

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Eléctrica

Trabajo de Investigación

**Análisis comparativo de las tarifas eléctricas en MT y BT  
para la aplicación a clientes regulados en la  
ciudad de Huancayo**

Jhanira Felicita Jorge Ramos

Para Optar el Grado Académico de Bachiller en  
Ingeniería Eléctrica

Huancayo, 2020

## RESUMEN

El trabajo de investigación es científica aplicada y está dentro de la línea de investigación que permitirá la optimización de costos en la facturación final de los usuarios regulados para MT y BT. Siendo el principal objetivo el análisis comparativo de las tarifas eléctricas para la aplicación a clientes regulados en la ciudad de Huancayo, tomando en consideración que es de vital importancia para los empresarios una correcta elección de las opciones tarifarias, así como una correcta gestión de su demanda, el cuál definirá el éxito o fracaso de su empresa.

El diseño de la investigación es transversal, ya que se trabajó con una muestra de las empresas de MT y BT de la ciudad de Huancayo (250 suministros) a quienes se les evaluó en un determinado tiempo y momento, a fin de demostrar la hipótesis propuesta. El trabajo de investigación se inicia con la identificación de las empresas según su actividad económica (código CIIU), para luego evaluar los perfiles de carga a fin de determinar la característica de consumo de energía y potencia durante su ciclo de producción y/o operación, finalmente se realizó el estudio y análisis de las facturaciones de las distintas empresas para determinar su mejor opción tarifaria.

De la evaluación realizada, se concluye que la opción tarifaria **MT2/BT2** se aplica para aquellas empresas cuyo ciclo de producción es en el periodo de horas fuera de punta, vale decir que su producción se suspende 15 minutos antes de las 18:00 horas y reinicia sus actividades después de las 23:15 minutos, esta conclusión obedece al cuidado de no registrar demandas máximas por efecto del registro horario del medidor, ya que en muchos casos existe desfase de la hora.

Además, para la opción tarifaria **MT3/BT3** se aplicará para aquellas empresas cuyo ciclo de producción se realiza en el periodo de horas fuera de punta y una parte de horas punta (aproximadamente 2 horas). Se recomienda realizar un monitoreo del consumo de energía en horas punta a fin de no incrementar más energía con el objetivo de evitar calificar como un cliente en horas punta, que, de ocurrir, el pago por el servicio eléctrico sería mayor ya que se tendría que pagar el precio de potencia más cara por ser un usuario en horas punta. Finalmente se concluye que las opciones tarifarias **MT4/BT4** se aplica para aquellas empresas cuyo ciclo de producción se realiza en el periodo de horas punta y fuera de punta, sin embargo, se recomienda monitorear el consumo de energía en horas punta a fin de no calificar como cliente presente en horas punta y realizar el pago más económico como cliente en horas fuera de punta.

**Palabras clave:** Tarifas eléctricas, clientes regulados, demanda, suministros, códigos CIU, perfiles de carga, energía, potencia.

## ABSTRACT

This research work is of an applied scientific type and is within the line of research that will allow cost optimization in the final billing of regulated users for MT and BT. Being the main objective the comparative analysis of electricity rates for application to regulated customers in the city of Huancayo, taking into consideration that a correct choice of tariff options is vitally important for businessmen, as well as a correct management of their demand, which will define the success or failure of your company.

The research design is cross-sectional, since we worked with a sample of the MV and BT companies in the city of Huancayo (250 supplies) who were evaluated at a certain time and moment, in order to demonstrate the proposed hypothesis. The research work begins with the identification of companies according to their economic activity (ISIC code), to then evaluate the load profiles in order to determine the characteristic of energy and power consumption during their production and / or operation cycle, Finally, the study and analysis of the invoicing of the different companies was carried out to determine their best rate option.

From the evaluation carried out, it is concluded that the MT2 / BT2 tariff option is applied to those companies whose production cycle is in the off-peak period, that is, their production is suspended 15 minutes before 18:00 and restarts its activities after 23:15 minutes, this conclusion is due to the care of not registering maximum demands due to the meter's hourly record, since in many cases there is time lag.

In addition, for the MT3 / BT3 rate option, it will be applied to those companies whose production cycle is carried out in the off-peak hours period and a part of peak hours (approximately 2 hours). It is recommended to monitor energy consumption at peak times in order not to increase more energy in order to avoid qualifying as a client at peak hours, which, if it occurs, the payment for electrical service would be higher since it would have to be pay the most expensive power price for being a user at peak times.

Finally, it is concluded that the MT4 / BT4 tariff options are applied for those companies whose production cycle is carried out during the peak and off-peak periods, however, it is recommended to monitor energy consumption during peak hours in order not to qualify As a client present at peak times and make the cheapest payment as a client during off-peak hours.

Key words: Electricity tariffs, regulated customers, demand, supplies, ISIC codes, load profiles, energy, power.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

AGRADECIMIENTOS .....	II
DEDICATORIA.....	III
DEDICATORIA.....	III
RESUMEN .....	IV
ABSTRACT .....	VI
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	VII
ÍNDICE DE TABLAS .....	11
ÍNDICE DE FIGURAS .....	12
INTRODUCCIÓN .....	13
CAPÍTULO I .....	14
PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO .....	14
1.1. Planteamiento y formulación del problema .....	14
1.1.1. Problema General .....	15
1.1.2. Problemas Específicos .....	15
1.2. Objetivos .....	15
1.2.1. Objetivo general .....	15
1.2.2. Objetivos específicos.....	16
1.3. Justificación e importancia.....	16
1.3.1. Justificación Técnica.....	16
1.3.2. Justificación Económica .....	16
1.3.3. Justificación Teórica .....	16
1.3.4. Justificación Ambiental .....	17
1.3.5. Importancia de la investigación.....	17
1.4. Alcances de la investigación.....	17
1.4.1. Alcance temporal.....	17
1.4.2. Alcance geográfico .....	17
1.5. Limitaciones.....	18
1.5.1. Limitaciones bibliográficas .....	18
1.5.2. Limitaciones de información .....	18
1.6. Formulación de Hipótesis .....	18
1.7. Descripción de variables y Operacionalización de variables .....	18
CAPÍTULO II .....	21

MARCO TEÓRICO.....	21
2.1. Antecedentes del problema .....	21
2.2. Bases teóricas.....	22
2.2.1. Clientes regulados.....	22
2.2.2. Tarifas eléctricas .....	22
2.2.3. ¿Quién fija las tarifas eléctricas? .....	23
2.2.4. ¿Qué es un ciclo de facturación?.....	23
2.2.5. ¿Qué tarifa eléctrica me conviene? .....	23
2.2.6. ¿Qué es una tarifa binomía? .....	23
2.2.7. Precios de generación .....	23
2.2.8. Sistema de precios .....	24
2.2.9. ¿facturación por el servicio de energía eléctrica .....	24
2.2.10. Formación de las tarifas eléctricas .....	25
2.1.8. Formación de las tarifas eléctricas.....	25
2.1.9. Formación de las tarifas eléctricas.....	26
2.1.10. Formación de las tarifas eléctricas .....	26
<b>2.1.11. Valor Agregado de Distribución.....</b>	<b>27</b>
2.1.12. Opciones tarifarias MT2 y BT2.....	28
2.1.12.1. Sistema y parámetros de medición MT2 y BT2 .....	28
2.1.12.2. Cargos de facturación MT2 .....	28
2.1.12.3. Facturación de la energía activa .....	29
2.2.1.2 Facturación del cargo por potencia activa de generación.....	29
2.2.1.3 Facturación del cargo por potencia por uso de las redes de distribución.....	29
2.2.1.3.1 Facturación de Potencia en horas de Punta.....	29
2.2.1.3.2 Facturación por exceso de Potencia Activa.....	30
2.1.12.4. Pliego tarifario máximo del servicio público de electricidad MT2/BT2.....	30
2.1.13. Opciones tarifarias MT3, MT4, BT3 Y BT4 .....	31
2.1.13.1. Sistema y parámetros de medición MT3, MT4 y BT3, BT4.....	31
2.1.13.2. Cargos de facturación MT3/BT3.....	31
2.1.13.3. Cargos de facturación MT4/BT4.....	32
2.2.2.1 Facturación de la energía activa .....	32
2.2.2.2 Calificación del usuario .....	32
.....	33
2.2.2.3. Suministros con medición Adecuada de Potencia y Energía para Calificación.	33
.....	33
2.2.2.4. Facturación del cargo por potencia activa de generación.....	33

2.2.2.4 Facturación del cargo por potencia por uso de las redes de distribución.....	34
2.2.2.4.1 Modalidad de facturación por Potencia Contratada.....	34
2.2.2.4.2 Modalidad de facturación por Potencia Variable .....	35
2.2.2.5. Pliego tarifario máximo del servicio público de electricidad MT3/BT3-MT4/BT4 .....	35
2.1.14. Opción tarifaria BT5A.....	37
2.1.14.1. Cargos de facturación BT5A .....	38
2.1.15. Pliego tarifario máximo del servicio público de electricidad BT5A .....	38
2.1.16. Resumen de Opciones tarifarias .....	39
2.3 . Definición de términos básicos .....	40
CAPÍTULO III .....	42
METODOLOGÍA .....	42
3.1 Método de Investigación.....	42
3.2. Tipo de investigación .....	42
3.3. Nivel de investigación .....	42
3.4. Alcance de la Investigación .....	42
3.4. Diseño de la investigación .....	42
3.5. Población y muestra .....	42
3.5.1. Población .....	42
3.5.2. Muestra.....	42
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	42
3.7. Técnicas procesamiento de datos .....	42
CAPÍTULO IV.....	43
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	43
4.1. Resultados del tratamiento y análisis de la información.....	43
4.2. discusión e interpretación de resultados .....	45
4.2.1. Interpretación de resultados.....	45
4.3.2. Comparación de los resultados.....	45
4.2.2. Comparación de los resultados.....	53
4.2.3. Evaluación de los resultados.....	54
4.3.4. Consecuencias teóricas.....	55
4.3.4. Aplicaciones prácticas.....	55
CONCLUSIONES .....	57
RECOMENDACIONES .....	58
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	59
ANEXOS:.....	61

ANEXO 1 .....	61
MATRIZ DE CONSISTENCIA .....	61
ANEXO 2 .....	64
ANEXO 3 .....	65
ANEXO 4 .....	66



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables .....	18
Tabla 2. Usuario regulado .....	22
Tabla 3. Valor agregado de distribución .....	27
Tabla 4. VAD: (MT, BT, SED).....	27
Tabla 5. Opción tarifaria MT2/BT2 (Sistema y parámetros de medición) .....	28
Tabla 6. Cargos de facturación MT2 .....	28
Tabla 7. Opciones tarifarias MT3/BT3 / MT4/BT4 (Sistema y parámetros de medición) .....	31
Tabla 8. Cargos de facturación MT3/BT3 .....	32
Tabla 9. Cargos de facturación MT4/BT4 .....	32
Tabla 10. Opción tarifaria BT5A (Sistema y parámetros de medición).....	38
Tabla 11. Cargos de facturación BT5A.....	38
Tabla 12. Resumen de opciones tarifarias .....	39
Tabla 13. Términos básicos .....	40
Tabla 14. Términos básicos .....	40
Tabla 15. Términos básicos .....	41
Tabla 16. Términos básicos .....	41
Tabla 17. Clientes .....	43
Tabla 18. Empresas disgregadas por opción tarifaria y/o calificación .....	44
Tabla 19. Recomendaciones empresariales.....	45
Tabla 20. Análisis de Flujo Económico RADIO TV S.A.C. – Migración de tarifa de baja tensión a Media Tensión.....	52
Tabla 21. Comparación de Resultados.....	53

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.Sistema de precios.....	24
Figura 2.formación de las tarifas eléctricas .....	25
Figura 3.formación de las tarifas eléctricas .....	25
Figura 4. Tarifas de distribución eléctrica .....	26
Figura 5. Valor agregado de distribución en MT y BT .....	26
Figura 6.Facturación de la energía activa.....	29
Figura 7.Facturación del cargo por potencia activa de generación. ....	29
Figura 8.Facturación por exceso de potencia.....	30
Figura 9.Pliego tarifario máximo MT2.....	30
Figura 10.Pliego tarifario máximo MT2.....	31
Figura 11.Calificación del usuario.....	33
Figura 12.Facturación del cargo por potencia activa de generación.....	33
Figura 13.Facturación del cargo por potencia por uso de las redes de distribución. .....	34
Figura 14.Modalidad de facturación por potencia contratada .....	34
Figura 15.Facturación por potencia variable.....	35
Figura 16.Pliego tarifario máximo MT3.....	35
Figura 17.Pliego tarifario máximo BT3.....	36
Figura 18.Pliego tarifario máximo MT4.....	36
Figura 19.Pliego tarifario máximo BT4.....	37
Figura 20.Opción tarifaria BT5A .....	37
Figura 21.Pliego tarifario máximo BT5.....	38
Figura 22.Pliego tarifario máximo BT5.....	39
Figura 23.Usuarios con tarifas binomias.....	43
Figura 24.Usuarios con tarifas binomias a nivel UUNN .....	43
Figura 25.Usuarios con tarifas binomias a nivel Electrocentro.....	44
Figura 26.Usuarios con tarifas binomias a nivel Huancayo.....	45
Figura 27.Industria grafica caribet S.R.L. ....	46
Figura 28.Industria grafica caribet S.R.L. ....	46
Figura 29.EPS Sedam Huancayo S.A. ....	47
Figura 30.Sedam Huancayo S.A. ....	47
Figura 31.EPS.Sedam Huancayo.....	48
Figura 32.Sedam Huancayo S.A. ....	48
Figura 33.Hospital el Carmen.....	49
Figura 34.Hospital el Carmen.....	49
Figura 35. Radio TV S.A.C.....	50
Figura 36.Radio TV S.A.C.....	50
Figura 37. Diagrama de carga.....	68