

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

**FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA,
ELECTRÓNICA Y SISTEMAS**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA



**“ANÁLISIS COMPARATIVO DE HPL (HIGH POWER LED) PARA
MEJORAR LA VIDA ÚTIL DE ALUMBRADO PÚBLICO”**

TESIS

PRESENTADO POR:

ELBER YUCRA PARICELA

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO ELECTRÓNICO**

Puno-Perú

2017

Universidad Nacional del Altiplano

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y SISTEMAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

“ANÁLISIS COMPARATIVO DE HPL (HIGH POWER LED) PARA
MEJORAR LA VIDA UTIL DE ALUMBRADO PÚBLICO”

TESIS PRESENTADA POR:

ELBER YUCRA PARICELA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO ELECTRÓNICO

FECHA DE SUSTENTACION: 27-01-2017



APROBADA POR EL JURADO REVISOR CONFORMADO POR:

PRESIDENTE :

 Dr. MARCO ANTONIO QUISPE BARRA.

PRIMER MIEMBRO :

 M. Sc. PEDRO BEJAR MUÑOZ

SEGUNDO MIEMBRO :

 ING. CHRISTIAN A. ROMERO GOYZUETA

DIRECTOR DE TESIS :

 Dr. IVAN DELGADO HUAYTA

ASESOR DE TESIS :

 ING. ALEJANDRO B. CONDORI IQUISE

Puno-Perú

2017

ÁREA: Electrónica General

TEMA: Electrónica De Potencia

DEDICATORIA

A Dios, por enseñarme que las cosas más simples de la vida son las de mayor valor y las que nos dan felicidad y fortaleza para lograr nuestros sueños.

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento a todas las personas que han aportado en mi formación personal y profesional, de manera infinita al amor y cariño de mis padres, mis hermanos y mi familia.

De igual modo, mi eterno agradecimiento a mis profesores, educadores y orientadores que a lo largo de los años han sabido formar mi carácter y actitud.

A mis compañeros y amigos, por ese convivir diario que aún se mantiene perenne en mis pensamientos.

ÍNDICE

	Pag.
RESUMEN.....	13
ABSTRACT.....	14
INTRODUCCIÓN.....	15
CAPÍTULO I.....	17
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	17
1.2. PREGUNTAS DEL PROBLEMA	18
1.3. Pregunta General.....	18
1.4. Pregunta Específicas	18
1.5. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	18
1.6. HIPÓTESIS	19
1.7. Hipótesis general.	19
1.8. Hipótesis específicas.	19
1.9. JUSTIFICACIÓN CIENTÍFICA.....	19
1.10. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA.....	20
1.11. JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA.....	20
1.12. JUSTIFICACIÓN SOCIAL.....	20
1.13. JUSTIFICACIÓN IMPACTO AMBIENTAL.....	21
1.14. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	21
1.15. Objetivo general.	21
1.16. Objetivo específicos.	21

CAPÍTULO II	22
MARCO TEÓRICO.....	22
2.1. MARCO METODOLOGICO.....	22
2.2. TECNOLOGÍA.....	23
2.3. DISEÑO.....	23
2.4. ARQUITECTURA EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA	23
2.5. EL Proceso de Diseño.....	24
2.6. Luminaria.....	24
2.7. Mecanismo.....	25
2.8. GRUPO O UNIDAD DE LEDS DE POTENCIA (HIG POWER LED).....	26
2.9. Leds de Alta Potencia.	26
2.10. Elemento	26
2.11. Soldadura	26
2.12. ¿Qué es Soldadura?.....	27
2.13. Teoría de Soldadura	27
2.14. COMPONENTES DE LA LUMINARIA LED PARA ALUMBRADO PÚBLICO	28
2.15. Usuario.....	28
2.16. Visibilidad.....	28
2.17. Contraste	29
2.18. Lámparas Y Luminarias.....	29
2.19. Sistema óptico.....	31
2.20. Sistema eléctrico.....	32
2.21. Luminaria Leds.....	32
2.21.1.1. Principio De Funcionamiento.....	32

2.21.1.2. Características De Los Led	33
2.21.1.3. Partes De Los Led	33
2.21.1.4. Ventajas Y Desventajas.....	33
2.21.1.5. Luminarias.....	34
2.21.1.6. Clasificación de las luminarias en función de su utilización de interior	34
2.21.1.7. Clasificación de las luminarias en función de su utilización de exterior	35
2.22. Alumbrado Público.....	35
2.23. Objetivos Del Alumbrado Público:.....	36
2.24. Criterios De Diseño Alumbrado Público.....	36
2.25. Cálculo de la Iluminancia Promedio De Una Vía.....	37
2.26. Herramientas De Cálculo.....	37
2.27. Equipo De Medición.....	38
2.28. Luxómetro.....	38
2.29. Ejemplos teórico-prácticos.....	38
2.30. Metodología De La Investigación.....	39
2.31. Recolección de información:.....	39
2.32. Trabajo de campo:.....	39
2.33. Análisis y procesamiento de la información.....	40
2.34. Implementación Del Sistema De Iluminación Pública Led.....	40
2.35. Proyección del Precio de las Lámparas de Sodio Tradicionales y las Lámparas Led.	41

CAPÍTULO III.....	42
3. DISEÑO METODOLOGICO DE LA INVESTIGACION.....	42
3.1. MARCO METODOLOGICO.....	42
3.2. DISEÑO DE INVESTIGACION.....	42
3.3. Métodos de Investigación.....	42
3.4. Método Inductivo Deductivo.....	42
3.5. Método Deductivo Inductivo.....	42
3.6. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	42
3.7. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	43
3.8. La Población.....	43
3.9. La Muestra.....	43
3.10. INSTRUMENTOS.....	43
3.11. Recolección de Datos.....	44
3.12. ÁMBITO DE ESTUDIO.....	44
3.13. Localización.....	44
3.13.1.1. Ubicación Política:.....	44
3.13.1.2. Ubicación Geográfica:.....	44
3.14. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS DATOS.....	46
3.15. ANÁLISIS DE LOS DATOS.....	48

CAPÍTULO IV	60
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	60
4.1. Análisis e Interpretación de Resultados de la Investigación.....	60
4.2. Hipótesis nula	62
4.3. Hipótesis Alternativa	62
CONCLUSIONES	69
SUGERENCIAS	70
BIBLIOGRAFÍA	71
ANEXOS	73

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 1: Vida promedio de las lámparas según su tipo.....	30
CUADRO 2: Prototipo de led de diseño	46
CUADRO 3: Vapor De Sodio	46
CUADRO 4: Luminaria Led De 30 watt	46
CUADRO 5: Luminaria Led De 24 watt	47
CUADRO 6: Luminaria Led De 50 watt	47
CUADRO 7: Luminaria Led De 70 watt	47
CUADRO 8: Estudio Transversal prototipo de led de diseño prototipo de led de diseño	49
CUADRO 9: Estudio Transversal	51
CUADRO 10: Estudio Transversal Luminaria Led De 30 watt	53
CUADRO 11: Estudio Transversal Luminaria Led De 24 watt	55
CUADRO 12: Estudio Transversal Luminaria Led De 50 watt	57
CUADRO 13: Estudio Transversal Luminaria Led De 70 watt	59
CUADRO 14: Conclusión la variable de watts y luminiscencia	61

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura.	1: Organigrama.....	28
Figura.	2: Luminaria led de alumbrado publico	31
Figura.	3: Sistema óptico para luminaria	31
Figura.	4: Ubicación de las Luminarias Led.....	45
Figura.	5: Análisis de en el SPSS (se esta procesando en el software SSPS los datos medidos y registrados)	48
Figura.	6: Diagrama del Circuito de Lámparas Led.	63
Figura.	7: Diagrama de barra de los distintas luminarias y el prototipo	64
Figura.	8:Diagrama de tipo torta de los distintas luminarias y el prototipo.....	65

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: Mediciones de valores reales de las distintas luminarias	74
ANEXO 2: Mediciones Luminaria Led De 30 watt	75
ANEXO 3: Se realizaron los tiempos de cada momento en donde se realizaron las distintas pruebas de potencia intensidad tensión y luminancia.....	76
ANEXO 4: Mediciones de Luminaria Led de prototipo.....	77
ANEXO 5: Mediciones Luminaria Led De 50 watt	78
ANEXO 6: Mediciones Luminaria Led De 70 watt Mediciones	79

RESUMEN

La tecnología led para muchos es el alumbrado público del futuro. Ya que es una tecnología que ahorra e ilumina mejor y es mucho más económico comparada con la luz convencional. El tiempo de vida para empezar va a durar de más de 10 años. El ahorro de energía es muy importante se llega a tener un 80% de una tecnología ecológica sus ventajas innumerables. Además, entre la tecnología led de mucha mayor calidad, lo que les hace diferentes es la calidad de la materia prima de sus componentes y en segundo lugar los niveles de potencia que podemos alcanzar. Esto es debido a la calidad del chip led que estamos manejando. Además, el diseño de las luminarias para este país y así obtener un máximo rendimiento. Primero: las instalaciones deben de ser de 25 metros de distancia, que a más distancia genera oscuridad añadiendo de 10 metros la distancia ya quedan sombras. Aparte el tiempo de vida que es la legibilidad. Esto hace muy sustentable su adquisición máxima un año de inversión para recuperar. En Perú se está abriendo una gama de oportunidades todo por el producto de calidad. El principal objetivo al crear un prototipo de una lámpara el cual será desarrollado para mejorar es poder sustituir las lámparas convencionales de nuestro medio, ello nos permitirá ahorrar energía, como desarrollo a las nuevas tendencias tecnológicas mundiales.

Palabra clave: Led, ahorro, tecnología

ABSTRACT

The LED technology for many is the public lighting of the future. Because it is a technology that saves and illuminates better and is much more economical compared to conventional light. The lifetime to start will last for more than 10 years. The energy saving is very important you get to have 80% of an ecological technology its innumerable advantages. In addition, among the LED technology of much higher quality, what makes them different is the quality of the raw material of its components and secondly the levels of power that we can reach. This is due to the quality of the led chip we are handling. In addition, the design of luminaires for this country and thus get maximum performance. First: the installations must be 25 meters away, which at more distance generates darkness by adding 10 meters the distance and there are shadows. Apart from the life span of readability. This makes it very sustainable its maximum acquisition a year of investment to recover. In Peru is opening a range of opportunities all for the quality product. The main objective in creating a prototype of a lamp that will be developed to improve is to be able to replace the conventional lamps of our environment; this will allow us to save energy, as a development to the new technological trends in the world.

Keywords: Led, Save, Tecnology.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad el Perú experimenta el uso de tecnología avanzadas donde se encuentran los sistemas de ahorro de energía los cuales no son usados en sectores de ciudad y sectores rurales debido al desconocimiento por los usuarios. Los usuarios de sectores rurales se encuentran alejados de la modernidad y desarrollo tecnológico, la implementación de proyectos de inversión en el desarrollo de nuevas tecnologías. Por una inclusión adecuada, desarrollo y la demanda de energía eléctrica, se incluirá nuevas tecnologías de ahorro de energía, así generar un desarrollo sostenible.

El problema es el consumo de energía en altas potencias sobre todos en la ciudad de mayor demanda energética como Juliaca, se considera una zona industrial se podría ver el verdadero ahorro energético de la ciudad y este consumo aumenta por la noche por el uso de lámparas incandescentes o generalmente llamadas lámparas convencionales. La lámpara de vapor de sodio tiene un total de 89 watts. Ya que nuestra lámpara tiene un consumo total de 40 watts. La lámpara convencional que rige en el mercado, no fueron sustituidas, aunque en el mercado existan nuevas tendencias tecnológicas energéticas.

EN EL CAPITULO I, se consideró los elementos del planteamiento del problema y se aborda la problemática del país y de la región de puno, donde se encauza la descripción del problema y se plantea la hipótesis ,el análisis comparativo de una luminaria de leds de alta potencia el cual es capaz de ser usado para el aprovechamiento público, y también se plantea las distintas hipótesis usando tecnología leds, elaborando un sistema de medidas, la justificación técnica se aborda desde un punto de ingeniería muy alto, con comparaciones tecnológicas del momento, dentro de los objetivos se propuso un prototipo de lámpara, usando tecnología leds, se elaboró medidas comparativa para para poder ser analizadas en el capítulo cuatro

EN EL CAPITULO II, se desarrolló el marco metodológico donde se considera los distintos conceptos de leds y tecnologías emergentes para su posterior uso y se vio el diseño y arquitectura de los distintos componentes que se usaron en la investigación

EN EL CAPITULO III, se describe detalladamente el diseño de la investigación y análisis de la investigación y corresponde al tipo descriptivo, se analiza métodos de investigación.

EN EL CAPITULO IV, cuatro se elaboraron cuadros de análisis y comparación de cuadros e interpretación de resultados, los cuales muestran los datos de las pruebas realizadas con un nivel de confianza utilizado en ingeniería al 99% de estimación.

En resumen, al crear esta lámpara para sustituir las lámparas convencionales de nuestro medio y para ahorrar energía ya que la lámpara de vapor de sodio tiene un total de 89 watts. Ya que nuestra lámpara tiene un consumo total de 40 watts. La lámpara convencional rige en el mercado no han sido sustituidas.

El en los últimos años ha crecido la necesidad de desarrollar nuevas tecnologías para el menor consumo eléctrico, donde existen corporaciones e empresas mundialmente reconocidas donde se desarrolla investigaciones para el menor consumo de energía eléctrica, lo cual nos inclina a desarrollar nuevas tecnologías para el menor consumo eléctrico el cual contribuya a la menor contaminación al medio ambiente.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad en el Perú se está experimentando el crecimiento del uso de tecnología avanzadas dentro de ellos se encuentran los sistemas de ahorro de energía los cuales no son usados en sectores de ciudad y sectores rurales debido al desconocimiento por los usuarios. En los sectores región se encuentran alejados de la modernidad y desarrollo tecnológico, la implementación de proyectos de inversión en el desarrollo de nuevas tecnologías. Y estos insertándose adecuadamente las tecnologías como los sistemas de ahorro de energía para el desarrollo nos permitiría que la demanda de energía eléctrica permitirá mejorar la calidad de vida a los estos pobladores y población que usan nuevas tecnologías de ahorro de energía, así generar un desarrollo sostenible.

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El principal problema es el consumo de energía en altas potencias sobre todos en las ciudades de mayor demanda energética, si consideramos el consumo de una ciudad como la de Juliaca, exceptuando la zona industrial se podría ver el verdadero consumo energético de la ciudad y este consumo aumenta por la noche por el uso de lámparas incandescentes o generalmente llamadas lámparas convencionales. La potencia de consumo promedio de una lámpara de sodio es de 89 watts. Y en la presente investigación se propuso reducir la potencia de consumo.

Al crear esta lámpara es para sustituir las lámparas convencionales de nuestro medio y para ahorrar energía ya que las lámparas de vapor de sodio consumen mucha potencia. y el propósito es reducir el consumo en watts. La lámpara convencional a un rige en el mercado no ha sido sustituidas, aunque en el mercado. Aunque hay nuevas tendencias tecnológicas.

1.2. PREGUNTAS DEL PROBLEMA

1.3. Pregunta General

¿Es posible analizar comparativamente el comportamiento de una luminaria de led's de alta potencia (high power led's) para el uso de alumbrado público?

1.4. Pregunta Específicas

- a) ¿El Diseño de un circuito usando tecnología leds alta potencia será capaz de ser usado en la instalación en el alumbrado público en la Ciudad de Juliaca?
- b) ¿El Análisis comparativo del diseño de leds con respecto a las luminarias leds convencionales nos permitirá determinar cuánto ahorro energético existe con respecto al nuevo diseño?

1.5. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

El en los últimos años ha crecido la necesidad de desarrollar nuevas tecnologías para el menor consumo eléctrico, donde existen corporaciones e empresas mundialmente reconocidas donde se desarrolla investigaciones para el menor consumo de energía eléctrica, lo cual nos inclina a desarrollar nuevas tecnologías para el menor consumo eléctrico el cual contribuya a la menor contaminación al medio ambiente.

1.6. HIPÓTESIS**1.7. Hipótesis general.**

El Análisis comparativo el comportamiento de una luminaria de led's de alta potencia (high power led's) es capaz de ser usado en el alumbrado público con un ahorro energético considerable.

$H_0 = \text{NO EXISTE}$ una diferencia significativa entre la media de medidas potencia en watts y luminiscencia entre el prototipo de diseño de led y la media de potencia y luminiscencia de las demás luminarias de uso público comparados

$H_1 = \text{EXISTE}$ una diferencia significativa entre la media de medidas potencia en watts y luminiscencia entre el prototipo de diseño de led y la media de potencia y luminiscencia de las demás luminarias de uso público comparados.

1.8. Hipótesis específicas.

- a) El Diseño un circuito usando tecnología leds alta potencia permitirá que los sistemas de alumbrado público en la ciudad de Juliaca, tenga un ahorro energético con una alta eficiencia.
- b) La Elaboración un sistema de medidas el uso comparativo del diseño de leds con respecto a las luminarias leds convencionales permitirá mostrar la eficiencia como en consumo energético en watts y la luminiscencia en lúmenes.

1.9. JUSTIFICACIÓN CIENTÍFICA.

Debido a la complejidad de los equipos y materiales que forma parte de las instalaciones luminarios para alumbrado público, El led necesita disipar el calor para poder ser totalmente eficiente, y se debe sospechar de aquellos sistemas que no incorporen elementos de disipación por muy mínima que parezca, porque ahí está la clave de su vida útil de los leds de alta potencia.

1.10. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA.

En virtud a este trabajo de tesis se podrá conocer los componentes e instalaciones de luminaria de alumbrado público, el cual permitirá que los interesados a esta especialidad den opiniones técnicas y crezca sus conocimientos para dar criterio de solución ante cualquier problema que se presente una vez instalado y puesto en operación.

1.11. JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA.

En los últimos años se observó que la lámpara tradicional consume mayor potencia energética. Afectando la economía para las familias, limitándose de algunas comodidades, así como también para las pequeñas y medianas industrias, hoteles, etc. fueron desfavorables ante esta suba.

- ✓ Bajo costo de mantenimiento.
- ✓ Facilidad de acceso.
- ✓ Facilidad de operación (no siendo necesario personal especializado).

1.12. JUSTIFICACIÓN SOCIAL.

Conocer el uso de las luminarias y lograr desarrollar ideas para el aprovechamiento de este alumbrado público, de esta manera se logre mejorar la calidad de vida y/o tener mayores ingresos económicos.

Así como también para los estudiantes y profesionales de Ing. Electrónica y ramas afines tengas una visión que se requerirá de profesionales especialistas para la administración, operación y mantenimiento de la luminaria para alumbrado público.

1.13. JUSTIFICACIÓN IMPACTO AMBIENTAL.

Actualmente la contaminación es un problema mundial, el propósito nuestro es fomentar la utilización de las luminarias dado que es insignificante su contaminación de tal manera no atenta contra la ecología y medio ambiente.

1.14. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

El principal objetivo al crear un prototipo de una lámpara el cual será desarrollado para mejorar es poder sustituir las lámparas convencionales de nuestro medio, ello nos permitirá ahorrar energía, como desarrollo a las nuevas tendencias tecnológicas mundiales.

1.15. Objetivo general.

Analizar comparativamente el comportamiento de una luminaria de led's de alta potencia (high power led's) para el uso de alumbrado público.

1.16. Objetivo específico.

- a) Diseñar un circuito usando tecnología leds alta potencia para la instalación en el alumbrado público en la ciudad de Juliaca.
- b) Elaborar un sistema de medidas el uso comparativo del diseño de leds con respecto a las luminarias leds convencionales

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. MARCO METODOLOGICO

La tecnología led para muchos es el alumbrado público del futuro. Ya que es una tecnología que ahorra e ilumina mejor y es mucho más económico comparada con la luz convencional

El tiempo de vida para empezar va a durar de más de 10 años. El ahorro de energía es muy importante se llega a tener un 80% de una tecnología ecológica sus ventajas innumerables.

Además, entre la tecnología led de mucha mayor calidad, lo que les hace diferentes es la calidad de la materia prima de sus componentes y en segundo lugar los niveles de potencia que podemos alcanzar. Esto es debido a la calidad del chip led que estamos manejando. Además, el diseño de las luminarias para este país y así obtener un máximo rendimiento.

Primero: las instalaciones deben de ser de 25 metros de distancia, que a más distancia genera oscuridad añadiendo de 10 metros la distancia ya quedan sombras.

Aparte el tiempo de vida que es la legibilidad. Esto hace muy sustentable su adquisición máxima un año de inversión para recuperar. En Perú se está abriendo una gama de oportunidades todo por el producto de calidad

En la actualidad en el Perú enfrenta grandes retos tecnológicos por lo que se ha ido avanzando en la tecnología para formar técnicos capaces de diseñar y construir prototipos eficientes de mejor calidad y duración.

2.2. TECNOLOGÍA

Uno de los trabajos en el área de tecnología consiste en comprender la manera en que el hombre fue construyendo diferentes modelos luminarias led que le permitieron cambiar de las lámparas de mercurio con luminarias leds de una forma de mejor brillo que finalmente llevó al alumbrado público.

En un primer momento observamos diferentes tipos de luminarias (operadores tecnológicos) como led de potencia, driver de diferentes tipos, modelos de luminarias, etc. y reconocimos su utilización en alumbrado público de uso común.

Luego se planteó una situación técnica a resolver, construir una luminaria para optimizar mayor iluminación a bajo consumo energético.

2.3. DISEÑO

Diseñar es formular un plan para satisfacer una demanda humana. La necesidad particular que habrá de satisfacerse puede estar completamente bien definida desde el principio.

Un problema de diseño no es un problema hipotético en absoluto. Todo diseño tiene un propósito concreto: la obtención de un resultado final al que se llega mediante una acción determinada o por la creación de algo que tiene realidad física.

2.4. ARQUITECTURA EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA

La arquitectura de la luminaria: está diseñado según sugerencias de especialistas referentes en el área iluminación consultados en diferentes empresas tales como: led ingenieros consultores y contratistas generales sociedad en Juliaca-san Román, estructuras, dispositivos e instrumentos. En su mayor parte el diseño electrónico hace uso de las matemáticas y la física.

El diseño en ingeniería electrónica incluye el diseño electrónico, pero es un estudio de mayor amplitud que abarca todas las disciplinas de la ingeniería electrónica, incluso las ciencias térmicas y de la energía potencial.

2.5. EL Proceso de Diseño

Incluye lo siguiente:

- a. Reconocer una necesidad y restablecerla en términos generales. Este punto define el problema.
- b. Considerar varios esquemas para resolver el problema y seleccionar uno para investigarlo con mayor cuidado.
- c. Realizar un prototipo de una luminaria con led de potencia, estructura, sistema o proceso seleccionado. Este establece características globales amplias y permite escribir las especificaciones para las componentes principales.
- d. Realizar el diseño de todos los elementos y preparar todos los dibujos necesarios y especificaciones detalladas.

2.6. Luminaria

Sistema concebido para realizar una tarea determinada que comporta la presencia de ahorro energético, en principio la realización de eficiencia lumínica.

La luminaria son aparatos que sirven de soporte y conexión a la red eléctrica, capaz de aprovechar eficientemente su función, es necesario que cumplan una serie de características ópticas, mecánicas y eléctricas entre otras. La luminiscencia son dispositivos usados para entregar la intensidad de luz requerida por los usuarios del alumbrado público. La utilidad de una luminaria led de potencia (smd, circuito, plano)

es que permite obtener mayor iluminación, y que la que un usuario podrá observar solamente el brillo de la luz, o de forma más eficiente.

En la empresa led ingenieros consultores y contratistas generales sociedad en Juliaca-san Román se observaron equipos específicos para realizar mediciones con mucha precisión acerca del rendimiento: consumo luminosidad y potencia, y también para establecer un patrón determinado para comparar otras lámparas, la ventaja real de la luminaria led. Siempre es menor que la ventaja teórica. Para calcular el volumen interno de la luminaria donde se disponen todos los componentes eléctricos y electrónicos. Las luminarias también han posibilitado al usuario, tener mejor iluminación tanto en: parques, plazas, calles, avenidas industrias, etc. para realizar las mediciones se colocó la luminaria led de potencia en un brazo de alumbrado público. Lo cual se obtuvieron datos favorables con mejor iluminación con parámetros establecidos según el reglamento nacional de electrificación

2.7. Mecanismo

Es el conjunto de elementos incluye todos los accesorios mecánicos, ópticos y electrónicos indispensables para el soporte, protección de los led de potencia y su conexión al circuito de alimentación destinado a proporcionar luz en el efecto útil buscado.

Conjunto de elementos mecánicos que hacen una función determinada en una luminaria led de potencia. El conjunto de las funciones de los mecanismos de una luminaria ha de ser el necesario para esta, que realice la iluminación encomendada. Así, por ejemplo, en una lámpara de descarga, los mecanismos encargados expresan la relación que existe entre el flujo luminoso que emite una bombilla y la potencia eléctrica consumida. Cada uno de ellos tiene una función concreta y el conjunto de las

funciones de todos los mecanismos de la lámpara de descarga permite que la realice la tarea de iluminar.

2.8. GRUPO O UNIDAD DE LEDS DE POTENCIA (HIG POWER LED)

Conjunto diferenciado que constituye un elemento fundamental del led que no debe fallar en largo tiempo si constructivamente ha sido bien diseñado y los materiales son de buena calidad. A veces, grupo se utiliza como sinónimo de chip; por ejemplo, un grupo consta de varios leds es un solo chip.

2.9. Leds de Alta Potencia.

Un punto a tener en cuenta sobre estos leds, es que requieren un diseño y montaje especial para obtener una resistencia térmica baja entre el chip y el circuito impreso. Esto es así para disipar el calor generado, pues la alta temperatura es perjudicial para la vida del led.

Normalmente estos LEDs de alta potencia se montan en circuitos impresos o placas de núcleo metálico, para favorecer la disipación del calor.

2.10. Elemento

Toda luminaria se considera una unidad. Son ejemplos de elementos integrados a la placa de base, el sistema de gestión térmica, la óptica secundaria, un circuito de protección, etc.

2.11. Soldadura

En la actualidad, en las operaciones de manufacturas se utilizan mucho los procesos de unión por soldadura (directa o con placa de circuito). Cuando las piezas por unir son de sección delgada, uno de estos sistemas puede conducir a ahorros significativos.

2.12. ¿Qué es Soldadura?

La Soldadura es un metal fundido que une dos piezas de metal, de la misma manera que realiza la operación de derretir una aleación para unir dos metales, pero diferente de cuando se sueldan dos piezas de metal para que se unan entre sí formando una unión soldada.

2.13. Teoría de Soldadura

Antes de hacer una unión, es necesario que la soldadura “moje” los metales básicos o metales base que formarán la unión. Este es el factor más importante al soldar. Al soldar se forma una unión intermolecular entre la soldadura y el metal. Las moléculas de soldadura penetran la estructura del metal base para formar una estructura sólida, totalmente metálica que han sido estandarizados por la American Welding Society (AWS).

2.14. COMPONENTES DE LA LUMINARIA LED PARA ALUMBRADO PÚBLICO



Figura 1 : Organigrama
Elaboración : Propia.

2.15. Usuario

EL usuario puede aprovechar mejor la energía lumínica del sistema

- Mejor iluminación
- Mayor contraste para distinguir los objetos

2.16. Visibilidad

Elemento encargado para caracterizar a un observador en la calle, pero dependiendo de la distancia de luz que se emite. Puede ser vista.

2.17. **Contraste**

Su función fundamental es diferenciar de colores atendiendo a la luminosidad color de fondo con el que se proyecta, el contraste es recíproco.

2.18. **Lámparas Y Luminarias**

Las lámparas son dispositivos que soportan o emiten luz artificial. Describiremos en este capítulo, aquellas que, para poder iluminar, requieren de la energía eléctrica, mientras que las luminarias son aparatos que sirven para repartir, filtrar o transformar la luz de las lámparas, y que incluye todas las piezas necesarias para fijar y proteger las lámparas y para conectarlas al circuito de alimentación.

Vida útil de las lámparas en general. La vida útil de una lámpara está determinada por la temperatura que alcanza el filamento al realizar su labor de iluminación. A mayor temperatura, mayor flujo luminoso y mayor velocidad de evaporación del material que compone el filamento.

A medida que las partículas del filamento se evaporan la pared del bombillo se va ennegreciendo lo cual reduce el flujo luminoso que pasa a través del vidrio. Esta misma evaporación del componente del filamento (wolframio) produce una reducción de la corriente eléctrica, temperatura y flujo eléctrico. La reducción del wolframio seguirá ocurriendo hasta que se rompa el filamento, fenómeno que se conoce como Depreciación Luminosa.

Según las condiciones de uso de las lámparas, existen diferentes parámetros para asignarles su vida útil.

Vida individual son las horas transcurridas hasta que una lámpara se daña, en unas condiciones determinadas.

Vida promedio en unas condiciones determinadas, es el tiempo en el que la mitad de un lote de lámparas presenta fallos.

Vida útil son el número de horas estimadas, tras las cuales, por motivos de economía y eficiencia luminosa, es preferible sustituir las lámparas de una instalación que mantenerlas.

El valor de la vida útil es de suma importancia ya que ayuda a determinarlos períodos de reposición de las lámparas.

Otros factores que influyen en la vida útil de las lámparas, son la calidad de la tensión de la red y el número de encendidos y apagados que presente

CUADRO 1 : Vida promedio de las lámparas según su tipo

TIPO DE LAMPARA	VIDA PROMEDIO (Horas)
Incandescentes	1250
Halógenas	2100-3200
Fluorescentes	7200-10000
Mezcladores	8000
Mercurio a alta presión	20000
Haluros metálicos	12000
Luminaria LED's De Alta Potencia	>30000

Elaboración: Propia.



Figura 2 : Luminaria led de alumbrado público
Elaboración: Luminaria LED

2.19. Sistema óptico.

Sistema óptico para luminarias LED, de un solo chip o multichip, con disipador de calor y cuerpo embellecedor, constituido por una lente de vidrio de diferentes formas geométricas con reborde perimetral en su base circular y una junta de goma de tamaño complementario por donde la lente queda insertada, pudiendo llevar incorporado un filtro de vinilo polimérico traslúcido autoadhesivo a la base de la lente, un embellecedor de diseño especial como se muestra en la figura siguiente.

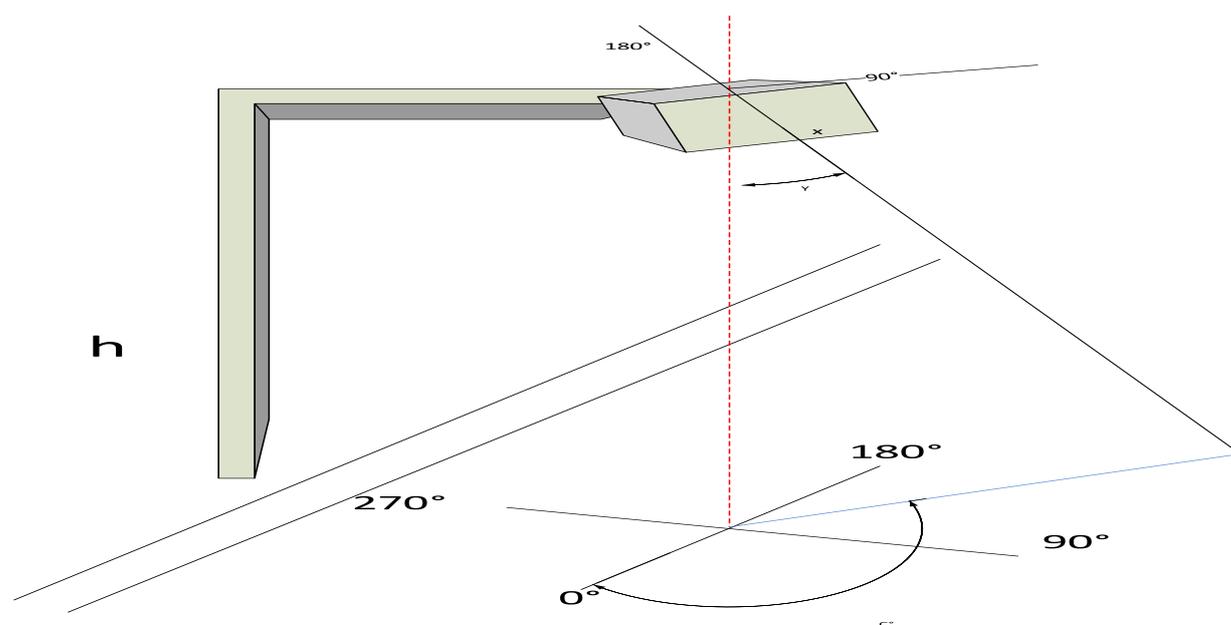


Figura. 3 : Sistema óptico para luminaria

Elaboración: Propia.

2.20. Sistema eléctrico.

Su función es transmitir una instalación eléctrica debe de distribuir a los equipos conectados de una manera segura y eficiente.

2.21. Luminaria Leds

Este tipo de luminarias son de estado sólido, no poseen partes frágiles o movedizas y pueden durar por décadas.

Este tipo de luces pueden poseer más eficiencia luminosa que las lámparas comunes.

Los primeros LED que se comercializaron fueron rojos, los cuales se usaban como dispositivos de encendido y apagado en dispositivos electrónicos. Posteriormente se fueron comercializando LED de diferentes colores como rojo y verde y más o menos en el año 1989 una empresa norteamericana insertó en el mercado un nuevo tipo de luz LED azul. De la combinación de estos colores surge la ahora utilizada y comercial luz LED blanca.

2.21.1.1. Principio De Funcionamiento

Las luces LED usan un tipo especial de diodo, el cual al ser atravesado por energía eléctrica desprende un tipo de luz.

Una explicación más científica consiste en que cuando la corriente atraviesa a través de un diodo semiconductor, esta inyecta huecos y electrones en las regiones p y n. Las regiones tipo p (positivo) y n (negativo) se refieren a dos tipos de materiales semiconductores alterados que permiten que la energía fluya en una dirección siempre que el material tipo p este e una tensión superior a la n.

Esta combinación de electrodos y huecos son las encargadas de generar la luz. Dependiendo de la intensidad del paso de corriente hace que las recombinaciones entre electrones y huecos produzca un tipo de luz.

El color que va a tener el LED lo determina el tipo de material del que está hecho.

2.21.1.2. Características De Los Led

Los diodos emisores de luz se caracterizan por su larga duración, bajo consumo energético y resistencia a los impactos.

El color de la luz se mantiene constante ya que son luces reguladas. Permiten dirigir la luz con exactitud ya que poseen una de luz puntual. Su encendido es inmediato, por esta razón son usadas en escenas de luz dinámicas y no requiere enfriamiento para un posterior reencendido.

El campo de aplicaciones para este tipo de luz es muy alto, va desde iluminación interior hasta iluminación exterior. Este tipo de iluminación se está constituyendo como una mejor alternativa de iluminación frente a las de iluminación convencional.

Factores externos que influyen en el funcionamiento de los LED

La temperatura del ambiente puede afectar el funcionamiento de las lámparas LED en su totalidad, ya que un sobrecalentamiento puede ocasionar fallos en la misma.

2.21.1.3. Partes De Los Led

Los LED poseen una lente hecha de una resina especial, esta puede ser clara o difusa. Esta resina encapsula el LED y a su vez provee un control óptico ya que evita las reflexiones en la superficie del semiconductor e incrementa el flujo luminoso.

2.21.1.4. Ventajas Y Desventajas

DESVENTAJAS

El precio es sin duda alguna una de las desventajas principales del LED, ya que su precio es comparativamente alto con respecto al resto de las lámparas existentes en el mercado.

VENTAJAS

No posee ni filamentos ni electrodos como lo hacen las lámparas incandescentes y de descarga que son susceptibles a romperse o quemarse.

Con el transcurso del tiempo el rendimiento de estas lámparas ha crecido por encima de 400%. A su vez, los costos han disminuido en un 20% Bajo consumo energético.

Baja temperatura de funcionamiento ya que la tensión con la que este sistema se alimenta es muy baja, por lo tanto, consume menos energía y la temperatura de funcionamiento es mínima. Alta rapidez de respuesta.

Larga vida aproximadamente de 100.000 horas.

2.21.1.5. Luminarias

Ópticamente las luminarias tienen la función de controlar y distribuir la luz emitida por la lámpara

Además de las características ópticas, estas deben cuidar la forma y la distribución de la luz.

Los materiales de la misma deben facilitar la instalación y mantenimiento de las mismas.

Una de las funciones principales de las luminarias, es la de proteger la lámpara y en ningún momento constituirse en un peligro para la ciudadanía.

2.21.1.6. Clasificación de las luminarias en función de su utilización de interior

Se caracterizan, por no estar sujetas a exigencias mecánicas muy rigurosas ni de estanqueidad, dependiendo de la situación o tipo de trabajo que se realice en la zona.

Este tipo de lámparas se pueden subdividir en:

- **Funcionales:** este tipo de luminarias se encuentran destinadas a alguna función específica, como sitios de trabajo, dentistería, talleres mecánicos etc.
- **Decorativas:** son las luminarias que se encuentran en ámbitos domésticos, como en locales comerciales.
- **Especiales:** son aquellas que se encuentran en lugares con riesgo de incendio o explosión. Algunos lugares en los que se usa este tipo de luminaria son minas, industrias petroleras, etc.

2.21.1.7. Clasificación de las luminarias en función de su utilización de exterior

Las luminarias de tipo exterior están diseñadas como su nombre lo indica para estar ubicadas en zonas exteriores sin presentar deterioros en las características ópticas ni eléctricas. Este tipo de luminarias se clasifican en:

- **Reflectores:** los reflectores son el tipo de luminaria que reflejan, como su nombre lo dice la luz o cualquier tipo de onda. Su función principal es la de proyectar la luz hacia la parte frontal del aparato.
- **Wall pack:** Este tipo de luminaria es usado tanto para iluminación interior como para iluminación exterior. Sus principales usos son la iluminación de corredores parqueaderos, escaleras y áreas de recreación. Las lámparas más usadas con este fin son las de sodio de alta presión y halogenuros metálicos

2.22. Alumbrado Público.

Es el servicio público que no está a cargo de las personas naturales. Este se encarga de la iluminación de vías públicas, parques y otros espacios de libre circulación. Su función principal es la de proporcionar la visibilidad necesaria para el desarrollo de todo tipo de actividades.

Las lámparas más utilizadas en el alumbrado público son las de sodio y mercurio de alta y baja presión.

2.23. Objetivos Del Alumbrado Público:

Para cumplir este propósito el sistema de iluminación vial debe cumplir tanto aspectos cuantitativos como cualitativos que permitan una rápida y confortable visibilidad en las condiciones medio ambientales más adversas. Incrementa la seguridad individual y colectiva en las vías.

- Proporcionar confort y tranquilidad,
- Proporcionar a los transeúntes seguridad y comodidad
- Permitir a los transeúntes una clara visualización de bordes, geometría,

obstáculos y superficie de la vía que están transitando.

- Disminuir la accidentalidad vial.
- Contribuir a detener o disminuir las acciones vandálicas
- Producir un sistema de iluminación ahorrador de energía de fácil

mantenimiento y económico.

➤ “El objeto del alumbrado público es proporcionar la visibilidad adecuada para el desarrollo normal de las actividades tanto vehiculares como peatonales en espacios de libre circulación con tránsito vehicular y peatonal” (Ministerio de Minas y Energía).

2.24. Criterios De Diseño Alumbrado Público.

Para elaborar un buen diseño del alumbrado público se deben tener en cuenta una serie de factores como lo son la visibilidad, factores económicos, estéticos, ambientales y características técnicas de los equipos.

El proceso para elaborar un buen diseño de alumbrado público cuenta con los siguientes pasos:

- Clasificación de la vía a iluminar.
- Selección de los valores en iluminación

2.25. Cálculo de la Iluminancia Promedio De Una Vía

Existen variados métodos que facilitan el cálculo de la luminancia promedio en una vía. Ente ellos se encuentran los siguientes:

- Cálculo de la iluminancia punto a punto.

Este método permite conocer la luminancia en puntos concretos y es de suma importancia ya que permite conocer la distribución de la iluminación en las instalaciones.

- Cálculo de iluminancia por el método de los lúmenes o coeficiente de utilización.

Este método consiste en calcular la distancia óptima entre dos postes que soportan las luminarias con el fin de que el nivel de luminancia media esté garantizado.

- Método europeo de los 9 puntos: Este método consiste en el cálculo de la iluminación media de una vía por medio de la iluminación puntual en 9 puntos seleccionados dentro de la misma.

A su vez, con el transcurso del tiempo y de los avances de la tecnología se crean diversos Software que facilitan la realización de los cálculos de luminancia en las vías.

El software más reconocido en el medio es Dialux.

2.26. Herramientas De Cálculo

Debido a la poca practicidad de la elaboración de los cálculos manuales se desarrolló en Alemania un software que facilita el desarrollo de estos cálculos. Se trata de un programa que permite simular todo tipo de proyecto de iluminación ya sea interior o exterior.

- **DIALUX**

Es un Software que permite realizar cálculos y visualizaciones de proyectos de iluminación. Este programa gratuito, permite realizar análisis cuantitativos rápidos y sin problemas de un proyecto.

2.27. Equipo De Medición.

2.28. Luxómetro.

El luxómetro tiene como función principal la medición de la intensidad de la luz en diferentes ámbitos tales como la industria, aulas de clase, talleres, vías etc. Su funcionamiento consta de una celda fotoeléctrica que bajo el estímulo de la luz genera una corriente eléctrica que es medida en miliamperios:

2.29. Ejemplos teórico-prácticos.

Se pretende dimensionar una instalación de alumbrado público para una vía secundaria de una zona urbana poco transitada. Con el fin de comparar los resultados reales obtenido con el luxómetro con los resultados teóricos deseados según la normatividad

Datos reales:

- Dirección de la calle medida: Calles de puno
- Ancho de la Acera: 1.5 metros
- Ancho de la calle: 6 metros
- Alto de la instalación: 9 metros
- Distancia entre luminarias: 25 metros
- Disposición de las luminarias: Unilateral
- Información de las lámparas instaladas: sodio de alta presión de 89 watt -
Flujo luminoso: 6600 Lm.

2.30. Metodología De La Investigación**2.31. Recolección de información:**

Se recolectará información de Internet, libros o trabajos anteriormente realizados, para elaborar un documento resumido en el que se expongan característica, diferencias y beneficios de las luminarias LED.

2.32. Trabajo de campo:

Para determinar la necesidad de implementar un nuevo sistema de iluminación público ahorrador de energía, se partió de entrevistar un grupo de funcionarios públicos con respecto a sus opiniones acerca del consumo actual de energía por luminarias; en el cuestionario que se elaboró, se buscó no solo indagar el conocimiento de los indicadores, sino que también descubrir que tan importante era para ellos el impacto que está generando el alto consumo de energía en el medio ambiente.

En el sondeo de opinión realizado a funcionarios públicos del Departamento de Antioquia, se destacó como respuesta, el pobre conocimiento de los problemas ambientales que se están viviendo en el mundo actual, a su vez se observó la falta de interés de los entrevistados en ejercer una política para mejorar el consumo de energía diferente la de desarrollar campañas educativas que disminuyan el despilfarro de los recursos naturales. Al plantearles la idea de la implementación de un sistema de alumbrado público ahorrador de energía, todos estuvieron de acuerdo con que es una muy buena idea para el departamento, pero esto lo dicen sin un conocimiento muy profundo de la problemática energética que vive mundo.

Después del sondeo de opiniones se procedió a buscar proveedores, en China, de luminarias ahorradoras de energía (LED).

2.33. Análisis y procesamiento de la información.

Con las especificaciones presentadas por el fabricante de las lámparas se elaboraron los cálculos del número de luminarias necesarias de acuerdo al diseño de la vía y le la legislación colombiana de iluminación pública.

Halladas las cantidades de luminarias necesarias, se procedió a calcular los ahorros en energía y dinero de acuerdo con el precio de la energía. Estos ahorros se calcularon por medio de una proyección de 20 años.

Se realizaron investigaciones de los impactos ambientales y sociales de la implementación de las luminarias LED ahorradoras de energía.

En medio del proceso anterior, se investigaron casos de éxito en el mundo de países que actualmente hacen uso de luminarias ahorradoras de energía.

2.34. Implementación Del Sistema De Iluminación Pública Led

Ahorrador de energía en el Departamento de puno, debe estar basada en datos proyectados aproximados a la realidad y a comportamientos históricos de ciertos sectores y productos de la economía del país y del mundo.

Con el fin de simular los beneficios económicos de la implementación de las luminarias LED en las vías de la ciudad, fue necesario proyectar a su vez el comportamiento del precio de la energía para el alumbrado en el departamento de Puno, se proyectó el precio de los tipos de luminarias y las posibles reposiciones de cada tipo de lámpara tomando en cuenta la vida útil que estas tienen. Todos los factores anteriores tienen una relación directamente proporcional con los gastos y ahorros que puede generar el cambio de las luminarias de sodio tradicionales por LED

2.35. Proyección del Precio de las Lámparas de Sodio Tradicionales y las Lámparas Led.

Debido a la información encontrada, acerca de los datos del precio de las lámparas, se hicieron una serie de suposiciones acerca del comportamiento de este mercado.

Es de esperarse que, gracias al problema ambiental mundial del calentamiento global, los países empiecen a pensar en soluciones del día a día que mejoren los altos consumos energéticos y disminuyan el despilfarro de los recursos naturales no renovables.

Basados en la anterior suposición, se espera que las nuevas soluciones tecnológicas desplacen poco a poco las tradicionales.

Las lámparas de sodio de alta presión están siendo reemplazadas en muchos países por las lámparas LED de bajo consumo, por esta razón debido a la poca demanda que han tenido su precio tiende a disminuir, con el fin de volverse más competitivas.

CAPÍTULO III

DISEÑO METODOLOGICO DE LA INVESTIGACION

3.1. MARCO METODOLOGICO

El marco metodológico se realizó de acuerdo a investigaciones previas y basándose en autores de una gran trayectoria.

3.2. DISEÑO DE INVESTIGACION

Según el diseño de investigación desarrollado en esta investigación es del tipo **descriptivo**, porque se diseñó y realiza un análisis comparativo de led's de alta potencia (high power led's) para el uso en el alumbrado público.

3.3. Métodos de Investigación

Para el trabajo de investigación realizado se utilizó los siguientes métodos:

3.4. Método Inductivo Deductivo

Se aplicó un proceso analítico, sintético estudiando aspectos particulares de los comportamientos de los distintos led's como componente electrónico para su uso y aprovechamiento en el alumbrado público.

3.5. Método Deductivo Inductivo

Partimos de lo general a lo particular, es decir, mediante la aplicación de la teoría general para sustentar la investigación y analizar las actividades aplicadas.

3.6. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Según el propósito del estudio realizado corresponde a las investigaciones básicas se caracterizan por que los resultados de la investigación son acerca de la realidad física y recogen datos como se presenta en la realidad del objeto de estudio, se obtendrán datos de las medidas del diseño de led's de alta potencia para el uso del alumbrado público.

3.7. POBLACIÓN Y MUESTRA

La presente investigación que se realizará en la ciudad de Juliaca, en la empresa de LED INGENIEROS donde se efectuó las pruebas y medidas de intensidad, tensiones, luminiscencia de un diseño de led's para el uso en el alumbrado público y las distintas pruebas del diseño

3.8. La Población

En todo planteamiento de investigación es importante establecer la **población**, que “parte de la realidad” va ser objeto de la investigación, el **objeto** que es motivo de estudio.

Por lo tanto, la **población** es **nuestro objeto de estudio** el “Diseño de led's de potencia”.

3.9. La Muestra

La unidad de análisis comparativo del Objeto (led's de alta potencia) o individuo del que hay que obtener información o datos de estudio, será la muestra de la investigación.

3.10. INSTRUMENTOS

Las pruebas del objeto de estudio es parte útil del diseño de led's donde se realizó las pruebas físicas, estudios de los efectos y comportamientos que causan el efecto de la luminiscencia, para ello se usó el voltímetro, amperímetro, vatímetro y medidor de luminiscencia y software SPSS para el análisis comparativo de datos.

3.11. Recolección de Datos

La recolección de datos se realizó mediante el uso de ficha llenado de datos medidos y fichas de observación. La obtención de datos se obtuvo de manera manual, los instrumentos de medición los cuales fueron procesados en una hoja de cálculos.

3.12. ÁMBITO DE ESTUDIO

3.13. Localización

3.13.1.1. Ubicación Política:

País : Perú.

Región : Puno.

Provincia : San Román.

Distrito : Juliaca.

Calle : Jr. Ayaviri.

3.13.1.2. Ubicación Geográfica:

Latitud : 15°29'27''-S.

Longitud : 70°02 ° 37-O

Altitud : 3824 m.s.n.m.

Ubicación de la zona estudiada (Jr. Ayaviri cuadras uno y dos)

Latitud : 15°29'27''-S. hasta 15°29'24''-S

Longitud : 70°02 ° 37-O hasta 70°02 ° 35 -O

Altitud : 3824 m.s.n.m.



Figura 4 : Ubicación de las Luminarias Led
Fuente : Google Earth.

3.14. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS DATOS

La presentación de resultados se realizó usando un potente paquete de datos como el SPSS, para procesamiento de datos y realizar el análisis comparativo de led's de alta potencia (HIGH POWER LED'S) para el uso en el alumbrado público.

La recolección de datos se efectuó de manera manual y se midió durante varios instantes de tiempo para cada caso.

CUADRO 2: Prototipo de led de diseño

	PROTOTIPO DE LED DE DISEÑO			
TIEMPO	W	I	V	L
5:45pm	42.15	0.202	212	1040
5:50pm	44.15	0.202	219	1043
...
10:45pm	44.15	0.202	216	1048
11:00pm	44.15	0.202	216	1048
11:15pm	45.35	0.202	218	1047

Elaboración: Propia.

(Se midió la muestra en los distintos horarios)

CUADRO 3: Vapor De Sodio

	VAPOR DE SODIO			
TIEMPO	W	I	V	L
5:45pm	73.15	0.35	212	640
5:50pm	75.55	0.345	219	651
...
10:45pm	76.95	0.345	215	644
11:00pm	75.65	0.345	217	641
11:15pm	75.95	0.345	215	644

Elaboración: Propia.

(Se midió la muestra en los distintos horarios)

CUADRO 4: Luminaria Led De 30watt

	LUMINARIA LED DE 30WATT			
Tiempo	w	I	v	l
5:45pm	51.95	0.245	212	2380
5:50pm	53.95	0.246	218	2456
...
10:45pm	54.55	0.245	216	2384
11:00pm	54.55	0.245	216	2385
11:15pm	53.65	0.245	219	2387

Elaboración: Propia.

CUADRO 5: Luminaria Led De 24watt

LUMINARIA LED DE 24WATT				
TIEMPO	W	I	V	L
5:45pm	43.45	0.205	212	1670
5:50pm	44.45	0.205	217	1760
...
10:45pm	44.65	0.205	215	1674
11:00pm	44.75	0.205	215	1674
11:15pm	44.85	0.205	215	1677

Elaboración: Propia.

(Se midió la muestra en los distintos horarios)

CUADRO 6: Luminaria Led De 50watt

LUMINARIA LED DE 50WATT				
TIEMPO	W	I	V	L
5:45pm	56.15	0.265	212	3450
5:50pm	58.15	0.265	219	3457
...
10:45pm	59.15	0.265	216	3458
11:00pm	59.15	0.265	216	3459
11:15pm	59.55	0.265	218	3459

Elaboración: Propia.

(Se midió la muestra en los distintos horarios)

CUADRO 7: Luminaria Led De 70watt

LUMINARIA LED DE 70WATT				
TIEMPO	W	I	V	L
5:45pm	73.15	0.345	213	5089
5:50pm	75.15	0.345	219	5089
...
10:45pm	76.95	0.345	216	5087
11:00pm	76.95	0.345	217	5087
11:15pm	75.15	0.345	218	5088

Elaboración: Propia.

(Se midió la muestra en los distintos horarios)

3.15. ANÁLISIS DE LOS DATOS

Para el análisis de los datos primero determinamos el valor de alfa α , en ciencias de ingeniería es de $\alpha = 1$ para el porcentaje de error en la realización de la prueba estadística como nivel de significancia o grado de error.

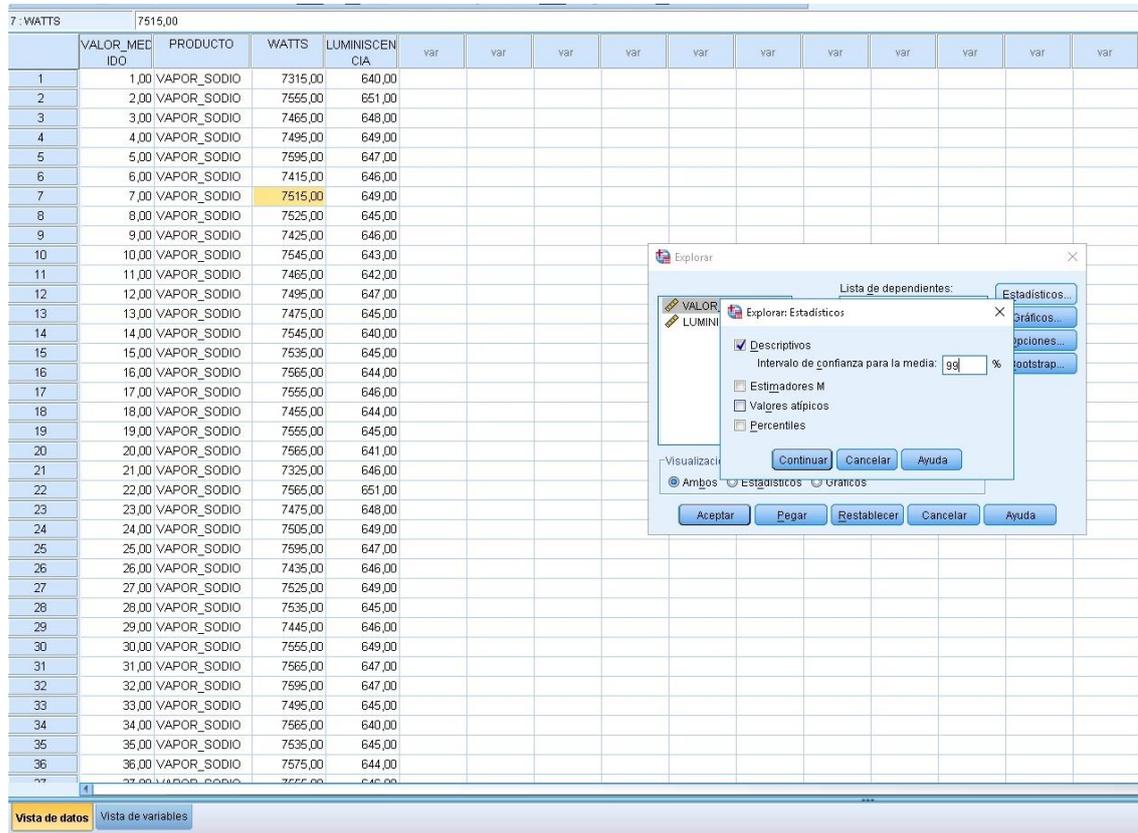


Figura. 5 : Análisis de en el SPSS
 Elaboración : Propia.
 (Se está procesando en el software SSPS los datos medidos y registrados)

Como se evalúan varios grupos de pruebas el estudio para varias muestras independientes es de **Estudio Transversal**, con variables numéricas, estadísticos para muestras independientes para muestras paramétricas.

CUADRO 8 : Estudio Transversal prototipo de led de diseño prototipo de led de diseño

		Descriptivos		
	PRODUCTO		Estadístico	Error estándar
WATTS	LAMP-PRO	Media	4239,9302	129,92379
		99% de intervalo de confianza para la media	3889,3872	
		Límite inferior	4590,4732	
		Límite superior	4419,4444	
		Media recortada al 5%	4415,0000	
		Mediana	725848,257	
		Varianza	851,96729	
		Desviación estándar	441,00	
		Mínimo	4545,00	
		Máximo	4104,00	
		Rango	80,00	
		Rango intercuartil	-4,413	0,361
		Asimetría	18,495	0,709
		Curtosis		
		VAPOR_SO	Media	7521,9767
		99% de intervalo de confianza para la media	7492,6958	
		Límite inferior	7551,2577	
		Límite superior	7526,1886	
		Media recortada al 5%	7535,0000	
		Mediana	5064,452	
		Varianza	71,16496	
		Desviación estándar	7315,00	
		Mínimo	7695,00	
		Máximo	380,00	
		Rango	90,00	
	Rango intercuartil	-0,880	0,361	
	Asimetría	1,892	0,709	
	Curtosis			

		Descriptivos			
	PRODUCTO		Estadístico	Error estándar	
LUMINISCENCIA	LAMP-PRO	Media	1046,9535	1,09208	
		99% de Límite inferior intervalo de Límite superior confianza para la media	1044,0070 1049,9000		
		Media recortada al 5%	1045,8307		
		Mediana	1047,0000		
		Varianza	51,283		
		Desviación estándar	7,16125		
		Mínimo	1040,00		
		Máximo	1076,00		
		Rango	36,00		
		Rango intercuartil	5,00		
		Asimetría	3,164	0,361	
		Curtosis	11,814	0,709	
		VAPOR_SO	Media	645,3953	0,42894
			99% de Límite inferior intervalo de Límite superior confianza para la media	644,2381 646,5526	
	Media recortada al 5%		645,3915		
	Mediana		645,0000		
	Varianza		7,911		
	Desviación estándar		2,81272		
	Mínimo		640,00		
	Máximo		651,00		
	Rango		11,00		
	Rango intercuartil		3,00		
	Asimetría		-0,170	0,361	
	Curtosis		-0,245	0,709	

Elaboración: Propia.

CUADRO 9 : Estudio Transversal VAPOR DE SODIO

		Descriptivos		
	PRODUCTO		Estadístico	Error estándar
WATTS	LAMP-PRO	Media	4239,9302	129,92379
		99% de intervalo de confianza para la media	3889,3872	
		Límite inferior	4590,4732	
		Límite superior		
		Media recortada al 5%	4419,4444	
		Mediana	4415,0000	
		Varianza	725848,257	
		Desviación estándar	851,96729	
		Mínimo	441,00	
		Máximo	4545,00	
		Rango	4104,00	
		Rango intercuartil	80,00	
		Asimetría	-4,413	0,361
		Curtosis	18,495	0,709
	LUMINALE	Media	5379,0476	11,39543
		99% de intervalo de confianza para la media	5348,2665	
		Límite inferior	5409,8288	
		Límite superior		
		Media recortada al 5%	5377,9630	
		Mediana	5365,0000	
		Varianza	5453,949	
		Desviación estándar	73,85086	
		Mínimo	5195,00	
		Máximo	5555,00	
		Rango	360,00	
Rango intercuartil	100,00			
Asimetría	0,152	0,365		
Curtosis	0,694	0,717		

Descriptivos

	PRODUCTO		Estadístico	Error estándar
WATTS	LAMP-PRO	Media	4239,9302	129,92379
		99% de intervalo de confianza para la media	3889,3872 4590,4732	
		Media recortada al 5%	4419,4444	
		Mediana	4415,0000	
		Varianza	725848,257	
		Desviación estándar	851,96729	
		Mínimo	441,00	
		Máximo	4545,00	
		Rango	4104,00	
		Rango intercuartil	80,00	
		Asimetría	-4,413	0,361
		Curtosis	18,495	0,709
		LUMINALE	Media	5379,0476
	99% de intervalo de confianza para la media		5348,2665 5409,8288	
	Media recortada al 5%		5377,9630	
	Mediana		5365,0000	
	Varianza		5453,949	
	Desviación estándar		73,85086	
	Mínimo		5195,00	
	Máximo		5555,00	
	Rango		360,00	
	Rango intercuartil		100,00	
	Asimetría		0,152	0,365
	Curtosis	0,694	0,717	

Elaboración: Propia.

CUADRO 10 : Estudio Transversal LUMINARIA LED DE 30 WATT
Descriptivos

	PRODUCTO		Estadístico	Error estándar
LUMINISCENCIA	LAMP-PRO	Media	1046,9535	1,09208
		99% de intervalo de confianza para la media	1044,0070	
		Límite inferior		
		Límite superior	1049,9000	
		Media recortada al 5%	1045,8307	
		Mediana	1047,0000	
		Varianza	51,283	
		Desviación estándar	7,16125	
		Mínimo	1040,00	
		Máximo	1076,00	
		Rango	36,00	
		Rango intercuartil	5,00	
		Asimetría	3,164	0,361
		Curtosis	11,814	0,709
	LUMINALE	Media	2393,6905	3,32039
		99% de intervalo de confianza para la media	2384,7215	
		Límite inferior		
		Límite superior	2402,6594	
		Media recortada al 5%	2390,7778	
		Mediana	2387,0000	
		Varianza	463,048	
		Desviación estándar	21,51855	
		Mínimo	2380,00	
		Máximo	2460,00	
Rango	80,00			
Rango intercuartil	4,00			
Asimetría	2,683	0,365		
Curtosis	5,862	0,717		

Descriptivos

	PRODUCTO		Estadístico	Error estándar
WATTS	LAMP-PRO	Media	4239,9302	129,92379
		99% de intervalo de confianza para la media	3889,3872	
		Límite inferior	4590,4732	
		Límite superior		
		Media recortada al 5%	4419,4444	
		Mediana	4415,0000	
		Varianza	725848,257	
		Desviación estándar	851,96729	
		Mínimo	441,00	
		Máximo	4545,00	
		Rango	4104,00	
		Rango intercuartil	80,00	
		Asimetría	-4,413	0,361
		Curtosis	18,495	0,709
	LUMINALE	Media	4461,9767	9,59614
		99% de intervalo de confianza para la media	4436,0857	
		Límite inferior	4487,8678	
		Límite superior		
		Media recortada al 5%	4458,4625	
		Mediana	4455,0000	
		Varianza	3959,690	
		Desviación estándar	62,92607	
		Mínimo	4345,00	
		Máximo	4645,00	
Rango	300,00			
Rango intercuartil	40,00			
Asimetría	1,041	0,361		
Curtosis	2,107	0,709		

Elaboración: Propia.

CUADRO 11 : Estudio Transversal LUMINARIA LED DE 24 WATT

Descriptivos					
	PRODUCTO		Estadístico	Error estándar	
LUMINISCENCIA	LAMP-PRO	Media	1046,9535	1,09208	
		99% de Límite inferior intervalo de Límite superior confianza para la media	1044,0070 1049,9000		
		Media recortada al 5%	1045,8307		
		Mediana	1047,0000		
		Varianza	51,283		
		Desviación estándar	7,16125		
		Mínimo	1040,00		
		Máximo	1076,00		
		Rango	36,00		
		Rango intercuartil	5,00		
		Asimetría	3,164	0,361	
		Curtosis	11,814	0,709	
		LUMINALE	Media	1679,9767	2,75092
			99% de Límite inferior intervalo de Límite superior confianza para la media	1672,5546 1687,3989	
	Media recortada al 5%		1676,3992		
	Mediana		1677,0000		
	Varianza		325,404		
	Desviación estándar		18,03896		
	Mínimo		1670,00		
	Máximo		1760,00		
	Rango		90,00		
	Rango intercuartil		3,00		
	Asimetría		4,335	0,361	
	Curtosis		18,061	0,709	

Descriptivos						
	PRODUCTO	Estadístico		Error estándar		
WATTS	LAMP-PRO	Media	4239,9302		129,92379	
		99% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	3889,3872		
			Límite superior	4590,4732		
		Media recortada al 5%	4419,4444			
		Mediana	4415,0000			
		Varianza	725848,257			
		Desviación estándar	851,96729			
		Mínimo	441,00			
		Máximo	4545,00			
		Rango	4104,00			
		Rango intercuartil	80,00			
		Asimetría	-4,413			0,361
		Curtosis	18,495			0,709
		LUMINALE	Media	5893,1395		12,21012
	99% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	5860,1958		
			Límite superior	5926,0832		
	Media recortada al 5%		5902,1576			
	Mediana		5895,0000			
	Varianza		6410,742			
	Desviación estándar		80,06711			
	Mínimo		5615,00			
	Máximo		5995,00			
	Rango		380,00			
	Rango intercuartil	40,00				
Asimetría	-1,790			0,361		
Curtosis	5,412			0,709		

Elaboración: Propia.

CUADRO 12: Estudio Transversal LUMINARIA LED DE 50 WATT

		Descriptivos			
	PRODUCTO		Estadístico	Error estándar	
LUMINISCENCIA	LAMP-PRO	Media	1046,9535	1,09208	
		99% de Límite inferior intervalo de Límite superior confianza para la media	1044,0070 1049,9000		
		Media recortada al 5%	1045,8307		
		Mediana	1047,0000		
		Varianza	51,283		
		Desviación estándar	7,16125		
		Mínimo	1040,00		
		Máximo	1076,00		
		Rango	36,00		
		Rango intercuartil	5,00		
		Asimetría	3,164	0,361	
		Curtosis	11,814	0,709	
		LUMINALE	Media	3455,8605	0,40971
			99% de Límite inferior intervalo de Límite superior confianza para la media	3454,7550 3456,9659	
	Media recortada al 5%		3456,0116		
	Mediana		3456,0000		
	Varianza		7,218		
	Desviación estándar		2,68666		
	Mínimo		3450,00		
	Máximo		3459,00		
	Rango		9,00		
	Rango intercuartil		3,00		
	Asimetría		-1,049	0,361	
	Curtosis		0,382	0,709	

Descriptivos

	PRODUCTO		Estadístico	Error estándar	
WATTS	LAMP-PRO	Media	4239,9302	129,92379	
		99% de Límite inferior intervalo de Límite superior confianza para la media	3889,3872 4590,4732		
		Media recortada al 5%	4419,4444		
		Mediana	4415,0000		
		Varianza	725848,257		
		Desviación estándar	851,96729		
		Mínimo	441,00		
		Máximo	4545,00		
		Rango	4104,00		
		Rango intercuartil	80,00		
		Asimetría	-4,413	0,361	
		Curtosis	18,495	0,709	
		LUMINALE	Media	7555,9302	14,36671
			99% de Límite inferior intervalo de Límite superior confianza para la media	7517,1679 7594,6926	
	Media recortada al 5%		7557,5065		
	Mediana		7515,0000		
	Varianza		8875,305		
	Desviación estándar		94,20883		
	Mínimo		7315,00		
	Máximo		7715,00		
	Rango		400,00		
	Rango intercuartil		100,00		
	Asimetría		-0,151	0,361	
	Curtosis		-0,137	0,709	

Elaboración: Propia.

CUADRO 13: Estudio Transversal LUMINARIA LED DE 70 WATT

Descriptivos

	PRODUCTO		Estadístico	Error estándar
LUMINISCENCIA	LAMP-PRO	Media	1046,9535	1,09208
		99% de Límite intervalo de inferior confianza para la media	1044,0070	
		Límite superior	1049,9000	
		Media recortada al 5%	1045,8307	
		Mediana	1047,0000	
		Varianza	51,283	
		Desviación estándar	7,16125	
		Mínimo	1040,00	
		Máximo	1076,00	
		Rango	36,00	
		Rango intercuartil	5,00	
		Asimetría	3,164	,361
		Curtosis	11,814	,709
		LUMINALE	Media	5087,6047
	99% de Límite intervalo de inferior confianza para la media		5087,1456	
	Límite superior		5088,0637	
	Media recortada al 5%		5087,6421	
	Varianza		1,245	
	Desviación estándar		1,11568	
	Mínimo		5085,00	
	Máximo		5089,00	
	Rango		4,00	
	Rango intercuartil		2,00	
	Asimetría	-,222	,361	
Curtosis	-,862	,709		

Elaboración: Propia.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Análisis e Interpretación de Resultados de la Investigación

Al finalizar nuestro Diseño del prototipo de luminaria con sistemas leds y de un control y adquisición accesible económicamente para la elaboración del prototipo. Será de gran utilidad para futuros estudios y si se hace un gran esfuerzo para la implementación de dicha luminaria o cualquier otro similar tomando como referencia este caso.

En esta investigación se realizó el Diseño de un prototipo de luminaria para el uso en la Región Puno exactamente en la ciudad de Juliaca, es por ello que con este sistema dicho proceso de iluminación serán mejorados y por ende se obtendrá mayores ahorros en potencia, mejoras en el tiempo de uso de las luminarias, prevención de riesgos y una satisfactoria monitorización, obtención de datos en el consumo, el producto final y demás actividades que requiera dicho prototipo.

También podemos mencionar que ya hecho el estudio y diseño ya desarrollado ayudara a futuras investigaciones relacionadas con el hardware utilizado, en este caso que es panel de luminaria led, los cuales son muy utilizados recientemente en los diferentes aplicaciones domésticas, comerciales e industriales.

Durante el desarrollo del prototipo se comenzó a trabajar bajo el diseño dela figura N° 6. Diagrama del Circuito de Lámparas Led, en dicho diagrama encontramos componentes que sirven para armar un sistema de análisis de acuerdo a las necesidades que tengamos, en este caso utilizamos herramientas como multímetros, watímetros, luxómetros y demás instrumentos que se requirió para el diseño

En las pruebas de normalidad de significancia de la lámpara de prototipo tanto para los watts y la luminiscencia son mayores de 1(unos), entonces los datos vienen de una distribución normal. Con un nivel de confianza de 99%.

CUADRO 14: Conclusión la variable de watts y luminiscencia se comporta normalmente.

Estadísticas de grupo										
	PRODUCTO	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar					
WATTS	2	43	7521,9767	71,16496	10,85255					
	1	43	4239,9302	851,96729	129,92379					
Prueba de muestras independientes										
		Prueba de Levene de calidad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
WATTS	Se asumen varianzas iguales	6,560	,012	25,174	84	,000	328,204,651	13,037,626	302,277,901	354,131,401
	No se asumen varianzas iguales			25,174	42,586	,001	328,204,651	13,037,626	301,904,379	354,504,923

Elaboración: Propia.

(Resumen de las pruebas realizadas con un nivel de confianza aplicado a ingenierías al 99%)

El análisis del resultado con respecto a varianza de los distintos leds y el prototipo comparados en watts en menos de 0.5%. Como 0,001 es menor que 1 (**0,001<1**) NO se acepta la hipótesis Nula

Polo tanto existe diferencia significativa entre la media de potencia de watts del grupo de medias del prototipo y las medias de otras lámparas (se acepta la hipótesis alterna)

4.2. Hipótesis nula

H_0 = NO EXISTE una diferencia significativa entre la media de medidas potencia en watts y luminiscencia entre el prototipo de diseño de led y la media de potencia y luminiscencia de las demás luminarias de uso público comparados

4.3. Hipótesis Alterna

H_1 = EXISTE una diferencia significativa entre la media de medidas potencia en watts y luminiscencia entre el prototipo de diseño de led y la media de potencia y luminiscencia de las demás luminarias de uso público comparados.

Por lo que el análisis comparativo del comportamiento del prototipo de luminaria de led's de alta potencia (High POWER led's) es capaz de ser usado en el alumbrado público con un ahorro energético considerable.

Para el caso de la prueba de normalidad de varios grupos de muestras independientes se calculó la significancia de los supuestos de normalidad de muestras independientes de valor numérico.

Por lo que se concluye que los demás elementos como las lámparas de sodio de una potencia de 70 watts, 18 watts, 24 watts, 70 watts. Los cuales no ofrecen la luminancia que indican en la características técnicas que indicaban, por lo que se desarrolló esta investigación, un prototipo para poder enfrentar esta deficiencia de luminancia con lo que en las muestras estadísticas son de mayor consumo a comparación del prototipo diseñado por la presente investigación los cuales fueron refrendados en el paquete estadístico SSPS donde se toma como margen de error el 1% con una confiabilidad al 99% como suele hacerse en los experimentos de ingeniería.

Por lo cual se considera el experimento un prototipo que se debe considerar para el desarrollo de la región.

La curva de potencia real del circuito mostrado a continuación está por debajo de la potencia en otras luminarias esto se debe a la influencia de las eficiencias insertadas (componentes como el diodo led, condensador), por otro lado, se observa para una luminosidad que genera una potencia de menor en watts

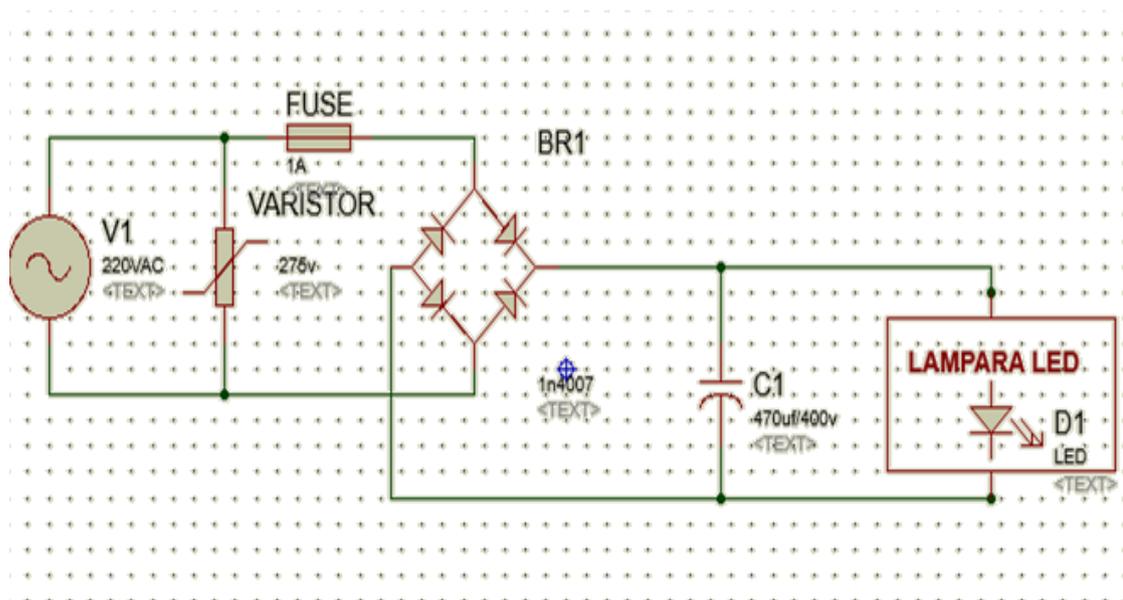


Figura 6 : Diagrama del Circuito de Lámparas Led.
Elaboración: Propia.

Se muestra en circuito del prototipo probado para el uso en la investigación.

El diseño, experimentalmente muestra a comparación de otros productos que muestra su crecimiento arriba de promedio de 50 watts como se muestra en la figura 7.1 Diagrama de barra de las distintas luminarias y el prototipo, ello significa el inicio del control de potencia de ahorro es mucho mayor para el prototipo el cual es menor al 10.00 watts.

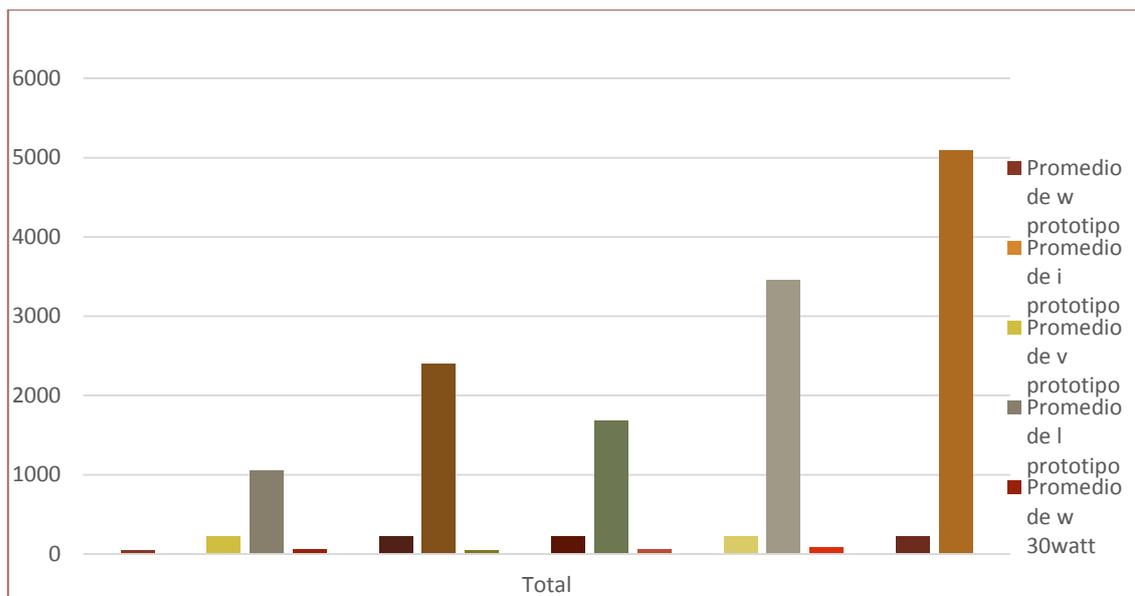


Figura. 7 : Diagrama de barra de las distintas luminarias y el prototipo
Elaboración : Propia.

En el cuadro a continuación los promedios de medidas y consumos donde se muestra claramente que el menor consumo es el del prototipo el cual es menor ampliamente tanto en potencia en watts y luminiscencia.

Se puede apreciar en la figura del diagrama de torta los promedios de medidas y consumos donde se muestra claramente que el menor consumo es el del prototipo el cual en menor ampliamente tanto en potencia en watts y luminiscencia.

Estos resultados tienen concordancia con el marco teórico, porque las luminarias comparadas y que tienen su potencia de consumo alto como 30, 40, 50 watts y su respectiva normalización de consumo son altos, teniendo en cuenta que la utilización está relacionada con la tecnología y el tiempo de uso es mayor es natural que el consumo en energía sea considerada alto.

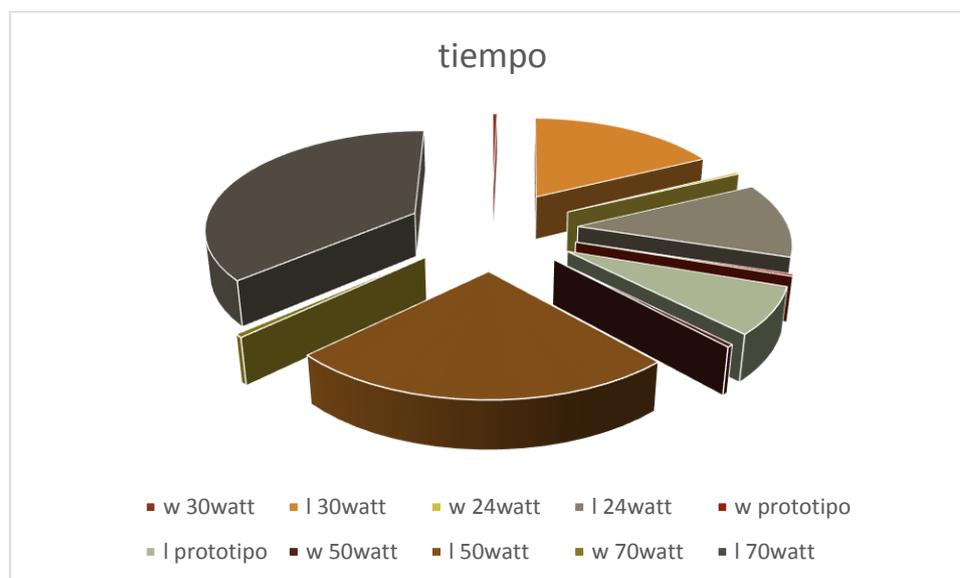


Figura. 8 : Diagrama de tipo torta de las distintas luminarias y el prototipo
Elaboración: Propia

La Ilustración 8. Diagrama de tipo torta de las distintas luminarias está basada en las normas más utilizadas en el código de electricidad de nuestro país Perú. Muestra que los estándares más utilizados comparativamente son en un menor tiempo un consumo de energía mayor lo cual se aprecia en el diagrama de tortas de la figura mencionando, Lo que se aprecia es se puede concluir, es que el prototipo de lámpara led es eficiente, conocida y muy utilizada. En los proyectos venideros.

Las ventajas del prototipo de luminarias led comparándola con lámparas de sodio de alta presión (HPS) son enormes.

Importante ahorro de energía, tal como se muestran en las figuras ya mostradas como el diagrama de barras y el diagrama de tortas, la eficiencia de las luminarias de led es mayor al promedio del mercado de lámparas alógenas y lejos de cualquier fuente tradicional de iluminación ofreciendo una forma un importante ahorro energético de 30 a 50%.

Larga vida útil de los dispositivos leds, entre 50.000 a 100.000 horas, en contraste al reemplazo de las luminarias convencionales, por tecnología led de alta calidad e eficiencia es mucho más rentable a largo plazo en el tiempo que el prototipo de luminaria queda encendido. Este prototipo puede trabajar 8 horas al día, puede ser utilizada por más de 17 años, entre 5 y 10 veces más que una lámpara tradicional de sodio o haluro.

Alta eficacia luminosa hasta en las pruebas se obtuvo que la luminaria llega a 100 lúmenes por vatio. Aumentando así un poco la potencia y por eso ahorran mucha energía.

Mejor espectro fotométrico de los leds espectro luminoso que tienen los LEDS se adapta mucho mejor a la sensibilidad del ojo humano que las lámparas de sodio de alta presión. Razón por la cual con el mismo lumen de luz las lámparas de LED parecen ser 2 a 3 veces más brillantes, y las luminarias de incandescentes con un índice de luminosidad menor a 80%, ofrecen una luz tenue o distorsionada

Una lámpara LED emite más lúmenes de potencia luminosa a medida que su temperatura de color en kelvin (K) es más alta. A menos kelvin corresponde una “luz cálida”, mientras que a una temperatura mayor la luz que se obtiene es “fría, con más potencia luminosa en lúmenes.

Por otra parte, la diferencia en lúmenes que proporciona cada lámpara LED responde al grosor de la capa de fósforo que recubre el chip o diodo emisor de luz. Cuando la capa de fósforo es gruesa (de color amarillo ocre) la lámpara emite luz cálida, mientras que cuando la capa es más delgada (de color amarillo claro), emite entonces luz fría.

Esa capa de fósforo actúa como filtro y su función es convertir la luz azulada que normalmente emite el chip del LED en luz blanca, ya sea cálida o fría, lo cual depende del grosor de dicha capa. Cuando ésta es gruesa, la cantidad de fotones que pueden atravesarla es menor que cuando es más delgada.

Por tanto, un chip recubierto con una capa de fósforo delgada emitirá “luz fría” con mayor flujo luminoso en lúmenes que otro chip que emita “luz cálida” en el que la capa de fósforo es más gruesa. En el primer caso la capa más delgada ofrece menor resistencia al paso de los fotones que emite el chip, por lo que la potencia luminosa será más intensa, independientemente de que el consumo eléctrico en watt de ambas lámparas sea el mismo.

Una lámpara LED de 3,5 watts (W) de alta potencia luminosa con una temperatura de color de 3000 °K, proporciona una “luz cálida” (warm-light) de 170 lúmenes (lm) aproximadamente, mientras que otra similar, con los mismos watts de consumo eléctrico, pero de 6400 °K, proporciona una “luz fría” (cool-light) de 270 lúmenes aproximadamente. Por tanto, la potencia luminosa de la lámpara diseñada para emitir luz fría ofrecerá una luz más intensa que la que diseñada para emitir luz cálida, aun teniendo ambas el mismo consumo eléctrico en watts.

Por supuesto, a medida que el consumo en watt de cada lámpara LED es mayor, la potencia luminosa en lúmenes que emite cada una en particular será más o menos

intensa dependiendo si emite luz fría o cálida. La elaboración propia se ha confeccionado con datos obtenidos de varios fabricantes de lámparas LEDs que tenían diferentes tipos y formas. Por tanto, debido a la calidad de los materiales y proceso de producción que cada fabricante o marca comercial emplea en su fabricación, pueden existir diferencias reales en el consumo en watts e iluminación que ofrece cada una cuando las comparamos con otras lámparas LEDs similares del mismo tipo y forma.

Por ese motivo los resultados de consumo e iluminación en lúmenes que se muestran en la tabla más arriba o con más detalles en anexos de cada lámpara, sólo se pueden tomar como referencia aproximada y no como valores reales exactos de comparación entre una y otra lámpara LED de supuestas iguales características.

Para mayor exactitud y seguridad en los datos reales, se recomienda leer los valores que muestran los fabricantes en la información que generalmente aparece impresa en el envase de cada lámpara LED, donde deben aparecer los watts que consume, lúmenes de iluminación y temperatura kelvin (K) de color, este último dato para conocer si emite luz cálida, blanca o fría.

CONCLUSIONES

PRIMERO. -En este trabajo se ha analizado un prototipo, y se compararon con el comportamiento de una luminaria de led's de alta potencia (high power led's) para el uso de alumbrado público con otras luminarias para el uso en aplicaciones que involucran la interacción del ser humano en la iluminación.

SEGUNDO. -Se diseñó un circuito como un sistema didáctico, este presenta condiciones básicas que influyen en la tecnología leds alta potencia para la instalación en el alumbrado público en la ciudad de Juliaca, mejorando las imperfecciones en el diseño. De manera general, se elaboraron un sistema de medidas para el uso comparativo del diseño de leds con respecto a las luminarias leds convencionales para la capacidad de que estas tengan un mejor desempeño con la luminancia.

SUGERENCIAS

PRIMERO. -Se sugiere que se realicen más proyectos con sistemas de innovación de ahorro de energía con tipos de objetivos relacionados a la energía pudiendo tomar como referencia este proyecto. Se deben determinar los sistemas de potencia de los led's siguiendo criterios establecidos por un determinado autor ya que existen distintos criterios para realizar la iluminación de los sistemas eléctricos.

SEGUNDO. -La correcta asignación y representación de los sistemas de iluminación para uso en el sector público lo cual permitirá el mayor uso de los sistemas led's. Para mejorar el desempeño del presente proyecto se sugiere experimentar con diferentes módulos de leds para mejorar el desempeño de la iluminación. La Escuela Profesional de Ingeniería Electrónica debería realizar convenios con más instituciones, tanto públicas como privadas, para que sus estudiantes puedan realizar investigaciones innovadoras, en las especialidades.

BIBLIOGRAFÍA

- Angulo García, F. (2004). Análisis de la dinámica de convertidores electrónicos de potencia usando PWM basado en promediado cero de la dinámica del error (ZAD), Universitat Politècnica de Catalunya.
- Besterfield, D. H. and V. G. Pozo (2009). Control de calidad, Pearson Educación.
- Bo, Z., et al. (2009). Design of boost-flyback single-stage PFC converter for LED power supply without electrolytic capacitor for energy-storage. Power Electronics and Motion Control Conference, 2009. IPEMC'09. IEEE 6th International, IEEE.
- Bohler, C. L., et al. (2004). High power LED power pack for spot module illumination, Google Patents.
- Borge, R. (2005). "La participación electrónica: estado de la cuestión y aproximación a su clasificación." IDP. Revista de Internet, Derecho y Ciencia Política(1).
- Coriat, B. (2000). El taller y el robot: ensayos sobre el fordismo y la producción en masa en la era de la electrónica, Siglo XXI.
- Chang, X., et al. (1997). "Solution Structures of the R6 Human Insulin Hexamer†." Biochemistry **36**(31): 9409-9422.
- Chen, C.-L. H., et al. (2005). LED power package, Google Patents.
- Cheng, H. H., et al. (2012). "Heat dissipation design and analysis of high power LED array using the finite element method." Microelectronics Reliability **52**(5): 905-911.
- De Kerckhove, D. (1999). La piel de la cultura: investigando la nueva realidad electrónica, Gedisa.
- Fink, D. G. and D. Christiansen (1992). Manual de ingeniería electrónica, McGraw-Hill.
- García, S. M. and J. A. G. Gil (2006). Electrónica de potencia: componentes, topologías y equipos, Editorial Paraninfo.
- Gil, J. A. G., et al. (1982). Electrónica industrial: técnicas de potencia.
- Guerrero, A. M. G. F. (1984). "Metodología de la Investigación."
- Kastner, M. (2007). LED power supply with options for dimming, Google Patents.
- Komine, T. and M. Nakagawa (2004). "Fundamental analysis for visible-light communication system using LED lights." IEEE transactions on Consumer Electronics **50**(1): 100-107.

- Led, J. J. and H. Gesmar (1982). "The applicability of the magnetization-transfer NMR technique to determine chemical exchange rates in extreme cases. The importance of complementary experiments." Journal of Magnetic Resonance (1969) **49**(3): 444-463.
- Maloney, T. J. (2006). Electrónica industrial moderna, Pearson Educación.
- Martín, E. (1998). "Metodología de la Investigación." Caracas, Venezuela. Júpiter.
- Mohan, N., et al. (2013). Electrónica de potencia: convertidores, aplicaciones y diseño, McGraw-Hill Interamericana.
- Muhammad, R. (2004). "Electrónica de potencia: Circuitos, dispositivos y aplicaciones." Prentice Hall Hispanoamericana SA: 2004-2005.
- Namakforoosh, M. N. (2000). Metodología de la investigación, Editorial Limusa.
- Nashelsky, L. (2003). Electrónica: teoría de circuitos y dispositivos electrónicos, PEARSON educación.
- Pimputkar, S., et al. (2009). "Prospects for LED lighting." Nature Photonics **3**(4): 180-182.
- Rashid, M. H., et al. (2004). Electrónica de potencia: circuitos, dispositivos y aplicaciones, Pearson Educación.
- Sampieri, R. H., et al. (1998). Metodología de la investigación, McGraw-hill México.
- Series, L. S. L. (1994). "Atlas."
- Souza, A. C. d., et al. (2005). "A educação em saúde com grupos na comunidade: uma estratégia facilitadora da promoção da saúde." Revista gaúcha de enfermagem. Porto Alegre. vol. 26, n. 2 (ago. 2005), p. 147-153.
- Tamayo, M. (2007). "Metodología de la Investigación." México: Limusa.
- Wu, C.-H. and H.-J. Chuang (2000). LED power supply with temperature compensation, Google Patents.

ANEXOS

ANEXO 1: Mediciones de valore reales de los distintas luminarias

Se realizaron los tiempos de cada momento en donde se realizaron las distintas pruebas de potencia intensidad tensión y luminancia

tiempo	vapor de sodio			
	w	l	v	L
5:45pm	73.15	0.35	212	640
5:50pm	75.55	0.345	219	651
6:10pm	74.65	0.346	218	648
6:30pm	74.95	0.345	215	649
6:45pm	75.95	0.345	217	647
7:00pm	74.15	0.345	215	646
7:15pm	75.15	0.345	217	649
7:30pm	75.25	0.345	217	645
7:45pm	74.25	0.345	214	646
8:00pm	75.45	0.345	216	643
8:15pm	74.65	0.345	215	642
8:30pm	74.95	0.345	214	647
8:45pm	74.75	0.345	216	645
9:00pm	75.45	0.345	215	640
9:15pm	75.35	0.345	216	645
9:30pm	75.65	0.345	214	644
9:45pm	75.55	0.345	216	646
10:00pm	74.55	0.345	212	644
10:15pm	75.55	0.345	215	645
10:30pm	75.65	0.345	217	641
5:45pm	73.25	0.345	215	646
5:50pm	75.65	0.345	219	651
6:10pm	74.75	0.346	218	648
6:30pm	75.05	0.345	215	649
6:45pm	75.95	0.345	217	647
7:00pm	74.35	0.345	215	646
7:15pm	75.25	0.345	217	649
7:30pm	75.35	0.345	217	645
7:45pm	74.45	0.345	214	646
8:00pm	75.55	0.345	216	649
8:15pm	75.65	0.345	215	647
8:30pm	75.95	0.345	214	647
8:45pm	74.95	0.345	216	645
9:00pm	75.65	0.345	215	640
9:15pm	75.35	0.345	216	645
9:30pm	75.75	0.345	214	644
9:45pm	75.55	0.345	216	646
10:00pm	75.35	0.345	214	644
10:15pm	75.55	0.345	215	645
10:30pm	75.95	0.345	217	641
10:45pm	76.95	0.345	215	644
11:00pm	75.65	0.345	217	641
11:15pm	75.95	0.345	215	644

ANEXO 2: Mediciones Luminaria Led De 30 watt Elaboración propia
 Se realizaron los tiempos de cada momento en donde se realizaron las distintas pruebas de potencia intensidad tensión y luminancia

	Luminaria led de 30watt			
tiempo	W	I	v	L
5:45pm	51.95	0.245	212	2380
5:50pm	53.95	0.246	218	2456
6:10pm	53.65	0.247	219	2460
6:30pm	53.55	0.246	216	2398
6:45pm	54.35	0.245	213	2389
7:00pm	53.25	0.245	213	2385
7:15pm	52.95	0.245	215	2386
7:30pm	53.45	0.245	216	2386
7:45pm	53.55	0.245	218	2389
8:00pm	53.35	0.245	216	2387
8:15pm	53.55	0.245	213	2388
8:30pm	54.45	0.245	215	2385
8:45pm	53.75	0.245	216	2388
9:00pm	53.95	0.245	217	2386
9:15pm	54.45	0.245	215	2380
9:30pm	52.55	0.245	215	2389
9:45pm	53.45	0.245	215	2388
10:00pm	55.55	0.245	217	2385
10:15pm	54.65	0.245	212	2386
10:30pm	53.65	0.245	213	2384
5:45pm	52.65	0.245	212	2380
5:50pm	53.95	0.246	218	2456
6:10pm	54.05	0.247	219	2460
6:30pm	53.65	0.246	216	2398
6:45pm	54.75	0.245	213	2389
7:00pm	53.25	0.245	213	2395
7:15pm	53.45	0.245	215	2386
7:30pm	53.45	0.245	216	2396
7:45pm	53.55	0.245	218	2389
8:00pm	53.35	0.245	216	2387
8:15pm	53.55	0.245	213	2387
8:30pm	54.45	0.245	215	2385
8:45pm	53.75	0.245	216	2388
9:00pm	53.95	0.245	217	2386
9:15pm	54.45	0.245	215	2380
9:30pm	52.55	0.245	215	2389
9:45pm	53.45	0.245	215	2388
10:00pm	55.55	0.245	217	2385
10:15pm	54.65	0.245	212	2384
10:30pm	53.65	0.245	213	2383
10:45pm	54.55	0.245	216	2384
11:00pm	54.55	0.245	216	2385
11:15pm	53.65	0.245	219	2387

ANEXO 3: Se realizaron los tiempos de cada momento en donde se realizaron las distintas pruebas de potencia intensidad tensión y luminancia

	Luminaria led de 24 watt			
tiempo	W	I	v	L
5:45pm	43.45	0.205	212	1670
5:50pm	44.45	0.205	217	1760
6:10pm	44.05	0.205	215	1679
6:30pm	44.45	0.205	217	1679
6:45pm	44.05	0.205	214	1675
7:00pm	43.95	0.205	216	1676
7:15pm	44.45	0.205	218	1675
7:30pm	44.65	0.205	217	1677
7:45pm	44.55	0.205	216	1676
8:00pm	44.75	0.205	215	1677
8:15pm	44.85	0.205	218	1678
8:30pm	44.95	0.205	214	1678
8:45pm	44.65	0.205	217	1678
9:00pm	43.95	0.205	216	1676
9:15pm	44.55	0.205	217	1670
9:30pm	44.65	0.205	219	1677
9:45pm	44.55	0.205	217	1675
10:00pm	45.55	0.205	217	1678
10:15pm	46.45	0.205	212	1676
10:30pm	45.55	0.205	215	1677
5:45pm	43.45	0.205	212	1670
5:50pm	44.45	0.205	217	1760
6:10pm	44.05	0.205	215	1679
6:30pm	44.45	0.205	217	1679
6:45pm	44.05	0.205	214	1675
7:00pm	43.95	0.205	216	1676
7:15pm	44.45	0.205	218	1675
7:30pm	44.65	0.205	217	1677
7:45pm	44.55	0.205	216	1676
8:00pm	44.65	0.205	215	1677
8:15pm	44.35	0.205	218	1678
8:30pm	44.95	0.205	214	1678
8:45pm	44.65	0.205	217	1678
9:00pm	43.95	0.205	216	1676
9:15pm	44.55	0.205	217	1670
9:30pm	44.65	0.205	219	1677
9:45pm	44.55	0.205	217	1675
10:00pm	45.55	0.205	217	1678
10:15pm	46.45	0.205	212	1676
10:30pm	45.55	0.205	215	1677
10:45pm	44.65	0.205	215	1674
11:00pm	44.75	0.205	215	1674
11:15pm	44.85	0.205	215	1677

ANEXO 4 : Mediciones de Luminaria Led de prototipo

Elaboración propia

Se realizaron los tiempos de cada momento en donde se realizaron las distintas pruebas de potencia intensidad tensión y luminancia

tiempo	Prototipo			
	W	i	v	L
5:45pm	42.15	0.202	212	1040
5:50pm	44.15	0.202	219	1043
6:10pm	44.1	0.202	218	1048
6:30pm	45.15	0.202	215	1049
6:45pm	44.45	0.202	216	1076
7:00pm	43.35	0.202	217	1049
7:15pm	45.45	0.202	214	1048
7:30pm	45.15	0.202	215	1045
7:45pm	43.55	0.202	217	1047
8:00pm	44.15	0.202	218	1042
8:15pm	44.15	0.202	215	1043
8:30pm	44.25	0.202	215	1049
8:45pm	44.55	0.202	216	1047
9:00pm	44.35	0.202	216	1045
9:15pm	44.65	0.202	216	1040
9:30pm	44.65	0.202	216	1046
9:45pm	43.85	0.202	217	1049
10:00pm	43.55	0.202	217	1047
10:15pm	44.65	0.202	212	1045
10:30pm	44.15	0.202	214	1040
5:45pm	42.15	0.202	212	1040
5:50pm	44.15	0.202	219	1043
6:10pm	44.1	0.202	218	1048
6:30pm	45.15	0.202	215	1049
6:45pm	44.45	0.202	216	1076
7:00pm	43.35	0.202	217	1049
7:15pm	45.45	0.202	214	1048
7:30pm	45.15	0.202	215	1045
7:45pm	43.55	0.202	217	1047
8:00pm	44.15	0.202	218	1042
8:15pm	44.15	0.202	215	1043
8:30pm	44.25	0.202	215	1049
8:45pm	44.55	0.202	216	1047
9:00pm	44.35	0.202	216	1045
9:15pm	44.65	0.202	216	1040
9:30pm	44.65	0.202	216	1046
9:45pm	43.85	0.202	217	1049
10:00pm	43.55	0.202	217	1047
10:15pm	44.65	0.202	212	1045
10:30pm	44.15	0.202	214	1040
10:45pm	44.15	0.202	216	1048
11:00pm	44.15	0.202	216	1048
11:15pm	45.35	0.202	218	1047

ANEXO 5 : Mediciones Luminaria Led De 50 watt Elaboración propia

tiempo	Luminaria led de 50 watt			
	W	i	v	L
5:45pm	56.15	0.265	212	3450
5:50pm	58.15	0.265	219	3457
6:10pm	58.75	0.265	216	3458
6:30pm	58.65	0.265	218	3456
6:45pm	58.85	0.265	218	3450
7:00pm	58.75	0.265	217	3453
7:15pm	59.15	0.265	214	3456
7:30pm	58.95	0.265	215	3455
7:45pm	58.85	0.265	217	3457
8:00pm	58.95	0.265	214	3456
8:15pm	58.95	0.265	218	3459
8:30pm	58.95	0.265	217	3458
8:45pm	59.95	0.265	216	3457
9:00pm	59.15	0.265	217	3455
9:15pm	59.95	0.265	216	3455
9:30pm	59.95	0.265	216	3456
9:45pm	59.85	0.265	214	3457
10:00pm	58.85	0.265	215	3458
10:15pm	58.15	0.265	216	3459
10:30pm	59.15	0.265	218	3453
5:45pm	56.15	0.265	217	3450
5:50pm	58.15	0.265	219	3457
6:10pm	58.75	0.265	216	3458
6:30pm	58.65	0.265	218	3456
6:45pm	58.85	0.265	218	3450
7:00pm	58.75	0.265	217	3455
7:15pm	59.15	0.265	216	3456
7:30pm	58.95	0.265	215	3455
7:45pm	58.85	0.265	217	3457
8:00pm	58.95	0.265	214	3456
8:15pm	58.95	0.265	218	3459
8:30pm	58.95	0.265	217	3458
8:45pm	59.95	0.265	218	3457
9:00pm	59.15	0.265	217	3455
9:15pm	59.95	0.265	216	3450
9:30pm	59.95	0.265	214	3455
9:45pm	59.85	0.265	215	3459
10:00pm	58.85	0.265	216	3453
10:15pm	58.15	0.265	217	3458
10:30pm	59.15	0.265	218	3457
10:45pm	59.15	0.265	216	3458
11:00pm	59.15	0.265	216	3459
11:15pm	59.55	0.265	218	3459

ANEXO 6: Mediciones Luminaria Led De 70 watt Mediciones
Elaboración propia

tiempo	Luminaria led de 70 watt			
	W	i	v	L
5:45pm	73.15	0.345	213	5089
5:50pm	75.15	0.345	219	5089
6:10pm	75.15	0.345	218	5089
6:30pm	77.15	0.345	217	5087
6:45pm	75.15	0.345	216	5088
7:00pm	74.15	0.345	214	5086
7:15pm	75.15	0.345	215	5087
7:30pm	75.15	0.345	219	5089
7:45pm	76.15	0.345	216	5086
8:00pm	74.15	0.345	215	5087
8:15pm	76.15	0.345	217	5088
8:30pm	75.15	0.345	219	5087
8:45pm	76.15	0.345	216	5088
9:00pm	75.15	0.345	218	5087
9:15pm	77.15	0.345	219	5089
9:30pm	75.15	0.345	217	5088
9:45pm	76.15	0.345	219	5087
10:00pm	75.15	0.345	213	5089
10:15pm	76.15	0.345	214	5087
10:30pm	74.15	0.345	215	5086
5:45pm	75.15	0.345	217	5089
5:50pm	75.15	0.345	219	5089
6:10pm	76.15	0.345	218	5088
6:30pm	77.15	0.345	217	5087
6:45pm	75.15	0.345	216	5089
7:00pm	74.15	0.345	217	5088
7:15pm	75.15	0.345	218	5087
7:30pm	75.15	0.345	219	5086
7:45pm	76.15	0.345	215	5085
8:00pm	74.15	0.345	216	5087
8:15pm	76.15	0.345	217	5088
8:30pm	75.15	0.345	219	5089
8:45pm	76.15	0.345	216	5086
9:00pm	75.15	0.345	216	5087
9:15pm	77.15	0.345	219	5089
9:30pm	76.15	0.345	218	5088
9:45pm	76.15	0.345	219	5087
10:00pm	75.15	0.345	213	5088
10:15pm	76.15	0.345	214	5089
10:30pm	76.15	0.345	215	5086
10:45pm	76.95	0.345	216	5087
11:00pm	76.95	0.345	217	5087
11:15pm	75.15	0.345	218	5088