4	MONTAJE DE RETENIDAS					2,070.00
	EXCAVACION DE HOYO 0.80x0.80x2.20m TERRENO ROCOSO	Und.	6	125.00	750.00	
	INSTALACION DE RETENIDA INCLINADA	Und.	6	125.00	750.00	
	RELLENO Y COMPACTACION DE BLOQUE DE CONCRETO.	Und.	6	95.00	570.00	
5	INSTALACION DE PUESTAS A TIERRA					7,212.00
	EXCAVACION DE HOYO 0.80x0.80x2.60m TERRENO ROCOSO	Und.	12	125.00	1,500.00	
	ACARREO DE TIERRA DE CULTIVO AL PUNTO DE INSTALACION	M3	24	98.00	2,352.00	
	INSTALACION DE PUESTA A TIERRA PAT-1	Und.	12	165.00	1,980.00	
	RELLENO Y COMPACTACION DE PUESTA A TIERRA PAT-1	Und.	12	115.00	1,380.00	
6	MONTAJE DE ARMADOS					1,815.00
	MONTAJE DE ARMADO TIPO DS-2	Und.	1	135.00	135.00	
	MONTAJE DE ARMADO TIPO PSEC	Und.	1	195.00	195.00	
	MONTAJE DE ARMADO TIPO PMI	Und.	1	290.00	290.00	
	MONTAJE DE ARMADO TIPO PS1-2	Und.	3	185.00	555.00	
	MONTAJE DE ARMADO TIPO TS-2	Und.	2	175.00	350.00	
	MONTAJE DE ARMADO TIPO SAM-2R	Und.	1	290.00	290.00	
7	MONTAJE DE TRANSFORMADOR Y EQUIPO DE PROTECCION					990.00
	MONTAJE DE PARARRAYO 21KV-10K	Und.	2	75.00	150.00	
	MONTAJE DE SECCIONADOR FUSIBLE CUT-OUT	Und.	2	75.00	150.00	
	MONTAJE DE TRANSF. DISTRIB 15KVA + ACARREO	Und.	1	690.00	690.00	
8	MONTAJE DE TRANSFORIX Y EQUIPO DE MEDICIÓN INTERNA					1,470.00
	MONTAJE DE PARARRAYO 21KV-10K	Und.	2	75.00	150.00	
	MONTAJE DE SECCIONADOR FUSIBLE CUT-OUT, 27Kv	Und.	2	75.00	150.00	
	MONTAJE DE TRANSFORMIX + Acarreo	Und.	1	680.00	680.00	
	MONTAJE DE EQUIPO DE MEDICION	Und.	1	490.00	490.00	
9	PRUEBAS Y PUESTAS EN SERVICIO					6,900.00
	PRUEBAS EN VACIO Y CON TENSION	Glob.	1	1,400.00	1,400.00	
	PRUEBAS DE TRANSFORMADOR CON PERSONAL DE ENSA EN LABORATORIO LIMA		1	1,500.00	1,500.00	
	EXPEDIENTE FINAL CONFORME A OBRA (04 ANILLADOS)	Glob.	1	2,000.00	2,000.00	
	INGENIERO RESIDENTE	Glob.	1	2,000.00	2,000.00	
	COSTO TOTAL DIRECTO (A+B+C)					125965.10
	GASTOS GENERALES (15%)					18894.77
	UTILIDADES (8%)					10077.21
	TRANSPORTE DE MATERIALES					5500.00
	CONEXIONADO EN CALIENTE EN MEDIA TENSION					7500.00
	PUESTA EN SERVICIO					1500.00
	COSTO TOTAL					169437.07
	TOTAL PRESUPUESTO EN NUEVOS SOLES (NO INCLUYE I.G.V.)					169437.07

SON: CIENTO SESENTAYNUEVE MIL CUATROCIENTOS TREINTAYSIETE CON 07/100 NUEVOS SOLES NO INCLUYE IGV 18%

6 - Autorización Para recojo de Información.



AUTORIZACIÓN PARA EL RECOJO DE INFORMACIÓN

Lima, 15 de Setiembre de 2020

Quien suscribe:

Sr. Diego Béjar alemán

Representante Legal – Empresa HB Estructuras metálicas S.A.S. Sucursal en Peru.

AUTORIZA: Permiso para recojo de información pertinente en función del proyecto de investigación, denominado: **“PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UNA SUBESTACION Y LINEA DE MEDIA TENSIÓN PARA LA REDUCCIÓN DE COSTOS DE OPERACIÓN EN LA ESTACION DE TELECOMUNICACIONES YANACOCCHA KM 24, DE LA EMPRESA AMERICA MOVIL PERU SAC”**

Por el presente, el que suscribe Ing. Diego Béjar alemán, representante legal de la empresa:

HB Estructuras metálicas S.A.S. Sucursal en Peru, AUTORIZO al alumno: David Orlando Paucar Loayza., con DNI N° 23983276, estudiante de la Escuela Profesional de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**, y autor del trabajo de investigación denominado: : **“PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UNA SUBESTACION Y LINEA DE MEDIA TENSIÓN PARA LA REDUCCIÓN DE COSTOS DE OPERACIÓN EN LA ESTACION DE TELECOMUNICACIONES YANACOCCHA KM 24, DE LA EMPRESA AMERICA MOVIL PERU SAC”**, al uso de dicha información que conforma el expediente técnico así como hojas de memorias, cálculos entre otros como planos para efectos exclusivamente académicos de la elaboración de tesis, enunciada líneas arriba. De quien solicita.

Se garantiza la absoluta confidencialidad de la información solicitada.

Atentamente.



HBSADELEC
Diego Béjar Alemán
Project Manager
Ing. Diego Béjar Alemán
Project Manager.

Nombre y Apellidos: Diego Béjar alemán

DNI N°: 41502734

Cargo en la empresa: Project Manager

Av. El Polo 397 – Piso 5– Santiago de Surco
Teléfono +51 (1) 612 12 30
Lima - Perú