

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“INFLUENCIA DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN LED EN
LOS COSTOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LOS
ESTUDIOS DE TELEVISIÓN DE SEÑAL ABIERTA”

Tesis para optar el título profesional de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Autor:

Joshua Joyce Temple Cano

Asesor:

Ing. Jimy Oblitas Cruz

Lima - Perú

2020



DEDICATORIA

Gracias a dios por haberme dado la vida y salud para seguir adelante en estos tiempos difíciles que estamos pasando y haber cuidado a mi familia.

El presente trabajo de investigación se lo dedico a mi madre por tener la fuerza de haber sacado a la familia adelante y haberme inculcado principios y valores para afrontar la vida. Por inculcarme siempre de conseguir los objetivos que me propongo y ser perseverante.

AGRADECIMIENTO

A mi familia por el apoyo incondicional y darme fuerzas para conseguir mis objetivos.

A mi novia que es el soporte en este camino que está lleno de dificultades, pero juntos podremos salir adelante.

Agradecer a los docentes que me apoyaron desde el inicio y ahora que estoy finalizando esta primera etapa. Y en especial a un ingeniero que me da su apoyo de manera incondicional y sus consejos que en esta etapa es muy importante logrando tener un trabajo que ayude a otros investigadores

Tabla de contenidos

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
ÍNDICE DE TABLAS	iv
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Realidad problemática.....	1
1.2. Antecedentes.....	7
1.3. Tesis relacionadas.....	9
1.4. Tipos de sistema de iluminación para televisión.....	12
1.4.1. Iluminación incandescente.....	14
1.5. Iluminación fluorescente.....	16
1.6. Iluminación led.....	17
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	32
2.1. Tipo y diseño de investigación.....	21
2.2. Población y muestra.....	22
2.3. Muestra.....	22
2.4. Técnicas y materiales.....	22
2.5. Tratamiento y interpretación estadístico.....	23
2.6. Procedimiento.....	26
2.7. Aspectos éticos.....	25
CAPÍTULO III. RESULTADOS	40
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	58
REFERENCIAS.....	64
ANEXOS.....	63

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Consumo del sistema de iluminación incandescente.....	3
Tabla 2: Consumo del sistema de iluminación led año 2019.....	5
Tabla 3: Ventajas y desventajas de las tecnologías de iluminación.....	19
Tabla 4: Cantidad de lúmenes por tipo de lámpara.....	20
Tabla 5: Comparación de lúmenes x watt de cada lámpara	20
Tabla 6: Comparación de vida útil, potencia y IRC de cada lámpara.....	21
Tabla 7: Radiación de cada tipo de lámpara.....	21
Tabla 8: Diferencia de potencia en equipos de iluminación.....	22
Tabla 9: Emisión de CO2 por MWh de acuerdo l uso de combustible.....	23
Tabla 10: Tipo de investigación.....	29
Tabla 11: Técnicas y materiales.....	30
Tabla 12: Cuadro de KR20.....	31
Tabla 13: Nivel de confiabilidad.....	32
Tabla 14: Juicio de expertos.....	34
Tabla 15: Nivel de validez.....	34
Tabla 16: Confiabilidad del primer instrumento.....	35
Tabla 17: confiabilidad del segundo instrumento.....	36
Tabla 18: Luminarias en el estudio 1 antes de la implementación.....	38
Tabla 19: Costo de las luminarias incandescentes antes de la implementación.....	39
Tabla 20: Causas del sistema de iluminación incandescentes.....	42

Tabla 21: Especificaciones técnicas del fabricante.....	46
Tabla 22: Costo de las luminarias LED.....	47
Tabla 23: Gastos operacionales.....	48
Tabla 24: Gastos de personal técnico en iluminación y electricidad.....	48
Tabla 25: Gastos de consumo en alimentos y movilidad.....	48
Tabla 26: Tabla comparativa entre luminarias.....	53
Tabla 27: Cálculo de los KWh ahorrados al año.....	53
Tabla 28: Costo de ahorro con luminarias LED.....	54
Tabla 29: Flujo de caja con iluminación LED a 8 años.....	54
Tabla 30: Datos del VAN, TIR y.....	55
Tabla 31: Cálculo del VAN y TIR.....	55
Tabla 32: Flujo de caja con iluminación LED a 10 años.....	56
Tabla 33: Datos del VAN, TIR.....	58
Tabla 34: Cálculo del VAN y TIR.....	58
Tabla 35: Resultado de encuesta pregunta N° 1.....	68
Tabla 36: Resultado de encuesta pregunta N° 2.....	69
Tabla 37: Resultado de encuesta pregunta N° 3.....	70
Tabla 38: Comparativo de los indicadores de la dimensión cantidad de lúmenes.....	71
Tabla 39: Resultado de encuesta pregunta N° 4.....	72
Tabla 40: Resultado de encuesta pregunta N° 5.....	73
Tabla 41: Resultado de encuesta pregunta N° 6.....	74
Tabla 42: Resultado de encuesta pregunta N° 7.....	75

Tabla 43: Comparativo de los indicadores de la dimensión potencia de consumo de las luminarias.....	76
Tabla 44: Resultado de encuesta pregunta N° 8.....	77
Tabla 45: Resultado de encuesta pregunta N° 9.....	78
Tabla 46: Resultado de encuesta pregunta N° 10.....	79
Tabla 47: Comparativo de los indicadores de la dimensión vida útil de las lámparas.....	80
Tabla 48: Resultado de encuesta pregunta N° 11.....	81
Tabla 49: Resultado de encuesta pregunta N° 12.....	82
Tabla 50: Resultado de encuesta pregunta N° 13.....	83
Tabla 51: Resultado de encuesta pregunta N° 14.....	84
Tabla 52: Comparativo de los indicadores de la dimensión de costo fijo.....	85
Tabla 53: Resultado de encuesta pregunta N° 15.....	86
Tabla 54: Resultado de encuesta pregunta N° 16.....	87
Tabla 55: Resultado de encuesta pregunta N° 17.....	88
Tabla 56: Comparativo de los indicadores de la dimensión costo operacional.....	89
Tabla 57: Resultado de encuesta pregunta N° 18.....	90
Tabla 58: Resultado de encuesta pregunta N° 19.....	91
Tabla 59: Resultado de encuesta pregunta N° 20.....	92
Tabla 60: Comparativo de los indicadores de la dimensión costo de los equipos.....	93
Tabla 61: Correlación de la hipótesis general	95
Tabla 62: Especificaciones técnicas del Panel LED 150.....	109
Tabla 63: Especificaciones técnicas Fresnel Led 250	110

Tabla 64: Especificaciones técnicas del Par LED 35R.....111

Tabla 65: Especificaciones técnicas del Panel LED 100.....112

Tabla 66: Especificaciones técnicas Fresnel incandescente.....113

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Consumo de energía eléctrica año 2018.....	3
Figura 2: Estudio con iluminación incandescente año 2018.....	4
Figura 3: Consumo de energía eléctrica año 2019.....	5
Figura 4: Estudio 1 con iluminación LED en la actualidad.....	6
Figura 5: Porcentaje de radianes emitidas por una lámpara de alta intensidad.....	16
Figura 6: Porcentaje de radianes emitidas por las lámparas fluorescentes tubulares.....	17
Figura 7: Estructura de un led de potencia.....	19
Figura 8: Emisión de los diferentes tipos de combustibles existentes.....	26
Figura 9: Unidad para medir cantidad de lúmenes.....	28
Figura 10: Lámpara de fresnel de 2000 y 1000 watt.....	41
Figura 11: Diagrama de Ishikawa.....	42
Figura 12: Diagrama de Pareto.....	43
Figura 13: Estudio 1 de televisión año 2018 con iluminación incandescente.....	45
Figura 14: Diseño 3D del estudio 1 de televisión con tecnología LED.....	46
Figura 15: Imagen espectral top del estudio 1 del IRTP.....	47
Figura 16: Fresnel led de 350W.....	48
Figura 17: Diagrama de barras de costos de las luminarias LED.....	51
Figura 18: Análisis del VAN en relación con la tasa de interés.....	57
Figura 19: Diagrama de barras de periodo de recuperación.....	59
Figura 20: Indicador cantidad de lúmenes que tienen los equipos.....	68
Figura 21: Indicador luminaria que tienen control de intensidad.....	69

Figura 22: Indicador que luminaria tiene entrada de canon.....	70
Figura 23: Diagrama de barra de la dimensión cantidad de lúmenes.....	71
Figura 24: Indicador de equipos en un estudio de televisión.....	72
Figura 25: Indicador de luminaria ideal a campo abierto.....	73
Figura 26: Indicador de equipos que generan mucho calor.....	74
Figura 27: Indicador de escenarios donde se utiliza el kinoflu.....	75
Figura 28: Diagrama de barras de la dimensión potencia de consumo de las luminarias.....	76
Figura 29: Indicador de mayor vida útil de las lámparas.....	77
Figura 30: Indicador mantener la vida útil de las lámparas.....	78
Figura 31: Indicador cuantas horas de vida útil tiene un fresnel led.....	79
Figura 32: Diagrama de barras de la dimensión vida útil de las lámparas.....	80
Figura 33: Indicador lámpara que generan más calor.....	81
Figura 34: Indicador que tan fácil es instalar lámpara	82
Figura 35: Indicador tecnología led genera un mejor ambiente de trabajo.....	83
Figura 36 Indicador en cuál de los dos se necesita más técnicos.....	84
Figura 37: Diagrama de barras de la dimensión costos fijos.....	85
Figura 38: Indicador que tan confiable es el fresnel led.....	86
Figura 39: Indicador que tecnología es más compleja su instalación.....	87
Figura 40: Indicador que tan confiable es la consola AVOLITES.....	88
Figura 41: Diagrama de barras de la dimensión costo operacional.....	89
Figura 42: Indicador considera usted que tecnología es más frecuente su cambio.....	90
Figura 43: Indicador en qué medida falla más el fresnel led a diferencia de tungsteno.....	91

Figura 44: Indicador considera usted que la tecnología led es más rápida que las demás.....	92
Figura 45: Diagrama de barras de la dimensión costo de los equipos.....	93
Figura 46: Versus entre las variables del sistema de iluminación y costos de la energía eléctrica.....	96
Figura 47: Panel LED 150.....	109
Figura 48: Fresnel led 250.....	110
Figura 49: Par LED 35R.....	111
Figura 50: Panel LED 100.....	112
Figura 51: Fresnel incandescente de 2000W.....	113
Figura 52: Fresnel incandescente de 1000W.....	114
Figura 53: Soft light incandescente de 2000W.....	115
Figura 54: Par 64 incandescente de 1000W.....	116

RESUMEN

El objetivo del estudio es identificar cuáles son las luminarias que generan un alto consumo de energía eléctrica en los estudios de televisión en el INSTITUTO NACIONAL DE RADIO Y TELEVISIÓN DEL PERÚ (IRTP) con la finalidad de buscar la mejor alternativa para realizar un cambio en el sistema de iluminación, para lo cual se realizó un análisis técnico – económico y se determinó que el sistema de iluminación led cumple con 3 características principales para su implementación que son: mayor vida útil, menor consumo eléctrico y requiere menos mantenimiento.

La metodología que se utilizó fue una investigación aplicada debido a su nivel de profundidad en sus costos. Se realizó un estudio cuantitativo que tenga contrastación con la hipótesis descriptiva. Se aplicó la entrevista como fuente primordial para obtener información del nuevo sistema. A través de la fórmula KR20 y escala LIKERT se utilizaron para analizar la confiabilidad de las luminarias para la implementación del sistema de iluminación led

Por último, se determinó que esta implementación del cambio de sistema de iluminación led nos permite un ahorro en el consumo de la energía eléctrica, lo cual se ve reflejado en un ahorro anual de S/.72.879,20 soles, logrando la recuperación total de la implementación en 5 años. Además de contribuir al medio ambiente disminuyendo la emisión de CO₂ a la atmósfera.

Palabras claves: Sistema de iluminación; disminución de costos; energía eléctrica; vida útil.

Abstract

The objective of the study is to identify which are the luminaires that generate a high consumption of electrical energy in the television studios at the INSTITUTO NACIONAL DE RADIO Y TELEVISIÓN DEL PERÚ (IRTP) in order to find the best alternative to make a change in the lighting system, for which a technical-economic analysis was carried out and it was determined that the led lighting system fulfills 3 main characteristics for its implementation, which are: longer life, lower electricity consumption and requires less maintenance.

The methodology that was used was an applied research due to its level of depth in its costs. A quantitative study was carried out that contrasts with the descriptive hypothesis. The interview was applied as a primary source to obtain information about the new system. Through the KR20 formula and the LIKERT scale, they were used to analyze the reliability of the luminaires for the implementation of the LED lighting system.

Finally, it was determined that this implementation of the change of the LED lighting system allows us to save on electricity consumption, which is reflected in an annual saving of S/.72879.20 soles, achieving full recovery of the implementation in 5 years. In addition to contributing to the environment by reducing the emission of CO₂ into the atmosphere.

Keywords: Lighting system; Lower costs; electric power; useful life.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

El Instituto Nacional de Radio y Televisión del Perú IRTP hasta finales del 2018 tenía un sistema de iluminación incandescente poco eficientes, lo cual generaba un alto consumo de energía eléctrica, y esto representa un indicador de 120 KWh/PP (PP significa por programa) de programa en vivo o grabado, este cálculo es el consumo que genera el estudio 1 donde se realiza todos los programas en vivo y grabados que son los noticieros, TV Perú deportes, aventura (reportaje al Perú) y cultura (ñuqanchik y jiwasanaka) es ahí donde se ve la oportunidad de mejorar el sistema de iluminación y cada uno de los procesos aplicando un sistema de iluminación led que este acorde a los estándares de un estudio de televisión. Por lo tanto, se propuso diversos escenarios para tener un sistema de iluminación led articulado, lo cual nos va a permitir tener un control de todos los estudios de televisión. Este nuevo sistema de iluminación led nos va a permitir disminuir considerablemente el consumo de energía eléctrica en los estudios de televisión.

El IRTP tenía un elevado consumo de energía eléctrica debido al sistema de iluminación incandescente lo cual representaba un costo en promedio de S/.53 000 soles mensuales fijo que pagaba la empresa a Luz del Sur, el tipo de luminaria utilizada en los estudios de televisión para las grabaciones de los diferentes programas tienen diferentes potencias y son luminarias incandescentes (tungsteno). Esto es debido a que algunos equipos ya han cumplido su vida útil, además algunos equipos tenían más de 30 años funcionando ya que eran equipos antiguos, pesados de hierro fundido solo funcionaba con una lámpara y un cable poder y cada uno de estas luminarias (Fresnel) tenían un consumo de 5000 watts, 2000 watts, 1000 watts. Estas causas muchas veces pasan desapercibidas por lo que la problemática no es resuelta o peor aún, se agrava. La actual investigación es buscar un

Influencia del sistema de iluminación led en los costos de energía eléctrica en los estudios de televisión de señal abierta sistema de iluminación led eficiente y de bajo consumo el cual nos permita reducir el consumo de energía eléctrica utilizando lámparas LED de baja potencia.

Este tipo de luminarias incandescentes permitía consumir diariamente cerca de 120 KWh/PP. Esto representa en cifras monetarias la suma de S/. 10,298.88 nuevos soles como costo de energía eléctrica en el estudio 1 de televisión, este cálculo se consideró la tarifa de precio de KWH a S/. 0.2384 soles del año 2018 (ANEXO 8) regulado por la OSINERGMIN.

En diciembre del 2018 la gerencia técnica y de operaciones encargada de la transmisión dentro y fuera del IRTP. El área de iluminación propuso un plan para mejorar la calidad del sistema de iluminación y optimizar procesos para la disminución de costos de energía eléctrica en los estudios de televisión en el área de operaciones con la implementación de un diseño 3D y el dimensionamiento de la cantidad de luminarias led necesarias para cada uno de los estudios. Con el nuevo sistema de iluminación led reduciremos el consumo de energía eléctrica en un 55%. Con la selección de las luminarias led de bajo consumo que varía entre 100W a 350W, obtendremos grandes beneficios que está presente en cuanto al consumo energético, larga vida útil (Tabla 6), cantidad de iluminación (Tabla 4 y 5) y escasa o nula presencia de contaminantes (Tabla 7). El sistema de iluminación led influye considerablemente en los costos del ahorro que se obtendrá en la reducción de energía eléctrica que se consume en los estudios de televisión y a su vez obtendrá una iluminación de calidad debido a su baja emisión de calor por la utilización de lámparas led lo cual reducirá la sensación térmica en el estudio y a su vez disminuirémos la emisión de CO₂ a la atmosfera.

En la siguiente tabla se podrá verificar el consumo de energía eléctrica que se utilizaba para el funcionamiento del sistema de iluminación incandescente de alta potencia

en los estudios de grabación, donde se tomó como data 6 meses de a diciembre del año 2018

y el consumo con el sistema de iluminación led del año 2019.

TABLA 1: CONSUMO DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN INCANDESCENTE. (FUENTE IRTP 2018)

Año 2018	KWH
Julio	368.130
Agosto	377.130
Setiembre	386.760
Octubre	395.890
Noviembre	405.340
Diciembre	415.460

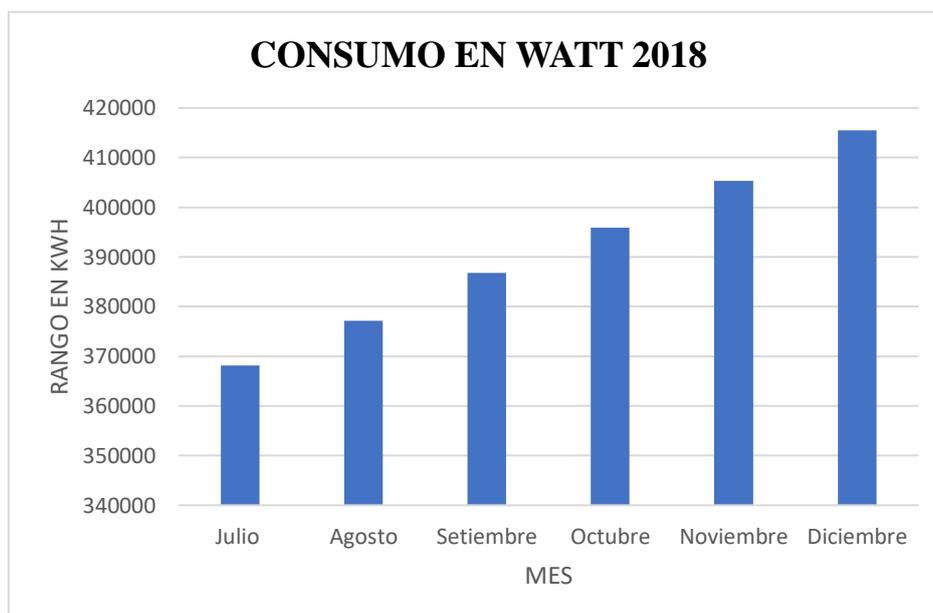


FIGURA 1: CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA AÑO 2018

Teniendo la información del consumo mensual que genera el estudio de televisión podemos ver el impacto que tiene las luminarias incandescentes y el excesivo consumo de 120 KWH que necesita para su funcionamiento.



FIGURA 2: ESTUDIO CON ILUMINACIÓN INCANDESCENTE. FUENTE I RTP (2018) PROGRAMA TV PERÚ DEPORTES

TABLA 2: CONSUMO DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN LED. FUENTE IRTP (2019)

Año 2019	KWH
Enero	436.890
Febrero	449.910
Marzo	461.810
Abril	473.020
Mayo	483.300
Junio	493.070

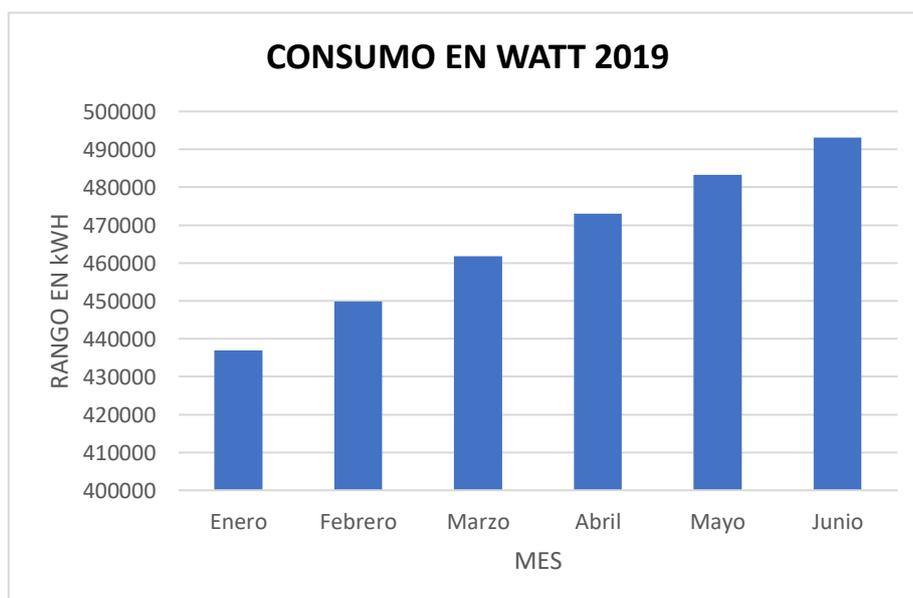


FIGURA 3: CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA AÑO 2019

El consumo en KWH dentro del estudio 1 de televisión tuvo un impacto significativo en el sistema de iluminación led, que llegó a marcar una disminución considerable en el consumo de energía eléctrica utilizando luminarias led de baja potencia.

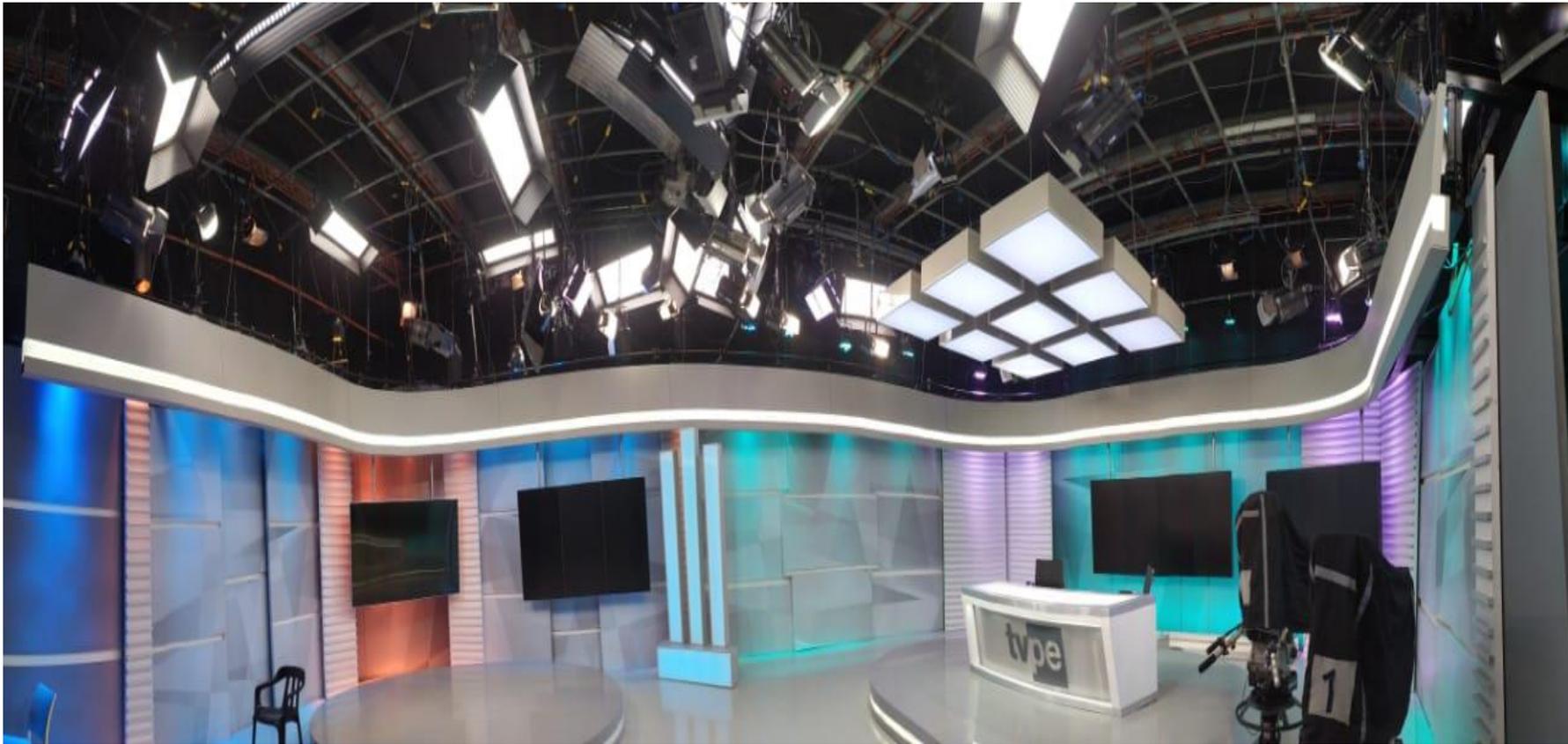


FIGURA 4: ESTUDIO 1 CON SISTEMA DE ILUMINACIÓN LED EN LA ACTUALIDAD. FUENTE IRTP (2020) PROGRAMA NOTICIERO CENTRAL Y DE CULTURA JIWASANAKA

En la actualidad el IRTP realizó una implementación de su sistema de iluminación con la finalidad de tener un mejor sistema de iluminación, además esta implementación nos permitirá disminuir el consumo de energía eléctrica en el estudio de televisión. El tipo de luminarias utilizadas para tener un mejor sistema de iluminación consta de diferentes tipos de luminarias LED de 100 a 350 watt.

Con esta implementación reduciremos el consumo mensual hasta 66 KWh/PP. Para mantenerlas operativas al 100% estas luminarias, representa un costo elevado de S/. 6006.52 nuevos soles como consumo de energía, generando un ahorro para el IRTP de más de la mitad que gastaba con el anterior sistema de iluminación incandescente. Para realizar este cálculo se consideró la cifra del recibo de luz de la empresa en hora punta del precio del KWH a S/. 0.2528 del año 2019(Tabla 8) regulado por OSINERGMIN.

El desarrollo de esta investigación reflejara la influencia que tiene el sistema de iluminación LED en el consumo de energía eléctrica, disminuyendo los indicadores eléctricos, reduciremos los costos operativos de reemplazo, mantenimiento y compra de nuevos equipos en el estudio de grabación.

En los últimos 10 años el sistema de iluminación led está cambiando el mundo, en todos los canales de televisión de Sudamérica ya se implementó la iluminación led en su totalidad, algunos canales como: CARACOL de Colombia, O GLOBO de Brasil, TELEFE de Argentina, TVN de Chile, ECUAVISA de Ecuador, estos canales utilizaban anteriormente iluminación incandescente lo cual le generaba alto consumo de energía eléctrica. Los canales de televisión se han comprometido a crear una cultura de ahorro y de medio ambiente, actualmente se vienen desarrollando una serie de acciones con la finalidad de disminuir los riesgos de un racionamiento energético.

La luminaria led es la más reciente tecnología en la lista de fuentes de iluminación eficiente, aunque aún está en etapa de desarrollo, los avances en su tecnología se están dando a un paso acelerado y muestran un gran futuro. Su consumo de energía está reducido de 82 % a un 93% con respecto a la lámpara incandescente, sin mencionar que el tiempo de vida útil de la lámpara led es mucho mayor, lo cual se traduce en un ahorro de costos. Bolaños V. (2009).

Según Mallo, Kaplan, Meljen, & Gimenez, (2000), nos dicen:

“Que existen diversas versiones de costo, o su sinónimo coste, ya que su definición interesa a múltiples disciplinas como la economía, el derecho, la ingeniería y la contabilidad, y constituye, por otra parte, una noción intuitiva utilizada continuamente en la vida ordinaria”. (P.33).

Casares D (1995). Nos dice en el caso de set de televisión y teatro lo que se necesita es una combinación tanto de intensidades de luz como versatilidad de manejo de los sistemas de iluminación. Para lo que los técnicos han venido desarrollando según avanzaba la tecnología, los sistemas cada vez más complejos primero comenzaron con sistemas de iluminación controlados manualmente, posteriormente se llegó a un grado de automatismo en donde predominaban prendidos y apagados de los sistemas de iluminación con secuencias completamente rígidas hasta llegar a la época actual en donde se ha llegado a controlar los sistemas de iluminación en forma computarizada.

Andrés B. (2015). Nos dice que, los medios de comunicación, si bien cumplen una función social de servicio público, son empresas comerciales que se han transformado en industrias de la comunicación, que en un escenario de crisis económica y de generalización de las nuevas tecnologías, han optado por rebajar su calidad como estrategia para no ver mermados sus beneficios, de forma que cada vez tienen menos crédito y menos

independencia, hasta el punto de que en muchos casos el contenido producido viene impuesto por las necesidades de los patrocinadores. ``Lo que afecta no sólo a los medios en sí, sino también a los profesionales de la comunicación``. Bustamante, (2013b).

1.2. Antecedentes

A Nivel Nacional

Choquemamani y Ugarte (2019). *Propuesta de mejora en la iluminación para reducir costos en el área de producción de una empresa dedicada a la fabricación de tuberías de pvc y tanques de polietileno, Arequipa, 2019*. Llegó a las siguientes conclusiones. Se concluye que al hacer el análisis y las mediciones correspondientes de cómo mejorar la iluminación se percibió que la iluminación es inadecuada por lo que se propone mejorar la iluminación adquiriendo luminarias modernas que estén acorde al trabajo que se desempeña en dicha área de producción, la cual mejorará considerablemente y la calidad del trabajo será mejor ya que de 96.6 lux se elevará a 728 lux siendo considerable el aumento y la calidad de luz.

La iluminación en el área de producción de la empresa dedicada a la fabricación de tuberías PVC y tanques de polietileno no es la adecuada dificultando así el trabajo y la calidad del producto, esto está demostrado por la medición que se hizo siendo la medición de 96.6 lux en la actualidad queriendo llegar a las mediciones que establece el reglamento para áreas de trabajo las cuales sería entre 700 a 900 lux.

Se logró evidenciar que al mejorar la iluminación hubo menos pérdida a la hora de la supervisión de calidad. Esto quedó demostrado en los informes de control de calidad que se pudo recolectar en la empresa.

Contreras (2015). *Sistema de iluminación con un programa controlador para reducir el consumo de energía eléctrica en residenciales*. Llegó a las siguientes conclusiones. Se ha demostrado que si el sistema controlador de iluminación en

Influencia del sistema de iluminación led en los costos de energía eléctrica en los estudios de televisión de señal abierta residencias tipo A, B (clasificación según INEI) es aplicado correctamente reducirá el consumo de energía eléctrica.

Cuando el sistema controlador de iluminación no se instala correctamente no reduce el consumo de energía, en la tesis se observó que en dos residencias los consumos fueron mayores a 30 KWh después de la experimentación.

El programa controlador de iluminación puede reducir significativamente en un 20 % el consumo de energía.

El análisis de normalidad permitió evaluar la correcta obtención de datos antes y después de la prueba, con el diagrama de caja se pudo observar claramente los valores atípicos de la experimentación.

A Nivel Internacional

Chicaiza y Sánchez (2014). *Implementación del laboratorio de televisión en la universidad técnica de Cotopaxi; análisis y selección de equipos de iluminación profesional para TV*. Llegó a las siguientes conclusiones. De que es necesario la implementación de un laboratorio de televisión para lo cual consideraron una encuesta preguntando a diferentes productores de televisión de diferentes medio de comunicación del país, los cuales les proporcionaron muy buena información para la implementación y el tipo de luminarias que deberían utilizar para tener un buen laboratorio de televisión, dependiendo del presupuesto que maneja la institución para la implementación del nuevo sistema de iluminación que son: cuarzo (alógenas) alto consumo, incandescentes (bombillas) alto consumo, led (diodo de RGBW) bajo consumo. Con esto los estudiantes tendrán una herramienta importante que les permitirá especializarse en el ámbito técnico y demostrar sus destrezas y habilidades a futuro en el manejo de equipos de cine y televisión.

Telefe iluminación led (2018). Utiliza iluminación led ARRI en sus nuevos

estudios. Llegó a las siguientes conclusiones; la cadena de televisión argentina ha inaugurado sus nuevos estudios para la producción de noticias y programas en vivo, que están equipando en su totalidad con iluminación led de ARRI (parr. 1) Todo fue pensado y diseñado para el ahorro de energía, no solo a partir de la iluminación led, si no buscando la menor disipación de calor posible y, por lo tanto, el menos consumo eléctrico de los equipos de refrigeración (parr. 3). Tras un análisis exhaustivo del mercado de iluminación, numerosas pruebas, ensayos y cálculos con diferentes marcas y modelos, ARRI se destacó como una marca capaz de cumplir con todos los requerimientos del cliente, tanto a nivel lumínico como en la transmisión de datos para su control. (parr. 6). Se implementó la línea de proyectores Fresneles leds RGB+W L7-C y L10-C y para el reemplazo de luz tipo Soft, se utilizaron paneles de leds Skypanels S60-S del tipo RGB+W. todas las luminarias responden al protocolo DMX 512 y RDM, que permite la comunicación entre los equipos de control de luces y las propias fuentes de luz (parr. 8).

1.3. Tesis relacionadas al tema

Apcho (2019). Diseño del sistema de iluminación para la obtención de certificado LEED del edificio Plaza Republica 2. Llegó a las siguientes conclusiones. Se logró diseñar los sistemas de iluminación propuestos usando los cálculos teóricos y simulaciones realizadas con el software de iluminación llamado DIALUX, además se logró determinar el consumo eléctrico en soles en el sistema de iluminación del proyecto base y del proyecto optimizado; resultando así que el consumo en el proyecto con aplicación del sistema LEED es menor en un 44% que en el consumo en el proyecto base. Llegando a obtener se puede visualizar el ahorro energético ya que en el proyecto optimizado la

Influencia del sistema de iluminación led en los costos de energía eléctrica en los estudios de televisión de señal abierta máxima demanda es de 64,255W mientras que en el proyecto base es de 152,315W, por lo que se logró hallar el periodo de recuperación de la inversión realizada en luminarias LED, que vendría a ser de 8 años.

Davila (2018). *Sistema de iluminación LED que permite reducir el consumo de energía eléctrica del sistema de iluminación de la zona céntrica de Morales*. Llegó a las siguientes conclusiones. Los beneficios económicos debido a la implementación de la iluminación LED podrán servir para la inversión en nuevas tecnologías que mejoren las condiciones ambientales y sociales del mundo.

Después de haber realizado el análisis económico, y habiendo demostrado que el proyecto es económicamente factible, se recomienda la implementación del Sistema de iluminación LED, se ha demostrado que en 5 años se recuperaría la inversión y a partir de esa fecha.

El consumo energético debido a la adopción del sistema de iluminación vial a base de LED se reducirá en un 53% lo cual se traduce en una más eficiente utilización de los recursos y en una mayor conservación de los mismos. De acuerdo al estudio de iluminación de las luminarias LED, se puede demostrar que el sistema propuesto de alumbrado público de la zona céntrica de Morales, cumpliría con todas las recomendaciones que indica la norma justificándose la selección de luminarias a usarse.

Gonzales C (2018). *Análisis de costo de operación y mantenimiento en edificios de oficinas con parámetros Led implementados*. Llegó a las siguientes conclusiones: Los costos de operación y mantenimiento de un edificio de oficinas en Bogotá, a pesar de las diferencias en sus características pueden

agruparse y tipificarse para realizar análisis de ciclo de vida y evaluar diferentes alternativas de construcción, entre ellas la implementación de parámetros sostenibles.

Es inevitable que la implementación de parámetros led para buscar una certificación incrementa los costos directos e indirectos de construcción de un edificio, pero también es un hecho que estos parámetros generan ahorros en los costos de operación y mantenimiento los cuales se ven reflejados en la cuota de administración que pagaría el usuario. Lo importante es hacer un estudio juicioso de estos incrementos y ahorros para vender el proyecto como una posibilidad financieramente atractiva para el potencial comprador.

Es indiscutible que con la implementación de parámetros led en un edificio de oficina producirá ahorros en los consumos de agua y energía , sin embargo es importante que se haga un seguimiento a las medidas a implementar durante la construcción y al comportamiento de los consumos durante la construcción y al comportamiento de los consumos durante la operación para cumplir con las metas de ahorro que conviertan al incremento en el precio por metro cuadrado de oficinas en una inversión atractiva.

Peña L (2007). *Estudio para la reducción de los costos de producción mediante la automatización de los finales de línea de la planta DRESSING en la empresa Unilever Andina Colombia LTDA*. Santiago de Cali. Llegó a las siguientes conclusiones.

La primera conclusión es que con estos tipos de proyectos se visualizan las oportunidades que tiene la compañía en acrecentar la ventaja competitiva a nivel de costos de la manera estática, reduciendo los costos de los factores de producción a nivel de Recursos Humanos, Recursos físicos y Tecnología

la actualidad o estrategia de la empresa.

De acuerdo con los resultados obtenidos en la evaluación de la inversión se deduce que el proyecto que se formuló genero beneficios relacionados con la reducción de costos de producción. Los resultados obtenidos fueron: un Valor Presente Neto (VPN) de \$1.943.339.000 millones de pesos, una inversión inicial de \$1.160.303.400 millones de pesos, una Tasa Interna de Retorno (TIR) de 24%, con una Tasa de Descuento de Unilever del 12%, lo que indica que el proyecto es viable.

Ríos N (2019). *Tecnología aplicada a la reducción de costos de la logística de entrada en empresas importadoras de la industria alimentaria*. Llego a las siguientes conclusiones. Se ha determinado que existen muchas variables que influyen en los costos logísticos, muchas de estas variables no son controlables por las empresas como son el transporte, gobierno, infraestructura, etc. Así mismo, se ha determinado que existen otras variables poco estudiadas, estas son las variables endógenas. A partir de la revisión bibliográfica se infiere que existen varias variables endógenas que inciden en la reducción de los costos logísticos. Una de estas principales variables es la tecnología como conjunto, la cual puede subdividirse en la tecnología asociada a los equipos utilizados para el movimiento de carga, la tecnología asociada a los softwares de gestión logística y la tecnología asociada a todas las herramientas necesarias como plataformas tecnológicas.

1.4. Tipos de sistemas de iluminación para televisión.

1.4.1. Sistema de iluminación incandescente.

Todas las luminarias incandescentes que se usan en la producción de televisión son luces de tungsteno-halógeno (llamadas lámparas de cuarzo). Generalmente tienen un rango que

Influencia del sistema de iluminación led en los costos de energía eléctrica en los estudios de televisión de señal abierta oscila entre los 5000, 1000 y 2.000 watts. Además, es usada por su bajo costo en teatro independiente utiliza este tipo de iluminación.

Estos tipos de lámpara son más eficientes y no se oscurece con el tiempo. Las lámparas de cuarzo se calientan demasiado, para lo cual la ventilación es determinante en su diseño. Por las altas temperaturas asociadas a las luminarias de cuarzo-halógeno, la alta temperatura es un riesgo para los principiantes.

Luces HMI

HMI, significa "Hydrargyrum Medium Arc-lengthIodide", este tipo de lámpara que emite una luz muy intensa con la temperatura de color del sol. Las luces HMI son de mayor intensidad, más eficientes que las de tungsteno-halógeno y generan mucho menos calor (este tipo de luminarias se utiliza mucho para los espacios abiertos debido a la potencia y flujo luminoso).

Una de sus desventajas de las luces HMI es que requieren de una fuente de poder de alto voltaje, muy grande, pesado y costoso. Aun así, por la temperatura de color de la luz que emiten, por su gran rendimiento y potencia luminosa, las luces HMI son utilizadas frecuentemente en campos abiertos (exteriores), muy utilizadas en producciones de cine, muchas veces se necesita para compensar sombras causadas por el sol.

Fresnel

Por varias décadas el Fresnel ha sido la fuente de iluminación más usada en los estudios de televisión, cine y teatros. El lente Fresnel que está en el extremo de estas luces de círculos concéntricos que difuminan y concentran la luz simultáneamente. La coherencia de la luz que emiten es una mezcla ideal de luz suave y dura.

Características de iluminación incandescentes

Bolaños V (2009). Nos dice que las lámparas incandescentes tienen una elevada generación de calor, ya que el 20% de su radiación emitida en conducción y convección y otro 70% son radiaciones infrarrojas, dejando así solo un 10% a la luz visible, por lo que es la lámpara eléctrica menos eficiente, su tiempo de vida útil promedio es de 1000 horas para las lámparas incandescentes, ya que el 25% de su radiación emitida es luz visible, sin embargo, aun el 50% de la radiación emitida es calor y entre el 15 y 20% son radiaciones infrarrojas, además tiene la desventaja de emitir longitudes de onda ultravioleta, nocivas para el ser humano de entre un 5 a un 20% del total de su radiación.

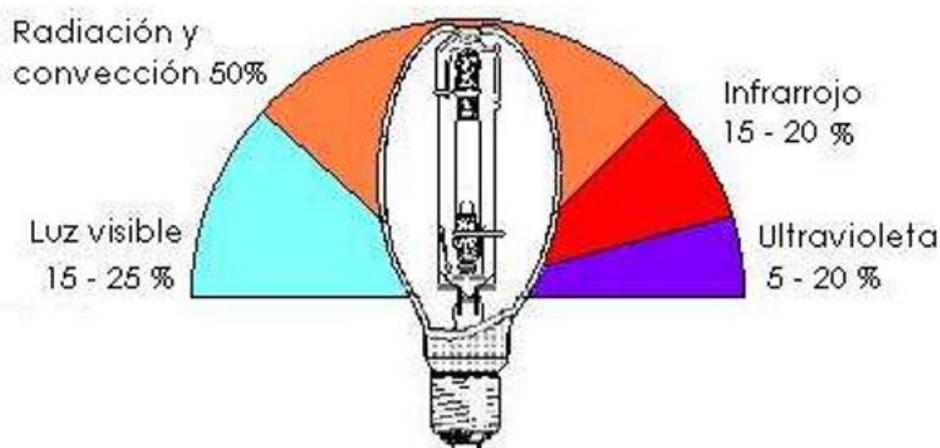


FIGURA 5: PORCENTAJE DE RADIACIONES EMITIDAS POR UNA LÁMPARA DE ALTA INTENSIDAD

1.5.Sistema de iluminación fluorescentes

Están divididos en dos grandes familias: las lámparas fluorescentes compactas y las lámparas fluorescentes tubulares. Que, a pesar de estar construidas con tecnologías muy parecidas, si presentan muchas diferencias importantes en su rendimiento, lo más resaltante es que la lámpara fluorescente tubular no emite radiación ultravioleta, lo

opuesto que las compactas, que producen pequeñas cantidades de este tipo de radiación.

La lámpara fluorescente tiene una emisión de 20% de luz visible, pero produce una alta generación de calor al producir 30% de radiación infrarroja y un 45% más de conducción y convección. Como se muestra en la figura 6. Una lámpara fluorescente tiene un IRC de entre 50 y 95%, y genera hasta 100 lm/w, con una temperatura de color de entre 3200 y 6400 °K. El tiempo de vida útil va de las 7500 a las 3000 hrs.

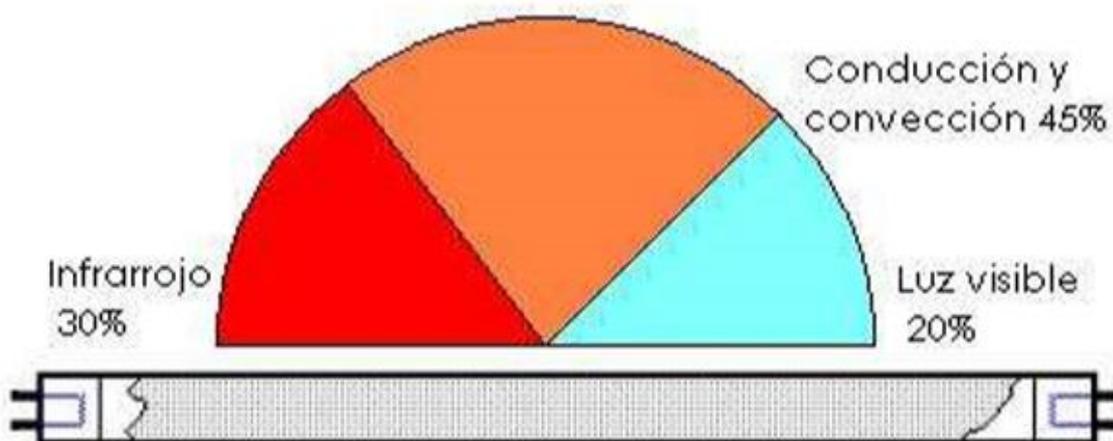


FIGURA 6: PORCENTAJE DE RADIACIONES EMITIDAS POR LAS LÁMPARAS FLUORESCENTES TUBULARES

1.6.Sistema de iluminación led

En la actualidad el desarrollo de las fuentes luminosas con tecnología LED ha ido mejorando e innovando con respecto a la distribución de leds, el diseño de la carcasa y componentes del sistema óptico para así aumentar su eficiencia, generando mayor cantidad de flujo luminoso por medio de menos potencia eléctrica consumida.

1.6.1. Importancia de la iluminación led

La iluminación LED en la actualidad es importante, porque nos permite el ahorro de dinero en la facturación mensual de luz, asimismo la combinación con sensores y sistemas inteligentes, reducen el consumo de energía eléctrica, además tiene una larga duración de los LED, puede mantener el 70% de la luminosidad y no perder IRC a los 5 años. A su vez se utilizan porque son decorativas, son utilizadas en exteriores, debido a la versatilidad de sus colores y el buen control que puede tenerse del sistema de iluminación. Llorente (2014).

1.6.2. Características del sistema de iluminación LED

Finalmente el led de potencia, tiene la ventaja de emitir luz visible, El IRC del LED es mayor a 95, y genera mas de 75 lm/W, con una temperatura del color de los 3200 a 5600 K. El tiempo de vida útil es de 50 000 a las 100 000 horas.

1.6.3. Ventajas de la iluminación led

Para Llorente (2014), utilizar la iluminación LED, tiene las siguientes ventajas:

- Ahorro económico significativo: 9 veces más que las luces incandescentes.
- Protección del medio ambiente: todo sobre las luces LED es de apoyo a la naturaleza. Sin mercurio u otros componentes letales, son reciclables, considerablemente menos desechos en vertederos.
- Larga vida útil: duran más de 70,000 horas. En general, duran 50 veces más que las luces brillantes.
- Gran eficiencia: pueden ahorrar 190 TWh al año, la imagen ilumina 95 millones de hogares.
- Son reciclables.
- Reduce el cansancio visual.

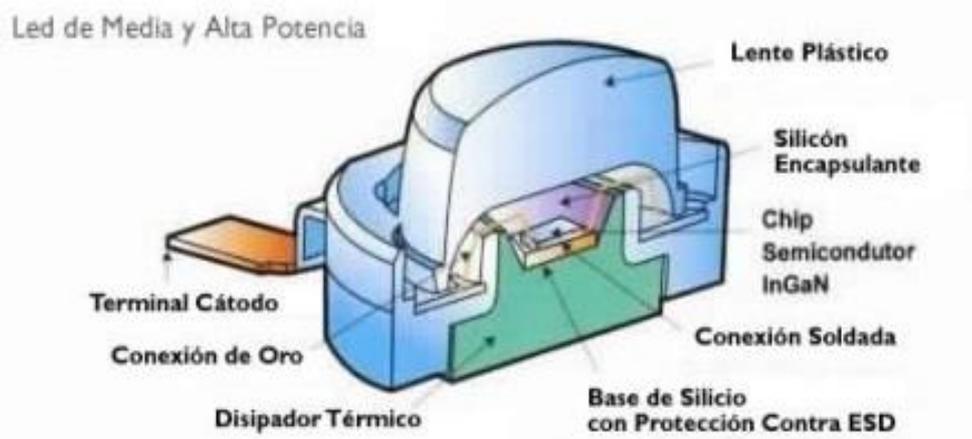


FIGURA 7: ESTRUCTURA DE UN LED DE POTENCIA

TABLA 3: VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LAS TECNOLOGÍAS DE ILUMINACIÓN

Tecnología de Iluminación	Ventajas	Desventajas
Lámparas incandescentes	<ul style="list-style-type: none"> - Bajo costo - No necesita un Dimmer ni balastro - Máximo IRC 	<ul style="list-style-type: none"> -Baja eficiencia - Genera mucho calor - Consume mucha energía - Vida útil < 1000 horas - Fragilidad a impactos
Lámparas fluorescentes	<ul style="list-style-type: none"> -Alta eficiencia -Larga vida útil 	<ul style="list-style-type: none"> -Fragilidad a impactos -necesita direccionamiento par enfocar la luz - se desgasta al encender y apagar
LEDS de potencia	<ul style="list-style-type: none"> - Alta eficiencia y bajo consumo de energía - Mayor vida útil de 100 000 h - Resistentes a impactos - No emite ondas dañinas - No genera calor ni calienta - Peso ligero y tamaño reducido - Puede producir luz blanca y de color 	<ul style="list-style-type: none"> - Costo relativamente alto de los equipos - Requiere de un suministro de corriente constante para un correcto funcionamiento

A manera de resumen, presentamos las diferentes tablas comparando las características de la cantidad de lúmenes por watts y los tipos de radiación generados por cada tipo de lámpara, así como también la comparación de los dos en estudio, el tiempo de vida útil y el IRC. Guerrero E (2008).

TABLA 4: CANTIDAD DE LÚMENES POR TIPO DE LÁMPARA

Tipos de lámparas	Lúmenes X Watts
Tungsteno/ halógenas hogareñas	15/20
Tungsteno/ halógenas profesional	25/30
CLF hogareñas (bajo consumo)	55/65
CLF profesional	60/80
Tubos fluorescentes profesionales	85/100
LED	100/120
HMI	100/120

TABLA 5: COMPARACIÓN DE LÚMENES X WATT DE CADA TIPO DE LÁMPARA

Valor en lúmenes (lm)	Leds (watts)	Incandescentes (watts)
50/80	1.3	10
110/220	3.5	15
250/440	5	25
550/650	9	40
650/800	11	60
800/1500	15	75
1600/1800	18	100

2500/2600	25	150
2600/2800	30	200

Así mismo Dallas C. (2014). Menciona: En iluminación se conoce como vida útil de una fuente de luz al tiempo durante el cual el foco funciona sin perder el rendimiento luminoso, mientras que la vida media hace referencia al tiempo que durara el foco sin fundirse o que tardara en dejar de funcionar. Ambos parámetros se identifican con la unidad horas.

TABLA 6: COMPARACIÓN DE VIDA ÚTIL, POTENCIA E IRC DE CADA TIPO DE LÁMPARA

Tipos de lámparas	Vida útil (en horas)	Potencia	IRC
Lámpara incandescente	800 a 2000	1000 w	100
Lámpara de alta intensidad de descarga (HID)	9 000 a 16 000	5 000 a 12 000w	65-90
Lámpara fluorescente	7 500 a 30 000	20 w	50-95
Lámpara fluorescente compacta	6000 a 15 000	20 a 40 w	80
Led de potencia	50 000 a 100 000	100 a 350w	100

TABLA 7: RADIACIÓN DE CADA TIPO DE LÁMPARA

Tecnología	Luz visible %	Conducción y convección %	Infrarrojo %	Ultravioleta
Lámparas incandescentes	10	20	70	0
Lámparas de HID	15- 25	50	15-20	5-20
Lámparas fluorescentes	25	45	30	0

Lámparas fluorescentes compactas	30	60	20	0.5
LED	70	30	0	0

Selección de equipos de iluminación led para de televisión

Para la selección de los equipos a utilizar en un estudio de televisión se realizó un estudio técnico económico, donde los técnicos en iluminación revisaron las características de los equipos enfocándose principalmente en tres características principales, cantidad de lúmenes por metro cuadrado ($\text{lux} * \text{m}^2$), vida útil de los equipos (50 000hrs a 100 000hrs) y consumo del equipo (100watt a 350 watt). Y a la vez se calculó la cantidad de luces que se necesitaba de acuerdo a las dimensiones del estudio de televisión acordada por la producción.

TABLA 8: DIFERENCIA DE POTENCIA EN EQUIPOS DE ILUMINACIÓN

N°	Iluminación incandescente anterior	Iluminación led en la actualidad
1	Fresnel 2000 watts	Fresnel led 350 DUAL watts
2	Soft 2000 watts	Panel 150 watts
3	Fresnel 1000 watts	Fresnel led de 250 watts
4	Par 64 1000 watts	Par led de 100 watts
5	Leko 1000 watts	Panel led de 100 watts

Luego de muchas pruebas de los diferentes tipos de sistema de iluminación led que existe en el mercado, el IRTP se decidió por la empresa LAYSET SAC, debido a que sus equipos cumplen con los requisitos que se necesita para un estudio de grabación. Mayor

cantidad de lúmenes ($\text{lux} * \text{m}^2$), mayor vida útil (50 000 a 100 000 h) y bajo consumo en watt. Con estos 5 equipos de iluminación led podremos controlar toda la iluminación de un estudio de televisión y a la vez esto se verá reflejado en los costos.

Hay que dejar en claro, que los costos fijos pueden llegar a aumentar obviamente si la empresa decide aumentar su capacidad productiva, cosa que normalmente se logra a largo plazo, por esta razón, el concepto costo fijo debe entenderse en términos de aquellos costos que se mantienen dentro de un período de tiempo corto. Fred D (2003).

Los costos operacionales junto con los datos de productividad, son importantes para comparar y determinar cuál es el método de mantenimiento mecánico de mayor conveniencia para la empresa. Además, son de gran utilidad para planificar la duración de las labores dentro de un período de producción y determinar si es viable tener maquinaria propia o utilizar los servicios de un contratista. (Peraza 1996; Ladrach 2010).

Criterios a tomar en cuenta para el análisis de la viabilidad económica

Valor Actual Neto (VAN): Según Valera R. (2005) nos dice que el VAN mide en términos presentes, nuestra rentabilidad o utilidad neta proyectado. Es la diferencia del flujo de caja (FC) y la inversión inicial (I_0) a lo largo de los años del proyecto.

Si VAN es positivo, quiere decir que la inversión es financieramente atractiva.

Si VAN es cero, el valor financiero de la inversión será indiferente.

Si VAN es negativo, la inversión no es atractiva en términos financieros.

$$VAN = -I_0 + \frac{FC^1}{(1+i)^1} + \frac{FC^2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{FC^n}{(1+i)^n}$$

Donde:

Io: Inversión inicial.

FCt: Ingresos generados en periodos.

i: Tasa de descuento.

n: Número de periodos.

Tasa Interna de Retorno (TIR): Según Valera R. (2005) la tasa de retorno en el cual el futuro flujo de fondos con descuento iguala a la salida de la caja inicial: en otras palabras, la TIR es la tasa de descuento que hace que el VAN sea igual a cero. La TIR me dice cuál es la rentabilidad promedio de la inversión, o cual es el costo promedio de la deuda.

El valor de la TIR en relación con la tasa de descuento también llamada COK es utilizada para hallar el VAN también indica el resultado de la inversión.

Si la TIR es mayor que la tasa de retorno deseada la inversión es viable.

Si la TIR es igual a la tasa de retorno deseada, la inversión es indiferente.

Si la TIR es menor que la tasa de retorno deseada, la inversión no es viable.

$$I_o = \frac{FC^1}{(1 + TIR)^1} + \frac{FC^2}{(1 + TIR)^2} + \dots + \frac{FC^n}{(1 + TIR)^n}$$

El proyecto se acepta si $TIR > \text{Tasa de descuento (i)}$, de lo contrario se rechaza la inversión del proyecto.

Flujo de caja (FC)

Es una herramienta de control económico de gran valor que nos permite resolver problemas de cálculos financiero, que no es más que una representación gráfica del tiempo y de la dirección de las transacciones financieras. “La evaluación económica del proyecto se realizó mediante un modelo de flujo de caja descontado del proyecto. Esta metodología es ampliamente empleada y es considerada estándar tanto en la evaluación de proyectos mineros como en la de inversiones en general.” Rivera (2011).

1.7. Contribución al medio ambiente por ahorro de consumo de energía eléctrica.

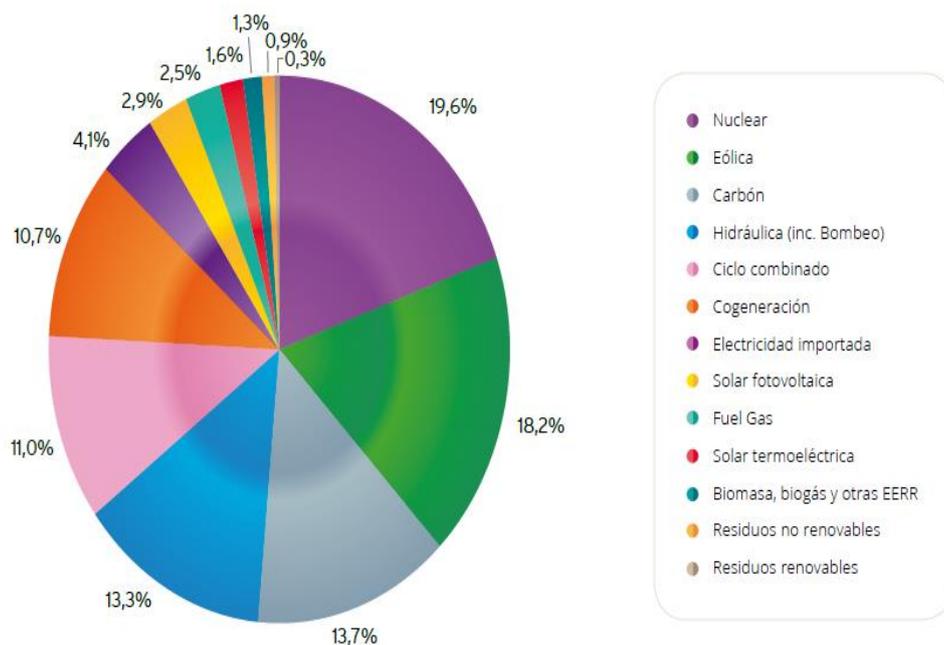
Con respecto al medio ambiente los leds no contienen químicos como tungsteno/ wolframio, como las bombillas incandescentes. Carral (2014). Por otra parte, esta tecnología sin radiación ultravioleta y con una menor disipación de calor, repercute favorablemente en el ahorro energético, ya que la mayor parte de la energía eléctrica generada produce altos contaminantes e impactos ambientales (CO₂ al quemar combustibles fósiles, destrucción de hábitats con la construcción de embalses, la energía nuclear de fisión...), reduciendo así el consumo energético y, por lo tanto, contribuyendo a la mejora de nuestro planeta. A mayores, como la luz de un diodo va siempre direccionada, se reduce la contaminación lumínica, iluminando el cielo, principal problema de las farolas.

TABLA 9: EMISIONES DE CO2 POR MWh DE ACUERDO AL USO DE COMBUSTIBLE.
FUENTE: IPPC CLIMATE CHANGE 2001.

Combustible	Tecnología	Toneladas de CO ₂ por MWh
Diesel	Ciclo combinado	0.605
	Turbina de gas	0.895
	Turbina de vapor	0.735
Carbón	Vapor convencional	0.987
Gas natural	Turbina de gas	0.644
	Ciclo combinado	0.406
Hidroelectricidad		0
Combustóleo		0.778
Nuclear		0.04

Interpretación:

Se puede observar en la tabla 9 que de acuerdo al consumo de energía eléctrica que vamos a obtener de acuerdo a los datos obtenidos por el uso de la tecnología led de energía ahorrada es 288 288 KWh (Tabla 24). Por lo tanto, gracias a los datos obtenidos de los diferentes tipos de combustibles esta implementación tendrá un ahorro significativo para contribuir en el medio ambiente con estas buenas prácticas.


FIGURA 8: EMISIÓN DE LOS DIFERENTES TIPOS DE COMBUSTIBLES EXISTENTES. FUENTE: REE 2018.

En la figura 8 se observa como la energía no renovable como la nuclear, carbón tiene un mayor porcentaje de uso. Con estos datos se puede determinar la cantidad de toneladas de CO₂ por MWh que van a la atmosfera (tabla 9).

1.8. Que diferencia hay entre un lumen y lux

En estos tiempos se requiere comparar el rendimiento lumínico por su potencia. Aquí es donde aparecen los siguientes parámetros, lúmenes (Lm) y luxes (lux).

Qué es un Lumen

Lumen (Lm): Es la unidad del Sistema Internacional que mide el flujo luminoso. La medida de la potencia luminosa emitida en un ángulo determinado por una fuente, es decir, la unidad que indica la “cantidad” total de luz que percibimos en un ángulo explícito.

Qué es un Lux

Luxes (Lux): Es la unidad derivada del Sistema Internacional para medir el nivel de iluminación. Es la sensación de luminosidad. Su equivalencia es de 1 lumen/m². Se usa en fotometría como medida, tomando en cuenta las diferentes longitudes de onda según la función de luminosidad, un modelo estándar de la sensibilidad a la luz del ojo humano. Es decir, es la cantidad de luz que tenemos en un metro cuadrado.

La diferencia entre el lux y el lumen consiste en que el lux toma en cuenta la superficie sobre la que el flujo luminoso se distribuye. 1000 lúmenes, concentrados sobre un metro cuadrado, iluminan esa superficie con 1000 lux. Los mismos mil lúmenes, distribuidos sobre 10 m², producen una iluminancia de sólo 100 lux.

Fraile y Gago (2012).



FIGURA 9: UNIDAD PARA MEDIR CANTIDAD DE LÚMENES (LUXÓMETRO)

1.9. Formulación del problema

¿En qué medida influye el sistema de iluminación led en los costos de energía eléctrica en los estudios de televisión de señal abierta?

1.9.1. Problemas específicos

- ¿Cuál es el diagnóstico del sistema de iluminación incandescente en el estudio 1 antes de la implementación del nuevo sistema de iluminación led?
- ¿Cuál es el diseño del sistema de iluminación led en un estudio de televisión?
- ¿Cuál es el tiempo que tomara recuperar el costo del sistema de iluminación led en un estudio de televisión?

1.10. Objetivos

1.10.1. Objetivo general

Determinar la influencia que tiene el sistema de iluminación led en los costos de energía eléctrica de un estudio de televisión de señal abierta.

1.10.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar el sistema de iluminación incandescente en el estudio 1 antes de la implementación del nuevo sistema de iluminación led.
- Diseñar el nuevo sistema de iluminación led en un estudio de televisión.
- Determinar el estudio de la viabilidad económica del tiempo en el cual recuperaremos el costo del sistema de iluminación led en un estudio de televisión.

1.11. Hipótesis

El sistema de iluminación led influye en los costos de energía eléctrica en un estudio de televisión de señal abierta.

1.12. Justificación

Debido al alto consumo eléctrico (120 KWh) que genera la iluminación incandescente y su impacto en el mundo, se identificaron inconvenientes a la hora de las grabaciones en vivo y grabado debido a la alta sensación térmica que había en el estudio de grabación. Lo cual se vio reflejado en la incomodidad de los conductores y el alto costo del recibo de luz.

1.13. Justificación teórica

Debido a la gran variedad de información sobre los sistemas de iluminación eficientes y de bajo consumo implementados en estudios de televisión en otros países como: TVN de Chile, TELEFE de Argentina, ECUAVISA de Ecuador, CARACOL de Colombia y GLOBO de Brasil. Nosotros como IRTP, decidimos investigar trabajos de investigación donde el sistema de iluminación led influye en los costos de cada uno de las investigaciones, lo cual nos va a permitir estar a la vanguardia como los demás canales de televisión de Sudamérica. El cual permite a las empresas operar de manera más eficiente. El objetivo de la investigación es la influencia que tiene el sistema de iluminación led en los costos de la energía eléctrica, el cual nos va a permitir optimizar los recursos disponibles y desarrollar una buena gestión de procesos y aplicar las diversas técnicas y herramientas que nos ayudará a brindar un servicio audiovisual excelente que llegará a todos los televisores y podrá ser visto por todos los pobladores del país.

1.14. Justificación práctica

El sistema de iluminación led nos permite obtener una mejor iluminación y un adecuado control de todas las luminarias debido a su fácil manejo y poco peso empleados en un estudio de televisión, además se realizará un análisis técnico económico se podrá obtener información más precisa de las causas y consecuencias que ocasionaría una falla generando una pausa en las grabaciones lo cual generaría pérdidas económicas a la empresa. Para lo

la cual se tomó medidas y acciones de mejora realizando una simulación 3 D, con la finalidad de brindar un servicio de calidad, que contribuye a su vez al mejoramiento de la calidad del servicio profesional como en los demás países. Buscando que la institución sea competitiva e innovadora. Los datos del presente estudio se basan en información real registrada, con lo cual buscamos disminuir el alto consumo eléctrico y por ende reducir costos.

1.15. Justificación metodológica

La siguiente investigación se justifica ya que toda la información obtenida del año 2018, será analizada y comparada con la información actual para tomar decisiones futuras y aplicarlas en los demás estudios de grabación de televisión.

1.16. Justificación económica

El costo de la implementación es recuperado por el ahorro del sistema de iluminación led en ejecución, este ahorro está reflejado en la disminución de consumo expresado en KWh.

1.17. Justificación ambiental

El presente trabajo de investigación nos va a permitir contribuir con el medio ambiente debido a la disminución de energía eléctrica lo cual nos va a permitir la disminución emisión de CO2 a la atmosfera.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo y diseño de investigación

TABLA 10: TIPO DE INVESTIGACIÓN

Según su propósito	Aplicada	Porque se ejecutó la implementación con tecnología de iluminación led
Según su profundidad	Descriptiva	Se describirá las características que se necesita para el nuevo estudio de televisión.
Según datos de naturaleza	Cuantitativa	Se realizó un conteo de todas las luminarias y el costo que generan cuando están funcionando
Tipo de diseño de investigación	Correlacional	Se demostrará la relación que tiene el sistema de iluminación led con la disminución de costos de energía eléctrica.

Esta investigación describe los beneficios que nos brindara el sistema de iluminación led y el impacto significativo que tendra en los costos de energia electrica en un estudio de televisión.

2.2. Población y muestra

Población:

De acuerdo a Valderrama (2013, p.182-183) la población estadística es un conjunto tomado de la totalidad de las medidas de las variables en estudio que se toman dentro de las unidades que conforman el universo.

Nuestra población está conformada por los 36 técnicos en iluminación de los diferentes canales de televisión.

2.3. Muestra

Para Valderrama (2013, p.184) la muestra viene a ser un subconjunto representativo de un universo o población. Para nuestro proyecto de investigación la muestra son los 36 técnicos que han trabajado con ambas tecnologías en un estudio de televisión.

2.4. Técnicas y materiales

TABLA 11: *TÉCNICAS DE MATERIALES*

Objetivo específico	Indicador	Técnicas	Instrumentos	Fuentes bibliográficas
Beneficios que nos brinda el sistema de iluminación led	Numero de las luminarias a utilizar	Software de estadística	de Disponibilidad de luminarias requeridas	Chicaiza & Sánchez, (2014). Implementación del laboratorio de televisión en la universidad técnica de Cotopaxi; análisis y selección de equipos de iluminación profesional para TV.
Tecnología de iluminación tungsteno	Potencia de consumo de las luminarias	Encuesta	Manual técnico de luminarias	Bolaños V (2009). Diseño y construcción de un sistema de alimentación para LED de potencia utilizando el convertidor CD/CD tipo Flyback. Huajuapán de León, México.
Tecnología de iluminación led	Potencia de consumo de las luminarias	Encuesta	Manual técnico de luminarias	Bolaños V (2009). Diseño y construcción de un sistema de alimentación para LED de potencia utilizando el convertidor CD/CD tipo Flyback. Huajuapán de León, México.
Costos operacionales	Costo de instalación de luminarias	Software de estadística	de Recibo de los materiales para Instalación	Mallo, Kaplan, Meljen, & Gimenez, (2000). Contabilidad de costos y estrategias de gestión.

2.5. Tratamiento estadístico e interpretación de datos

La confiabilidad de un instrumento de medición, se define como el grado en que una encuesta es consistente pudiendo ser exportable. Hernández, Fernández & Baptista (2008, p. 35)

La fórmula de Kuder Richarson que se aplicó por ser un instrumento dicotómico:

$$KR20 = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S_T^2} \right]$$

Dónde:

K: El número de preguntas o ítems

ST2: Varianza de los puntajes totales

$\sum pq$: Sumatoria del producto p y q de los Ítems

TABLA 12: RANGO DE VALORES DEL KR20

Confiabilidad de KR20 según Guilford. Fuente: Caballero L, Vargas J, Quivico R, Cajavilca P, Morales G, Gutiérrez S. (2016, p. 117).

<i>Valores</i>	<i>Nivel de confiabilidad</i>
0 – 0,2	Muy Baja
0,21 - 0,40	Baja
0,41 - 0,60	Moderada
0,61 - 0,80	Alta
0,81 – 1	Muy Alta

En el caso de que los instrumentos utilizados son del tipo de escala de Likert se utiliza Alfa de Cronbach para realizar un análisis de confiabilidad.

$$\alpha = \frac{k}{k - 1} \left[1 - \frac{\sum v_i}{v_t} \right]$$

Donde:

V_i = Varianza de cada ítem

V_t = Varianza total

α = Alfa de Cronbach

K = Número de ítems

TABLA 13: RANGO DE VALORES DEL ALFA DE CRONBACH

Cuadro de Confiabilidad según George y Mallery (2003 p.231). Fuente: Caballero L, Vargas J, Quivico R, Cajavilca P, Morales G, Gutiérrez S. (2016, p. 110).

<i>Valores</i>	<i>Nivel de confiabilidad</i>
0 -0.49	No es confiable (es Inaceptable)
0.50 – 0.59	No es Confiable (es Pobre)
0.60 – 0.69	Baja Confiabilidad (es cuestionable)
0.70 – 0.75	Existe Confiabilidad (Aceptable)
0.76 – 0.89	Fuerte Confiabilidad (Bueno)
0.9 – 1.0	Alta Confiabilidad (Excelente)

2.6. Validez y confiabilidad de los Instrumentos

2.6.1. Validez

La selección de los instrumentos se realizó durante la operacionalización de variables (ANEXO 3). Se identificaron las dos variables acordes al título de la investigación, luego, se identificó las dimensiones, después se procedió con la identificación de los indicadores. Posteriormente se determinaron la cantidad de los ítems y finalmente se elaboraron los instrumentos de acuerdo a los indicadores. La selección de los instrumentos se hizo en razón a la intención de la investigación, de la validez y confiabilidad que tenga.

Se eligió como primer instrumento a la variable: “Sistema de iluminación” y el segundo “costos de la energía eléctrica”.

La evaluación de las variables se realizó con los expertos en la especialidad. Se elaboró dos métodos de investigación los cuales contienen 10 preguntas correspondientes a un sistema de iluminación y 10 ítems correspondientes a costos de la energía eléctrica.

A los expertos se les entregó la matriz de consistencia (ANEXO 2), los instrumentos (ANEXO 4) y la ficha de validación (ANEXO 5). Sobre la metodología del procedimiento de validación descrita, refirieron que es pertinente la existencia de una relación entre los criterios y objetivos del estudio y los ítems constitutivos de los dos instrumentos de recopilación de la información. El análisis de las calificaciones de los expertos se presenta en la siguiente tabla:

TABLA 14: JUICIO DE EXPERTOS

Nivel de validez de las encuestas, según el juicio de expertos. Fuente: Elaboración propia.

EXPERTOS	Sistema de iluminación		Disminución de costos de la energía eléctrica	
	Puntaje	%	Puntaje	%
Ulises Piscocoya Silva	90	90	90	90
Cangana Anaya Grimaldo	91	91	91	91
Promedio de valoración	90	90	90	90

Los valores resultantes, después de tabular la calificación emitida por los expertos, están considerados a un nivel de validez muy bueno.

Los resultados serán cotejados utilizando la tabla 15:

Valores de los niveles de validez. Fuente. Cabanillas (2004, p.76).

TABLA 15: NIVEL DE VALIDEZ

Valores	Niveles de validez
91 – 100	Excelente
81 – 90	Muy bueno
71 – 80	Bueno
61 – 70	Regular
51 – 60	Deficiente

2.7. Confiabilidad de los instrumentos

Para determinar la confiabilidad del Primer instrumento de investigación se realizó un test con los 36 técnicos de iluminación de los diferentes canales de televisión, y se aplicó la prueba estadística KR20 por ser un instrumento de 2 posibilidades (dicotómico).

En la estimación de la consistencia interna mediante, por ejemplo, el coeficiente KR-20, y su forma más general que es el coeficiente alfa (Cronbach, 1951), uno de los criterios que se deben considerar para elegir el coeficiente más apropiado es la que corresponde a las características estructurales y funcionales internas de las partes, además de asumir que los datos están completos (Huynh, 1977).

Dichos procedimientos se realizaron en el primer instrumento bajo la siguiente secuencia:

- a) Se realizó una muestra de 36 técnicos de iluminación.
- b) Se aplicó el cuestionario validado por los expertos.
- c) Con los valores obtenidos se analiza la confiabilidad usando la tabla 16.

TABLA 16: CONFIABILIDAD DEL PRIMER INSTRUMENTO

Instrumento	Kuder Richarson	N° de ítems
Sistema de iluminación	0.83	10
Dimensiones	Cantidad de lúmenes Potencia de las luminarias Vida útil de las lámparas	

En consecuencia, el primer instrumento de investigación tiene una confiabilidad muy alta, ver en la tabla cuadro de nivel de confiabilidad 15.

Dado que el resultado del cuestionario se obtuvo el valor de $KR_{20} = 0,83$ podemos afirmar que el cuestionario tiene una muy alta confiabilidad y por lo tanto aplicable.

Para determinar la confiabilidad del Segundo instrumento de investigación se realizó un test con los 36 técnicos de iluminación de los diferentes canales de televisión elegidos, y se aplicó la prueba estadística Alfa de Cronbach por ser un instrumento de 5 posibilidades (politómico).

TABLA 17: CONFIABILIDAD DEL SEGUNDO INSTRUMENTO

Instrumento	Coefficiente Alfa Cronbach	N° de elementos
Costos de la energía eléctrica	0.79	10
Dimensiones	Costos fijos Costos operacionales Costo de los equipos	

Observando la tabla, el coeficiente de investigación es de Fuerte Confianza.

En la aplicación del instrumento a una muestra es significativo, podemos afirmar que el instrumento es confiable para el análisis de costo de la influencia del sistema de iluminación led en los costos de energía eléctrica del Instituto Nacional de Radio y Televisión del Perú.

2.8. Procedimiento

Primera etapa: Se realiza un diagnóstico y conteo general de todas las luminarias que hay en el estudio 1 de televisión.

Segunda etapa: Recopilamos la información de consumo de energía eléctrica (watts) de los estudios de televisión del IRTP.

Tercera etapa: Recopilamos la información de los costos de energía cuando los estudios están en grabación.

Cuarta etapa. Análisis de costo

2.9. Aspectos éticos

Los datos procesados en esta investigación han sido obtenidos del Instituto Nacional de Radio y Televisión del Perú y no han sido adulterados. Así mismo dichos datos fueron obtenidos con consentimiento de la empresa.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

Diagnosticar el sistema de iluminación incandescente en el estudio 1 antes de la implementación del sistema de iluminación led.

En este capítulo detallaremos el diagnóstico que se realizó al sistema de iluminación incandescente y el impacto que tuvo el alto consumo de energía eléctrica que se generaba debido al tipo de lámparas que se utilizaba. Para lo cual realizamos el diagrama de Ishikawa para detectar las causas del alto consumo de energía eléctrica que genera las luminarias incandescentes en el estudio 1 de televisión.

TABLA 18: TIPO Y NÚMERO DE LUMINARIAS EN EL ESTUDIO 1 ANTES DE LA IMPLEMENTACIÓN

Cantidad	Tipo de luces	Potencia W	Características
2	Fresnel	5000	Incandescente
20	Fresnel	2000	Incandescente
5	Soft light	2000	Incandescente
30	Fresnel	1000	incandescente
20	Par 64	1000	Incandescente
10	Leko	1000	incandescente

En la tabla 18 se describe la relación de las luminarias que tenía en el estudio 1 resaltando principalmente el alto consumo que se utilizaba para encender todas las luces, esto generaba alta sensación térmica dentro del estudio, estas 87 luminarias incandescentes representaban una carga de 120 KWH/PP.

TABLA 19: COSTO DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN INCANDESCENTE EN EL ESTUDIO 1 ANTES DE LA IMPLEMENTACIÓN

Cantidad	Tipo de luminarias	Potencia W	Precio equipo	Precio lámparas (10)	Total
2	Fresnel	5000	5000	3000	16000
20	Fresnel	2000	2500	2000	90000
5	Soft light	2000	2000	2000	20000
30	Fresnel	1000	600	700	39000
20	Par 64	1000	150	500	13000
10	Leko	1000	200	700	9000
					S/.187.000

En la tabla 19 se describe el costo aproximado que tenía el estudio 1 de antes de la implementación del nuevo sistema de iluminación. Este costo de S/.187 000 soles, tiende a subir debido a que estos equipos dependen de una lámpara que tiene un costo que va desde S/.50 a S/.300 soles cada lámpara.

En la figura 10 se puede observar dos lámparas de diferentes potencias, estas lámparas no cumplían su vida útil, para lo cual se realizó el diagrama de Ishikawa para analizar las causas del alto consumo de energía eléctrica.



FIGURA 10: LÁMPARA DE FRESNEL DE 2000 Y 1000 WATTS

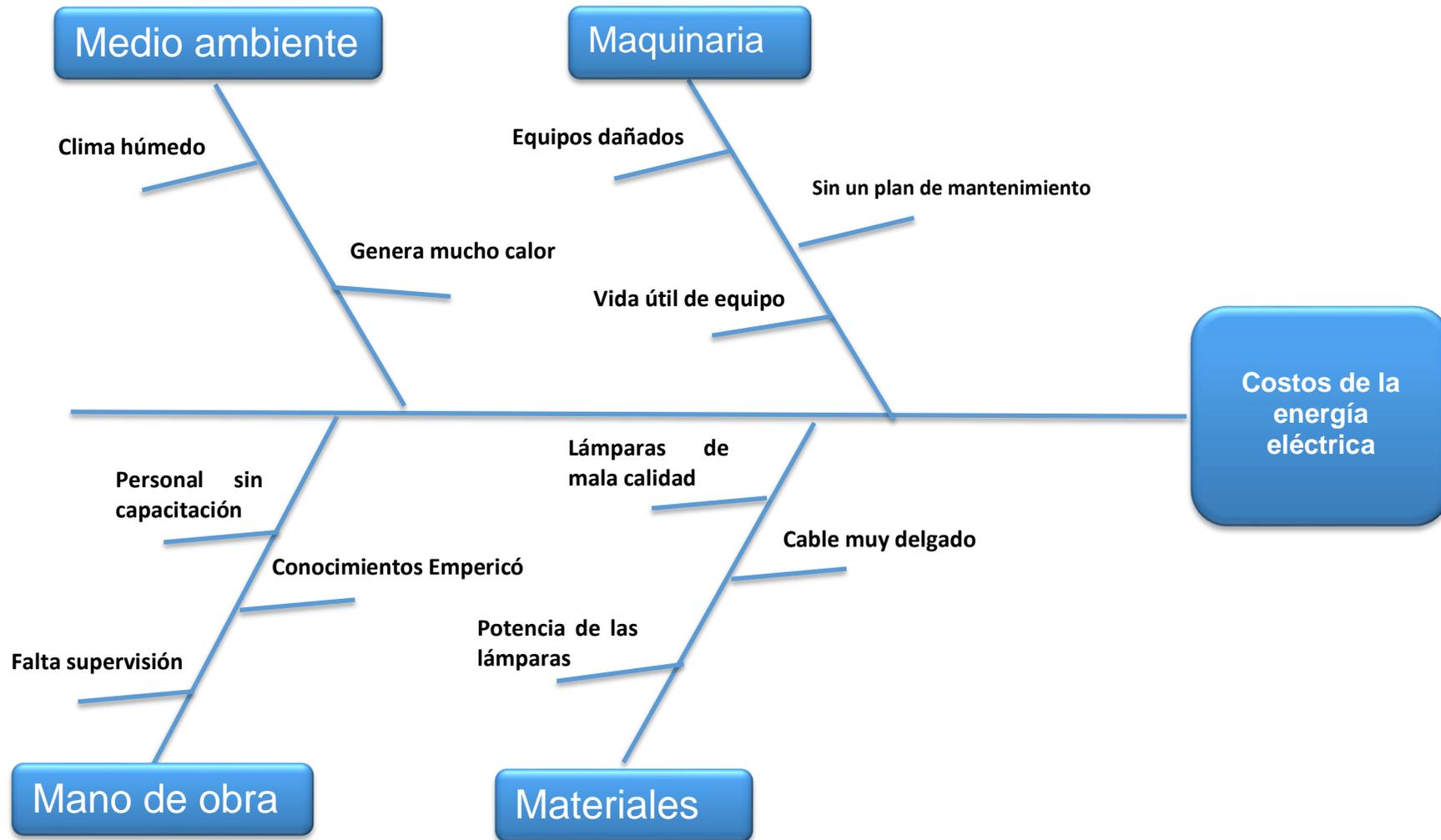


FIGURA 11: DIAGRAMA ISHIKAWA

Análisis del diagrama de Ishikawa

Las causas detectadas que generan elevados costos de energía eléctrica son las luminarias incandescentes debido al tipo de lámpara (5000w, 2000w y 1000w) que consumen mucha energía eléctrica e iluminaban muy poco en el estudio de televisión.

En relación con las luminarias al ser equipos antiguos que consumen mucha energía eléctrica y al no tener un plan de mantenimiento preventivo ocasiona el alto consumo de energía eléctrica en el estudio 1, que trae como consecuencia que no iluminen correctamente. Además, la falta de capacitación del técnico en iluminación no permite realizar un mantenimiento preventivo antes de utilizar los equipos

Los resultados analizados de la encuesta realizada de los 10 ítems correspondientes al sistema de iluminación y 10 ítems correspondientes al costo de la energía eléctrica lo encontraras en el ANEXO 1. Lo cual nos proporcionó información para realizar un diagnóstico de la situación del estudio 1 y el tipo de luminaria led que necesita un estudio de televisión profesional.

TABLA 20: CAUSAS DEL DIAGRAMA ISHIKAWA

N.	CAUSAS	FRECUENCIA	%	ACUMULADO	%
1	Potencia de las lámparas	25	25,5%	25	25,5%
2	Sin plan de mantenimiento	21	21,4%	46	46,9%
3	Vida útil de equipo	19	19,4%	65	66,3%
4	Genera mucho calor	18	18,4%	83	84,7%
5	Equipos dañados	15	15,3%	98	100%

Los valores de la frecuencia de la tabla 20 han sido calculados en base a un análisis

de causas, soluciones y criterios desarrollados por el área técnica y el área de iluminación (Anexo 10).

Análisis de Pareto

Luego de analizar las luminarias incandescentes e identificar el alto consumo de energía eléctrica que consumen estas luminarias en el estudio 1, podemos visualizar cuales fueron los tres primeros tipos de causas que representa el 66% de las luminarias aproximadamente. Por el principio de Pareto concluimos que la mayor parte de las causas encontrados pertenece a estos tres tipos de defectos. Para lo cual se eliminarán las causas que los provocan.

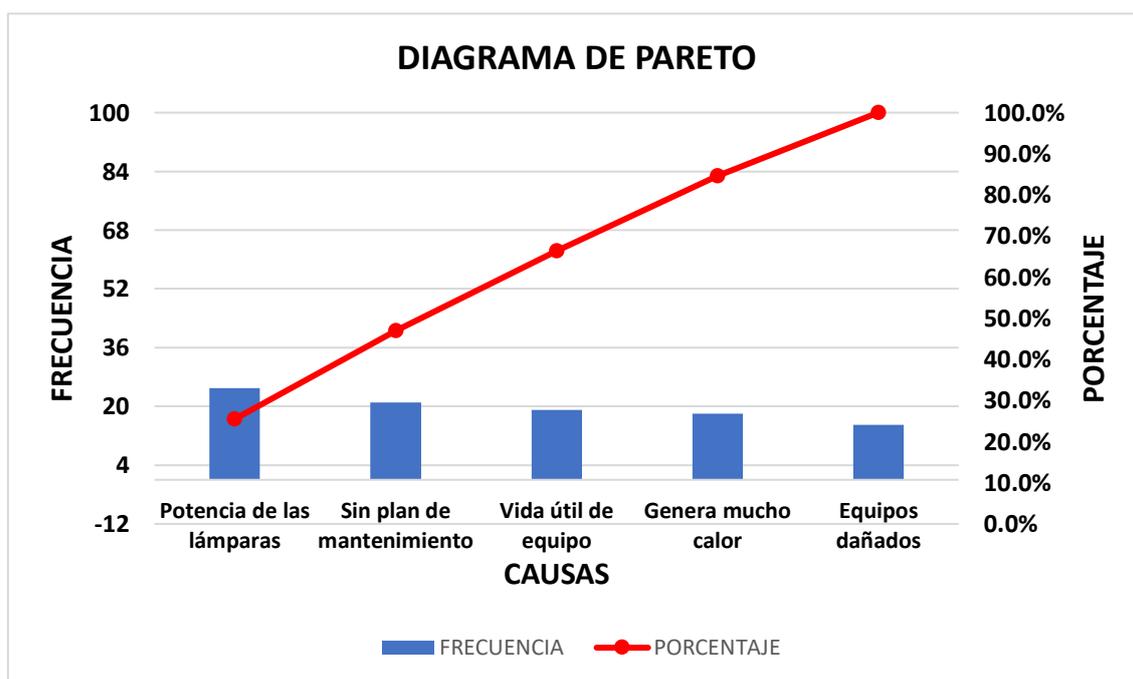


FIGURA 12: DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN INCANDESCENTE REPRESENTADO DEL DIAGRAMA ISHIKAWA



FIGURA 13: ESTUDIO 1 DE TELEVISIÓN AÑO 2018 ILUMINACIÓN INCANDESCENTE

Diseñar el nuevo sistema de iluminación led en un estudio de televisión.

El objetivo de realizar un diseño 3D del sistema de iluminación LED, es con la finalidad de poder determinar la cantidad de luminarias necesarias que se utilizara de acuerdo a las dimensiones que tiene el estudio de televisión. Con los resultados de la encuesta del sistema de iluminación y las conclusiones de los expertos (ANEXO 6) podemos determinar la influencia de la tecnología led en el ahorro de consumo de energía eléctrica en el estudio 1 de televisión y 3 características fundamentales que son: mayor flujo luminoso, bajo potencia y mayor vida útil.

En la figura 14 se presenta el diseño 3D del nuevo estudio 1 de televisión con sistema de iluminación led. Este diseño se realizó teniendo en cuenta las dimensiones (20 x 8m²) del estudio propuestos por la producción encargados de la realización de los programas que se graban en la actualidad, para lo cual se selección de las luminarias que se utilizaran en el estudio y la cantidad (figura 15) que se necesitaría para la implementación que fue de 120 luces compuesta por diferentes equipos de iluminación led.



FIGURA 14: DISEÑO 3D DEL ESTUDIO 1 DE TELEVISIÓN CON TECNOLOGÍA LED

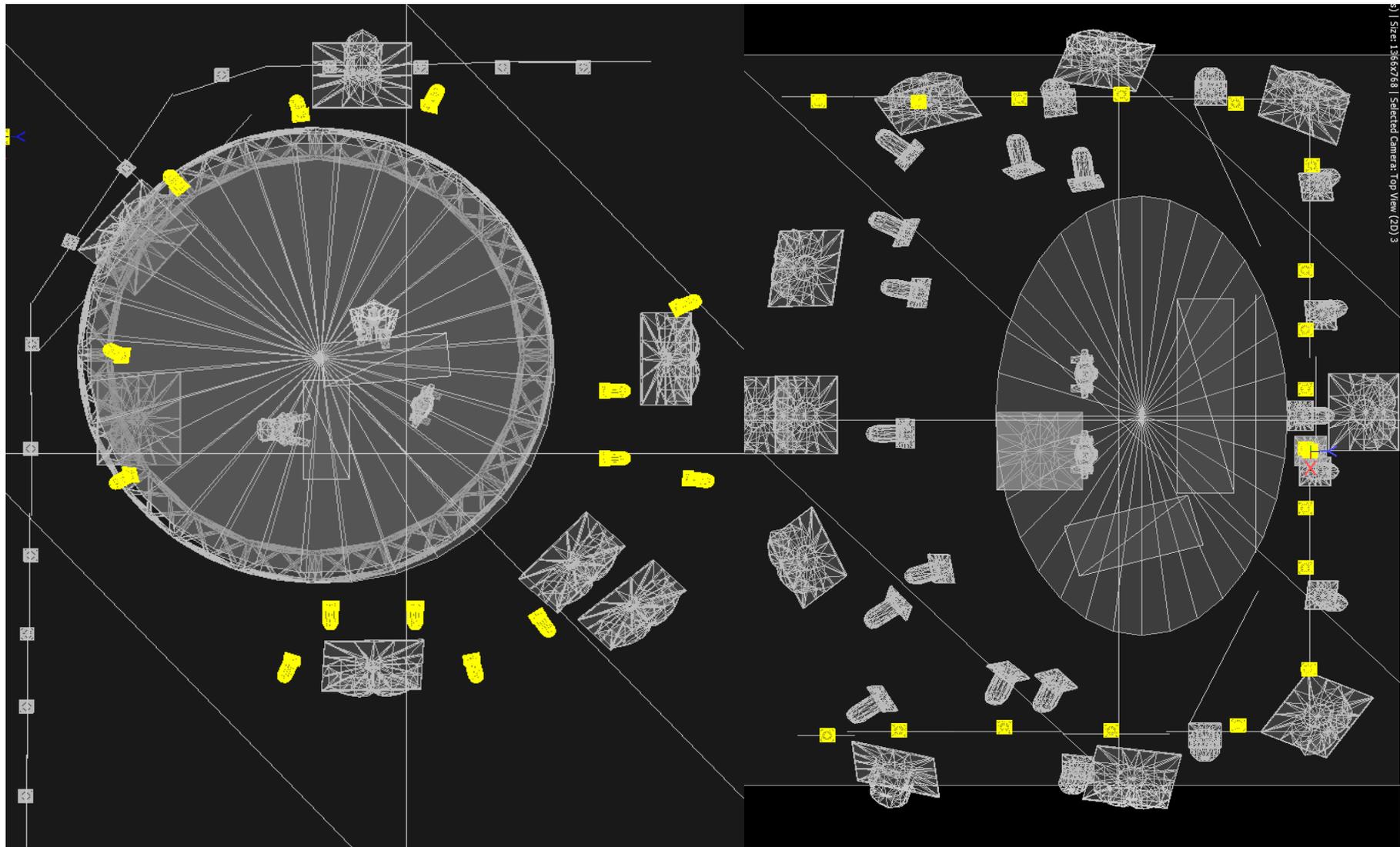


FIGURA 15: IMAGEN ESPECTRAL TOP DEL ESTUDIO 1 DEL IRTP

Datos de las luminarias que proporciona el fabricante

Para realizar los cálculos necesitamos saber las características que da el fabricante de la luminaria led que se va utilizar (ANEXO 7).

FRLED PRO 350 DUAL. Este equipo equivale a un Fresnel halógeno de 2000W

TABLA 21: *ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MANUAL DE FABRICANTE*

Potencia	350W
Voltaje	AC 110V-250,50/60 Hz
Led	TW 350W cob 2 en 1 led x 1pz
Tiempo de vida	50 000 hrs
Zoom	15° – 50° motorizado electrónico
CRI	Mayor o igual a 96 %
LUX	3 mt: 20 100/ 5mts: 6820
Temperatura	3000° / 6000° k



FIGURA 16: *FRESNEL LED DE 350 W*

Costos de la implementación con luminarias LED en el estudio 1 de televisión
TABLA 22: COSTO DE LAS LUMINARIAS LED. MAYOR DETALLE REVISAR ANEXO 9

Cantidad	Equipo	Potencia	Costo Unit \$	Costo Unit €	Costo Soles	Costo total
50	Fresnel LED	350 W	818		40.900	136.197
38	Paneles LED	200 W	502		19.076	63.523,08
32	Par LED	100 W	90		2.880	9.590,4
5	SPLITTER	200 W1	224.6		1.123	3.740
1	Consola AVOLITE	200 W	8000		26.640	26.640
7	Cable Señal Belden				500	3.500
5	Cable INDECO THW				100	500
20	Llave Térmica TICINO	30 Amp			50	1.000
4	3401 CTO 85			112	1.684,48	1.684,48
4	3408 ½ CTO			112	1.684,48	1.684,48
4	3409 ¼ CTO			112	1.684,48	1.684,48
4	3010 Opal Tough			95	1.428,8	1.428,8
	DÓLAR	3.33				
	EURO	3.76				
Total de Inversión de Maquinaria y Equipos					S/. 251.173	

TABLA 23: GASTOS OPERACIONALES. MAYOR DETALLE REVISAR ANEXO 9.

Descripción	Unid. De Medida	P.U.	Cantidad	Inversión
Conector de 3 pines canon	Unidad	S/. 35.00	20	S/. 700.00
Conector de 5 pines canon	Unidad	S/. 35.00	20	S/. 700.00
paquete de enchufe levitón	Paquete	S/. 100.00	3	S/. 300.00
Layout	m2	S/. 500.00	1	S/. 500.00
				S/.
Total de Inversión de Gastos Operacionales				2,200.00

Gasto de personal

TABLA 24: GASTOS DE PERSONAL TÉCNICO EN ILUMINACIÓN Y ELECTRICIDAD

Descripción	Unid. De Medida	Cantidad	Costo de MO	Nro de Personas	Inversión
Luminotécnico	Meses	1	S/. 3,000.00	6	S/. 18,000.00
Electricistas	Meses	1	S/. 2,500.00	2	S/. 5,000.00
Total Inversión de Gastos de Personal					S/. 23,000.00

Otros gastos

TABLA 25: GASTOS DE CONSUMO EN ALIMENTOS Y MOVILIDAD

Descripción	Unid. De Medida	P.U.	Cantidad	Inversión
Almuerzo	Meses	S/. 20.00	6	S/. 120.00
movilidad	Meses	S/. 20.00	6	S/. 120.00
Total de Inversión de Otros Gastos				S/. 240.00

COSTO TOTAL DE LA IMPLEMENTACION S/. 276.613,00

Análisis de costos

Con respecto al costo de la implementación, se puede observar en la tabla 22 el principal costo del sistema de iluminación el fresnel led, es el equipo que cumple las especificaciones en tamaño, luminancia, potencia y vida útil lo cual fue primordial a la hora de escoger este equipo. Para lo cual se realizó un análisis técnico - económico de cuantos equipos se utilizó para la implementación de acuerdo a las dimensiones aproximada de 20x8 m² del estudio 1. Por ello se estimó un costo por luminaria de \$ 818 en el mercado local. Además, se consideró el tiempo que nos llevaría a recuperar la inversión por la realización del proyecto, teniendo en cuenta cuanto se ahorra en consumo de electricidad anualmente.

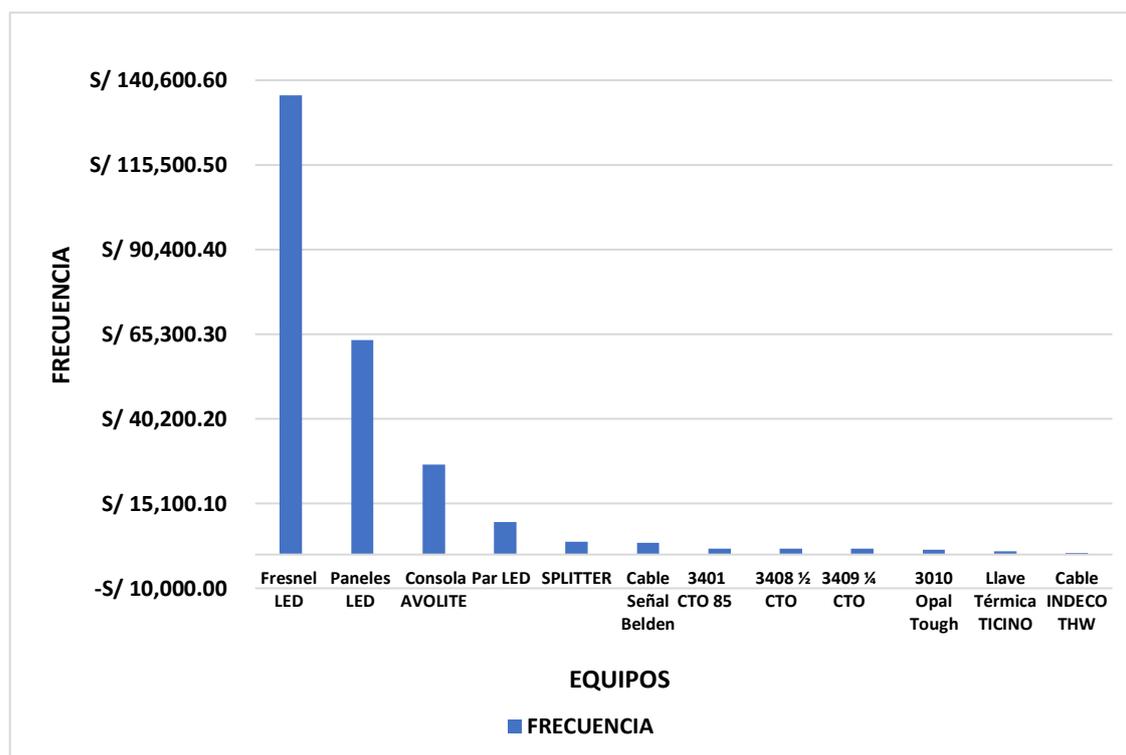


FIGURA 17: COSTOS DE LAS LUMINARIAS

Interpretación

el objetivo de este análisis es identificar los equipos de mayor facturación que son los más importantes para la realización de la implementación, estos 4 equipos representado en el diagrama de barras, por lo cual, son los que tenemos que darle mayor prioridad y atención ya que si unos de estos equipos no funcionan, afectaría la realización de programas en el estudio 1 de televisión. Eso no quiere decir que los demás equipos no sean importantes, pero como podemos visualizar en la figura 15 el impacto que ocasionaría el mal funcionamiento de estos 4 equipos sería grave y se pararía toda la programación del día.

Determinar el estudio de la viabilidad económica del tiempo en el cual recuperaremos el costo del sistema de iluminación led en el estudio 1 de televisión.

Se realizó una evaluación técnica para determinar el ahorro de consumo de energía eléctrica que nos da el sistema de iluminación led.

Para el análisis se tomó en cuenta 2 flujos de caja (FC) con diferentes años de ahorro para determinar el más viable.

Se tomó como justificación la viabilidad de la inversión mediante los indicadores VAN y TIR, donde analizaremos el periodo de recuperación de la inversión.

Cálculo de ahorro del sistema de iluminación led de bajo consumo en comparación con el anterior sistema (incandescente).

TABLA 26: TABLA COMPARATIVA ENTRE LUMINARIAS

Nombre	Potencia actual de tungsteno	Potencia del fresnel led	Vatios ahorrados por tecnología led	Numero de luces de tungsteno en el estudio 1	Total, de vatios ahorrados cambiando a tecnología led	Kilovatios totales ahorrados diario (Kw)
Consumo e equipos	1000	- 450	= 550 *	120 =	66 000	66
Potencia	Watts	Watts	Watts	Equipos	Watts	Kilowatts

En la tabla 26 se muestra los resultados que genera la luminaria incandescente en comparación con la luminaria led, ahorrando un 50% a 60% en el consumo de energía eléctrica, obteniendo un gran ahorro del total de luminarias en el estudio 1 del IRTP con un ahorro diario de 66 KW.

1. Cálculo de ahorro con luminarias LED en el estudio 1 del IRTP.

TABLA 27: CÁLCULO DE LOS KWH AHORRADOS AL AÑO

Nombre	Total, kilovatios ahorrados diario	Cantidad de horas de uso en el estudio 1	Número de días que se utiliza a la semana	Número de semanas al año	Total, de MW ahorrados por año
LED	66 *	12 *	7 *	52 *	288.288
Potencia	Kw	Horas / día	Días / Kw	Semana/ año	Mw/ año

En la tabla 27 se muestra los resultados de consumo de energía eléctrica que ahorraremos al año utilizando luminarias led de 288.288Mw en el estudio 1 del IRTP.

2. Cálculo del costo mensual y anual de la energía eléctrica ahorrada con luminarias LED.

Consumo Mensual

$$66\text{kwh} * 12\text{h} * 30\text{d} = 23.760\text{Mw}$$

$$23760\text{kwh} * \text{S/} .0.2528 = \text{S/} .6006.52$$

Consumo Anual

$$66\text{kwh} * 12\text{h} * 364\text{d} = 288.288\text{Mw}$$

$$288288 * \text{S/} .0.2528 = \text{S/} .72879.20$$

TABLA 28: COSTO DE AHORRO CON LUMINARIAS LED

Tipo de luminaria	Consumo mensual (S/.)	Consumo anual (S/.)
LED	6006.52	72879.20

3. Análisis del flujo de caja para determinar el más viable

TABLA 29: FLUJO DE CAJA CON ILUMINACIÓN LED

DESCRIPCIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4
INGRESOS	S/ 72.879,20	S/ 72.879,20	S/ 72.879,20	S/ 72.879,20
EGRESOS	-S/ 276.613,00	-S/ 203.733,80	-S/ 130.854,60	-S/ 57.975,40
FLUJO NETO	-S/ 203.733,80	-S/ 130.854,60	-S/ 57.975,40	S/ 14.903,80

DESCRIPCIÓN	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8
INGRESOS	S/ 72.879,20	S/ 72.879,20	S/ 72.879,20	S/ 72.879,20
EGRESOS	S/ 14.903,80	S/ 87.783,00	S/ 160.662,20	S/ 233.541,40
FLUJO NETO	S/ 87.783,00	S/ 160.662,20	S/ 233.541,40	S/ 306.420,60

Cálculo del VAN y TIR

TABLA 30: DATOS DEL VAN Y TIR

Tasa de descuento	10%
Inversión inicial	S/. 276.613,00
Flujo de caja anual	S/. 72.879,20

TABLA 31: CÁLCULO DEL VAN Y TIR

CÁLCULO DE VAN Y TIR	
Tasa de Descuento	10%
VAN a 8 Años	-S/195.361,03
TIR a 8 Años	3%

De acuerdo a la teoría estudiada si la TIR es menor que la tasa de descuento, la inversión no es atractiva en términos financieros, porque la rentabilidad obtenida es menor a la rentabilidad deseada. Por lo tanto, el proyecto a 8 años no es viable.

4. Flujo de caja

En la tabla 32 realizamos el flujo de caja del ahorro de energía eléctrica anual

TABLA 32: FLUJO DE CAJA CON ILUMINACIÓN LED

DESCRIPCIÓN	AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5	
INGRESOS	S/	72.879,20	S/	72.879,20	S/	72.879,20	S/	72.879,20	S/	72.879,20
EGRESOS	-S/	276.613,00	-S/	203.733,80	-S/	130.854,60	-S/	57.975,40	S/	14.903,80
FLUJO NETO	-S/	203.733,80	-S/	130.854,60	-S/	57.975,40	S/	14.903,80	S/	87.783,00

DESCRIPCIÓN	AÑO 6		AÑO 7		AÑO 8		AÑO 9		AÑO 10	
INGRESOS	S/	72.879,20	S/	72.879,20	S/	72.879,20	S/	72.879,20	S/	72.879,20
EGRESOS	S/	87.783,00	S/	160.662,20	S/	233.541,40	S/	306.420,60	S/	379.299,80
FLUJO NETO	S/	160.662,20	S/	233.541,40	S/	306.420,60	S/	379.299,80	S/	452.179,00

i	VAN	
0%	S/	965.613,00
3%	S/	631.651,90
5%	S/	456.984,53
7%	S/	312.333,28
10%	S/	139.833,69
13%	S/	0.00
15%	-S/	61.655,10
18%	-S/	146.214,95
20%	-S/	191.561,10
23%	-S/	246.576,20
25%	-S/	276.197,29
30%	-S/	331.651,75
35%	-S/	367.977,10
40%	-S/	391.579,97
45%	-S/	406.617,16
50%	-S/	415.829,77

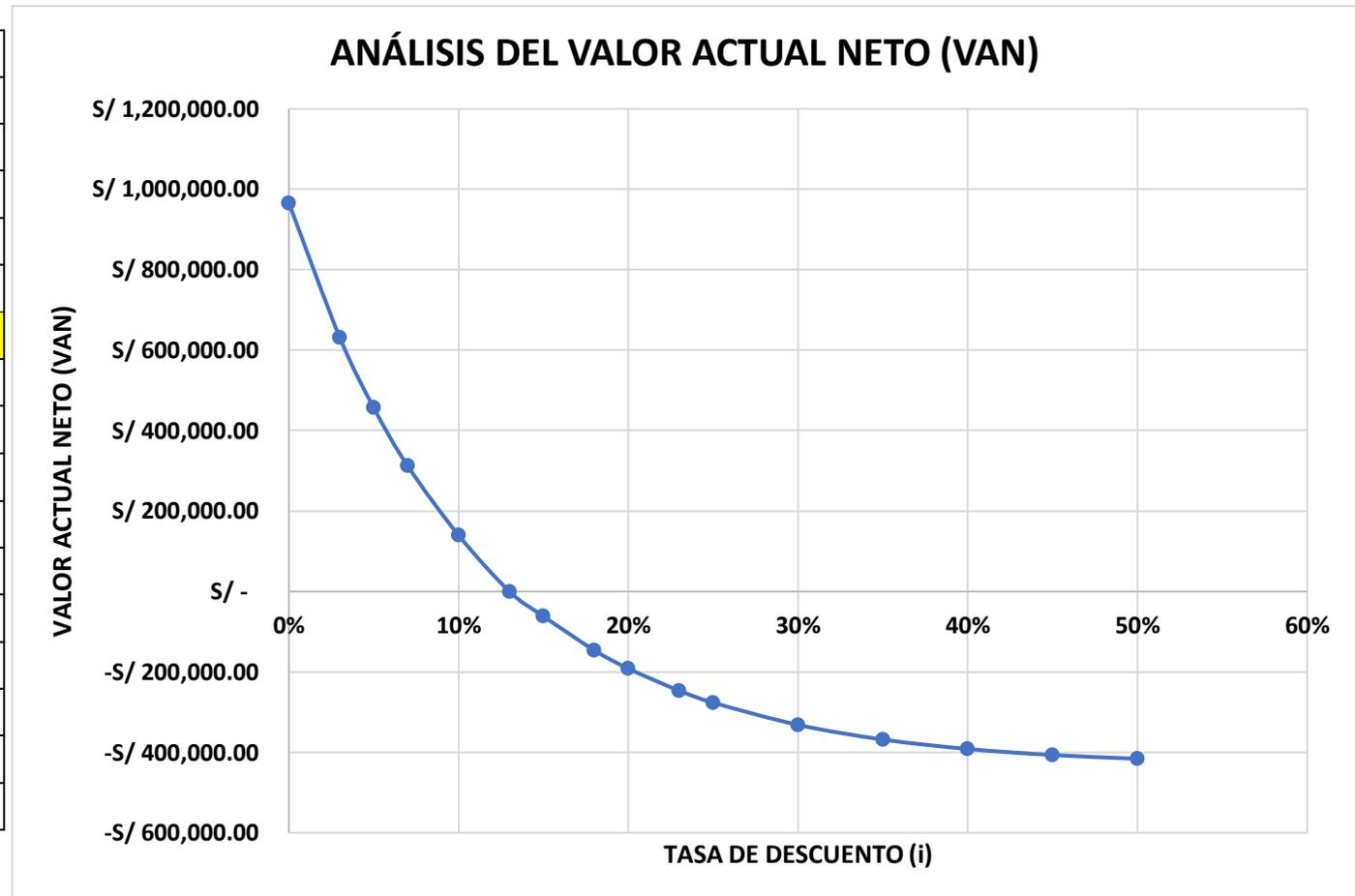


FIGURA 18: ANÁLISIS DEL VAN EN RELACIÓN CON LA TASA DE INTERÉS

La figura 18 nos muestra la relación directa que tiene el Valor Actual Neto (VAN) y la tasa de descuento (i), mientras se incrementa el porcentaje de (i) el VAN decrece su valor, teniendo el flujo de caja a 10 años. Esto nos indica que la TIR es el valor máximo del rendimiento del proyecto donde igualaremos el (VAN= 0) y la (TIR = 13%) para nuestro caso del IRTP. Por lo tanto, concluimos que si nuestra tasa de interés es menor nuestra inversión generará mayor rentabilidad, teniendo un flujo de caja a 10 años. (Tabla 32)

5. Cálculo del VAN y TIR y Periodo de Recuperación

TABLA 33: DATOS DEL VAN, TIR Y RETORNO DE INVERSIÓN

Tasa de descuento	10%
Inversión inicial	S/. 276.613,00
Flujo de caja anual	S/. 72.879,20

TABLA 34: CÁLCULO DEL VAN Y TIR

CÁLCULO DE VAN Y TIR	
TIR	
Tasa de Descuento	10%
VAN a 10 Años	S/ 139.833,69
TIR a 10 Años	13%

Fuente: Elaboración propia.

VAN Positivo a 10 años, inversión factible

TIR Valor superior a la tasa de descuento, inversión factible

6. Datos para el cálculo del periodo de recuperación

X= Periodo de retorno

Y= Periodo ultimo con flujo acumulado negativo

W= Valor absoluto del ultimo flujo acumulado negativo

Z= Valor del flujo de caja en el siguiente periodo

Cálculo del periodo de recuperación

$$x = 4 \frac{-57.975.40}{87.783.00} = 4 + 0,66 = 4.66 \text{ años}$$

El periodo de recuperación del costo de implementación del nuevo sistema de iluminación led, es de 4,66 años o 5 años aproximadamente. Este resultado lo puede visualizar en la figura 19.

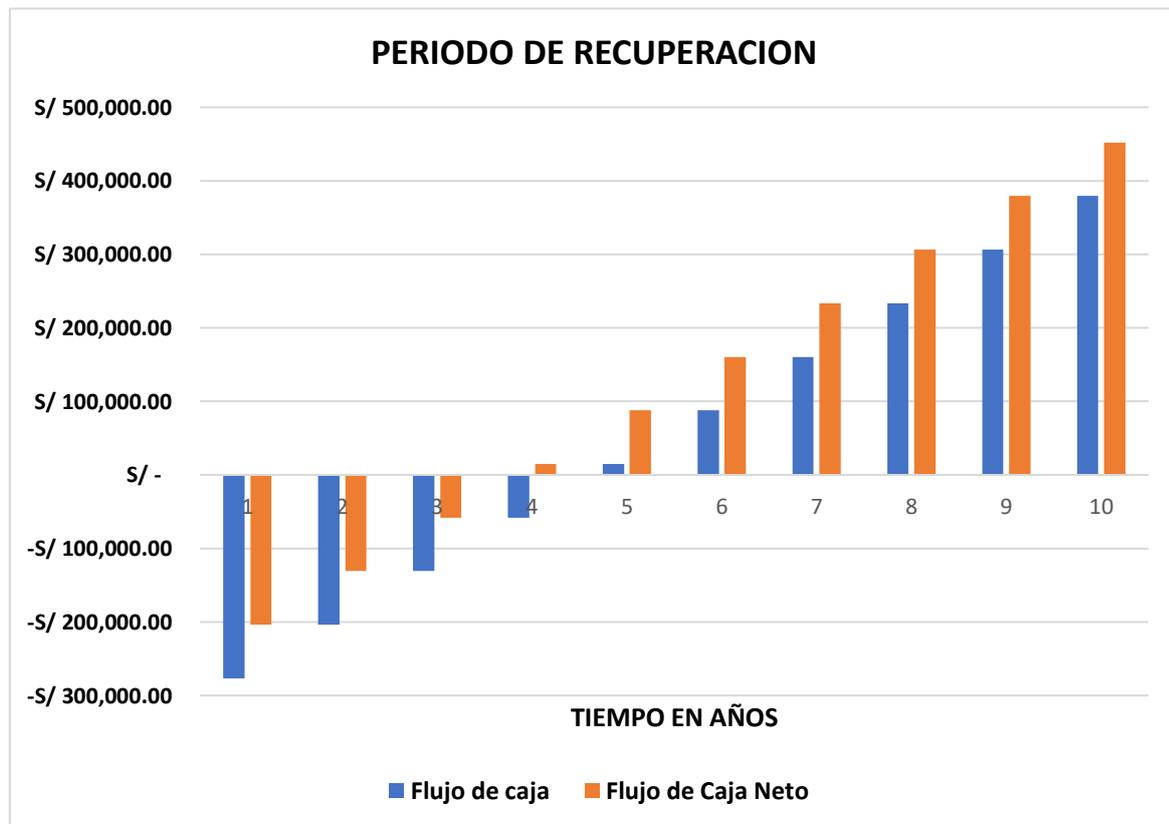


FIGURA 19: PERIODO DE RECUPERACIÓN

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Discusión

La reducción de costo por consumo monetario mensual del IRTP es de S/. 6006.52 soles y el consumo de energía eléctrica es de 66 KWh/PP. logrando obtener un 55% de ahorro.

Otro aspecto principal con respecto al medio ambiente es el sistema de iluminación LED no contienen tungsteno / wolframio, como si los tiene las bombillas incandescentes, esto concuerda con lo que nos dice Carral (2014). Utilizando la tecnología led sin radiación ultravioleta y con una menor disipación de calor, esto repercute favorablemente en el ahorro energético ya que la mayor parte de la energía generada produce altos contaminantes e impactos ambientales (CO₂ al quemar combustibles fósiles, destrucción de hábitats, la energía nuclear de fusión). Reduciremos el consumo energético por lo cual, contribuiremos con la disminución de CO₂ a la atmósfera.

A partir de los resultados encontrados, aceptamos la hipótesis de la influencia que tiene el sistema de iluminación led, en la reducción de energía eléctrica en el estudio 1 de televisión del IRTP, además de que existe una relación de similitud con los autores Chicaiza y Sánchez, (2014). Con base a los resultados obtenidos podemos concluir que es necesario la implementación de un nuevo sistema de iluminación dependiendo del presupuesto que se maneje y aceptando la opinión de los expertos en la encuesta realizada del sistema de iluminación y los beneficios que se obtendrán.

Los costos de maquinaria, operaciones y mantenimiento de una empresa suelen tener ciertas diferencias en sus características que pueden agruparse tipificarse para realizar análisis costo total de la implementación y evaluar diferentes alternativas de ahorro, entre ellas la implementación de luminarias led. Ello guarda relación con la investigación de

Contreras (2015) y Apcho, (2019). Donde hasta el momento no se le ha dado la importancia que tiene el control y sus efectos de ahorro de energía eléctrica traen como consecuencia múltiples beneficios en la económica y medio ambiente.

De esta manera se realizó un diagnostico a las lámparas tipo led al ser un material de silicio en comparación con las de vapor de sodio no presentan el uso del balastro lo cual la hace más eficiente. Al requerir menor potencia, no generan elevadas temperaturas a plena carga con esto logramos un mejor uso de la energía y disminución de pérdidas eléctricas por recalentamiento de la lámpara. Así lo demuestra Davila (2018). Comprobó que es posible optimizar el sistema de iluminación de alumbrado público reemplazando las lámparas de vapor de sodio por lámparas tipo led, manteniendo la misma luminancia para una distancia requerida.

Estos resultados guardan relación con lo que sostiene Cruz L (2012). Teniendo una base de datos técnico económicos sobre la iluminación led, presentando las ventajas que poseen esta tecnología sobre la actual implementada donde el estudio arrojó excelentes resultados teniendo en cuenta las características de las mismas como su precio y el tiempo de recuperación de la inversión y el tiempo de vida útil de las luminarias led. Ello es acorde con lo que se halla en el estudio.

4.2 Conclusiones

De acuerdo al diagnóstico realizado a través de la encuesta y la opinión de los expertos se observó que existía un alto costo debido a las luminarias incandescentes 120KWh que tenía el estudio 1, este elevado consumo de energía se daba por el tipo que lámpara que tenían estas luminarias de 5000w, 2000w y 1000w, es ahí donde se ve la necesidad de buscar alternativas que nos permita reducir el alto consumo de energía sin afectar el sistema actual de cableado para lo cual se buscó diferentes alternativas de sistemas de iluminación led para televisión, el cual nos brinde mayor vida útil (100 000 horas), mayor luminancia (lux) y menor consumo eléctrico lo que nos va a permitir una disminución de energía eléctrica de 66KWh.

Se diseñó el nuevo sistema de iluminación led que tuvo una inversión de S/. 276.613.00, para lo cual se adquirió sistema de iluminación led en su totalidad con las características antes mencionadas, este diseño 3D nos permitió definir la cantidad de luminarias que se iba a necesitar para los 160m² que tiene el estudio 1 de televisión, logrando obtener como resultado una mejor automatización que nos va a permitir modificar cualquier parámetro de todas las luminarias instaladas el cual nos dio como resultado un consumo diario de 66KWh. Realizando los cálculos de este consumo de energía con la tarifa fijada por OSINERGMIN año 2019 nos da un costo de 6006.52 soles mensuales.

Se logro una viabilidad económica con un VAN de S/.**139.833,69** y un TIR de **13%** solo con el ahorro de energía eléctrica al año de 288.288MW, logrando un tiempo de recuperación de la inversión realizada con luminarias LED, que vendría a ser en 5 años.

V RECOMENDACIONES

Con este trabajo estamos dando el punto de partida para que el IRTP siendo un poco más ambiciosos realicemos una investigación para obtener el certificado LEED (Leadership in Energy & Environmental Design) que nos proporciona una verificación independiente con características de edificios sostenibles, edificaciones eco amigables con el medio ambiente y el uso eficiente de los recursos naturales.

Con el objetivo de tener un sistema de iluminación de bajo consumo en el Instituto Nacional de Radio y Televisión, se recomienda implementar el sistema de iluminación led a los 3 estudio restantes. Ya que nos permite alcanzar un ahorro de energía eléctrica y obtener los niveles de iluminación adecuados para estar a la vanguardia como los otros canales de Sudamérica.

Luego de haber realizado un análisis económico, y habiendo demostrado la influencia del sistema de iluminación led en los costos de energía eléctrica. Podemos decir que el proyecto es viable, se recomienda la implementación del nuevo sistema de iluminación ya que se ha demostrado que en 5 años se recuperaría el total de la inversión. Los gastos se reducirán alcanzando un 55% a diferencia del consumo actual.

REFERENCIAS

Andrés B. (2015). *Examen del estado regulatorio y de negocios de la televisión pública valenciana: retos próximos*. En: Actualidad Jurídica Iberoamericana, nº 2. Valencia: Instituto de Derecho Iberoamericano, 677-688.

Alvarez T y INSHT (2015). *Iluminación en el puesto de trabajo*.

Apcho S. (2019). *Diseño del sistema de la iluminación para la obtención de certificación LEED del edificio Plaza República 2*.

Benjumea M. (2009). *Propuesta para la implementación del sistema “led” para la iluminación pública en Antioquia*.

Bostwick y kyte (2005). *Cuestiones relativas a su confiabilidad y validez*.

Bolaños V. (2009). *diseño y contruccion de un sistema de alimentacion para LED de potencia utilizando el convertidor CD/CD tipo Flyback. Huajuapán de león, Mexico*.

Bustamante E. (2013b). *La comunicación social en España: profunda regresión democrática del pluralismo y la diversidad*. En: Gaceta sindical: reflexión y debate, nº 21. Madrid: Comisiones Obreras (CC.OO.), 233-252.

Buitrago L. (2013). *Venezuela es el País de América Latina con Mayor Generación y Consumo de Electricidad*. Disponible en: <<http://www.avn.info.ve/contenido/venezuela-es-pa%C3%ADsam%C3%A9rica-latina-mayorgeneraci%C3%B3n-y-consumoelectricidad>>

Caballero L, Vargas J, Quivico R, Cajavilca P, Morales G, Gutiérrez S (2016).

Estadística aplicada a la investigación científica con SPSS.

Carral M (2014). *La tecnología led.*

Colin y flores (2013) *Desarrollo de un sistema embebido para el control. luminotécnico con tecnología led.* México: facultad de ingeniería mecánica de control y automatización.

Contreras M (2015). *Sistema de iluminación con un programa controlador para reducir el consumo de energía eléctrica en residenciales.*

Chicoma T y Dennis E. (2015). *Ahorro de energía eléctrica en una industria cervecera como estrategia de excelencia operativa.*

Cruz L. (2012). *Viabilidad del uso de luminarias led en la empresa Comandante Ernesto Che Guevara.*

Chicaiza y Sanchez (2014). *Implementación del laboratorio de televisión en la universidad técnica de Cotopaxi; análisis y selección de equipos de iluminación profesional para TV.*

Choquemamani y Ugarte, (2019). *Propuesta de mejora en la iluminación para reducir costos en el área de producción de una empresa dedicada a la fabricación de tuberías de pvc y tanques de polietileno, Arequipa, 2019.*

Dallas C. (2014). *Impacto ambiental de las luminarias de alumbrado público que cumplieron su vida útil en la CNEL EP – Unidad de negocio Manabi durante el periodo 2011-2012.* Ecuador. Obtención de grado de maestría.

Davila M. (2018). *Sistema de iluminación LED que permite reducir el consumo de energía eléctrica del sistema de iluminación de la zona céntrica de Morales.*

Feuer, Towne y Shavelson (2002). *Diseños de investigación cuantitativa.*

Fred D (2003). *Conceptos básicos de admiración estratégica.*

Fraille y Gago (2012). *Iluminación con Tecnología LED.* (1. ed.). Madrid, España: Ediciones Paraninfo S.A.

Guerrero E (2008). *La electrónica de potencia en los sistemas de iluminación*. Artículo.

UTM.México.

Gonzales C. (2012). *Análisis de costo de operación y mantenimiento en edificios de oficinas con parámetros Led implementados*.

Huynh, (1977). *Modificación Horst al coeficiente KR-20*.

Hernández Sampieri, R.H.; Fernández-Collado, C.F. y Lucio, P.B. (2008). Metodología de la investigación. México: McGraw-Hill.

Hernández y Fernández (2008). *La confiabilidad de un instrumento*.

Mallo, Kaplan, Meljen, y Gimenez, (2000). *Contabilidad de costos y estrategias de gestión*.

Ladrach, W. (2010). *Manejo Práctico de plantaciones forestales en el trópico y subtrópico*. Cartago, CR, Editorial Tecnológica. 660p.

Lopez, J. (2010). Sistema de Iluminación. Argentina: Universidad de El Salvador.

Llorente A, (2014). *La importancia de la calidad de la luz en la iluminación LED*. Diario electrónico hoy: Madrid, España, 22 de julio. P.02. (En sección: electrónica).

Peraza, R. (1996)., *Fundamentos sobre aprovechamiento de plantaciones forestales*. Informe de práctica de especialidad para optar por el título de Bachiller en Ingeniería Forestal. Cartago, CR, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Escuela de Ingeniería Forestal. 103p.

Peña L, (2007). *Estudio para la reducción de los costos de producción mediante la automatización de los finales de línea de la planta DRESSING en la empresa Unilever Andina Colombia LTDA.*

Rivera A, (2011). *Evaluación económica del proyecto minero San Antonio óxidos.* Tesis Pregrado, Universidad de Chile, Santiago de Chile.
<http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/104357>

Ríos N (2019). *Tecnología aplicada a la reducción de costos de la logística de entrada en empresas importadoras de la industria alimentaria.*

Telefe iluminación led (2018). *Telefe utiliza iluminación led de ARRI en sus nuevos estudios.*
<https://www.cameraandlightmag.com/noticias/telefe-utiliza-iluminacion-led-de-arri-en-sus-nuevos-estudios/>

UPME (Unidad de Planeación Minero Energética) (2014). *Acciones y Perspectivas en Eficiencia Energética.* Ministerio de Minas y Energía de Colombia, Bogotá, Colombia

Valderrama S, (2013). *Pasos para elaborar proyectos de investigación científica.* Lima: San Marcos, 2013. 9766123028787.

Valera R. (2005). *Análisis de flujos de fondos: Valor Actual Neto (VAN) y Tasa Interna de Retorno (TIR)* (Ed 3), Matemática financiera conceptos, problemas y aplicaciones. (Pp. 99 - 113). Lima, Perú.

ANEXO 1: PRESENTACION Y ANALISIS DE RESULTADOS DE LA ENCUESTA

Análisis descriptivo de la variable Sistema de iluminación

A.- Análisis descriptivo de la dimensión Cantidad de Lúmenes.

P1. _ Diga usted cuál de estos equipos es el más usado para la iluminación para un estudio de televisión.

TABLA 35: RESULTADOS DE ENCUESTA.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
No	4	11.1
Si	32	88.9
Total	36	100,0%

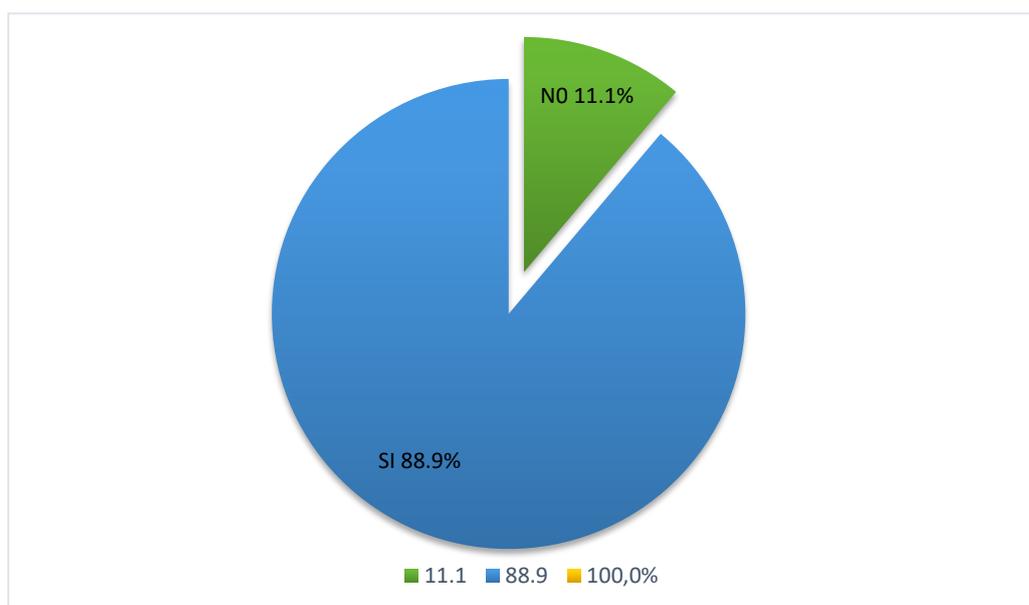


FIGURA 20: DIAGRAMA CIRCULAR DEL INDICADOR: CANTIDAD DE LÚMENES QUE TIENEN LOS EQUIPOS.

Interpretación

Se puede observar en el gráfico que el 88,9 % de los técnicos en iluminación respondieron correctamente la pregunta referente al indicador: Luminarias que son más usado. Dicho indicador tiene aceptación favorable.

P2. _ Marque cuál de las siguientes alternativas tiene un control de intensidad en la parte posterior del equipo.

TABLA 36: RESULTADO DE ENCUESTA.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
No	4	11.1
Sí	32	88.9
Total	36	100,0%

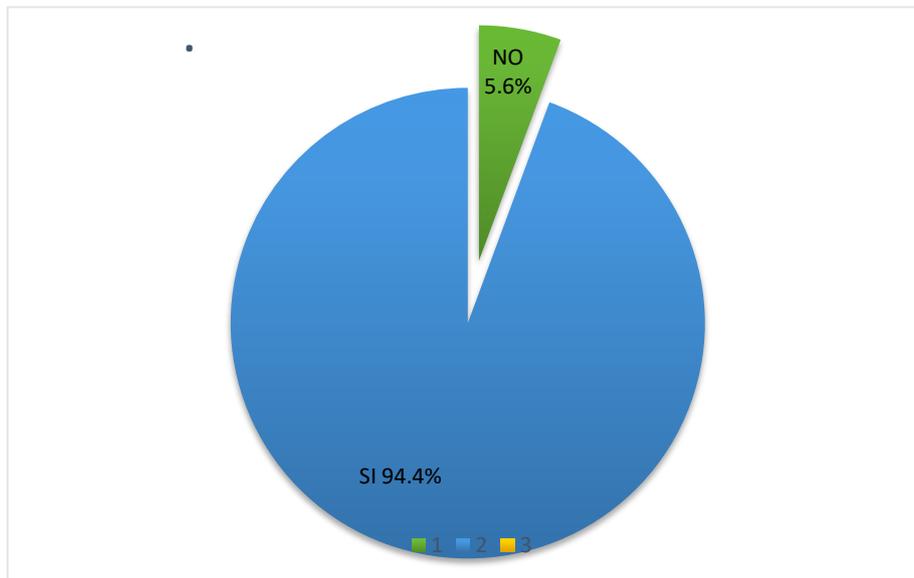


FIGURA 21: DIAGRAMA CIRCULAR DEL INDICADOR: LUMINARIAS QUE TIENEN CONTROL DE INTENSIDAD.

Interpretación

Se puede observar en el gráfico que el 94,4 % de los técnicos en iluminación respondieron correctamente la pregunta referente al indicador: luminarias con control de intensidad. Dicho indicador tiene aceptación favorable.

P3. _ Cuál de las siguientes luminarias tiene entrada de canon 3 o 5 pines y se puede regular la cantidad de lúmenes.

TABLA 37: RESULTADO DE ENCUESTA.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
No	6	16.7
Sí	30	83.3
Total	36	100,0%

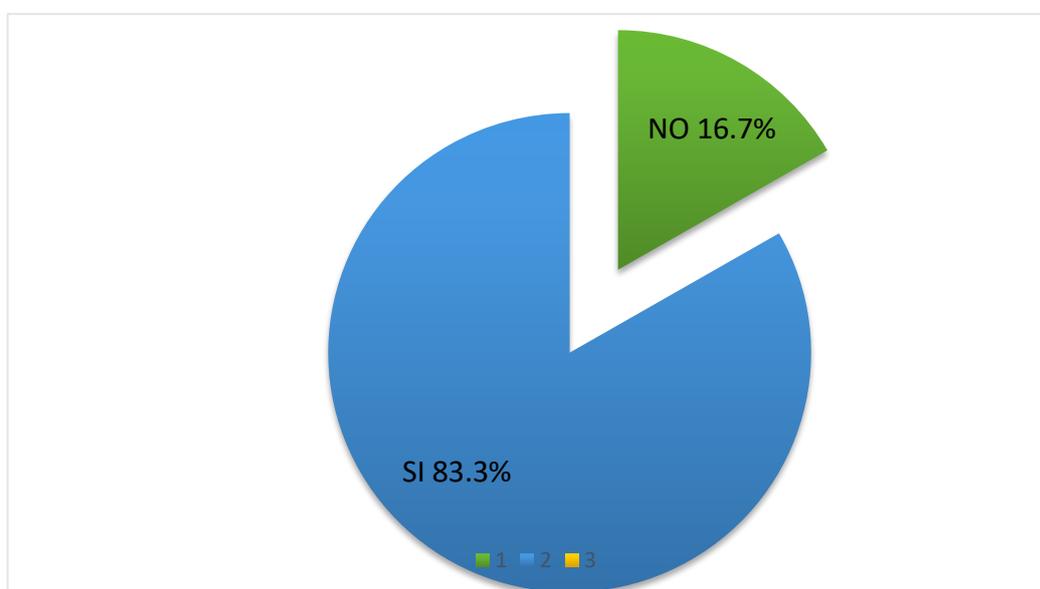


FIGURA 22: DIAGRAMA CIRCULAR DEL INDICADOR: CUÁL DE LAS SIGUIENTES LUMINARIAS TIENE ENTRADA DE CANON DE 3 O 5 PINES Y SE PUEDE REGULAR LA CANTIDAD DE LÚMENES.

Interpretación

Se puede observar en el gráfico que el 83,3 % los técnicos en iluminación respondieron correctamente la pregunta referente al indicador: Cuál de las siguientes luminarias tiene entrada de canon 3 o 5 pines y se puede regular la cantidad de lúmenes. Dicho indicador tiene aceptación favorable.

TABLA 38: CUADRO COMPARATIVO DE LOS INDICADORES DE LA DIMENSIÓN CANTIDAD DE LÚMENES.

Preguntas	SI	NO
Equipo más utilizado en estudio de televisión	88.90%	11.100%
Luminarias con control de intensidad	94.40%	5.600%
Luminarias con entrada de canon de 3 o 5 pines	83.30%	16.700%

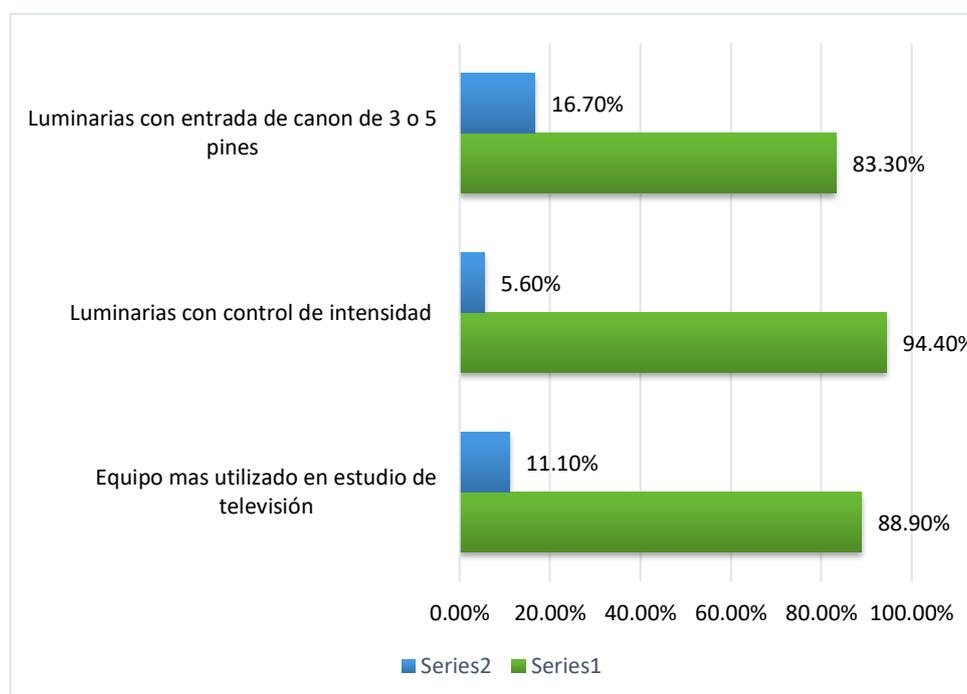


FIGURA 23: DIAGRAMA DE BARRA DE LA DIMENSIÓN: CANTIDAD DE LÚMENES.

Interpretación

Si bien es cierto los tres (03) indicadores tienen aceptación favorable observamos en esta tabla que el indicador: luminarias con control de intensidad posee una mayor aceptación por los técnicos en iluminación. Esto se da debido a que nos facilita a la hora de controlar la intensidad de los equipos.

B.- Análisis descriptivo de la dimensión potencia de consumo de las luminarias

P4. _ Cuál de los siguientes equipos es la más usada en un estudio de televisión en la actualidad.

TABLA 39: RESULTADO DE ENCUESTA.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
No	0	0
Sí	36	100
Total	36	100,0%

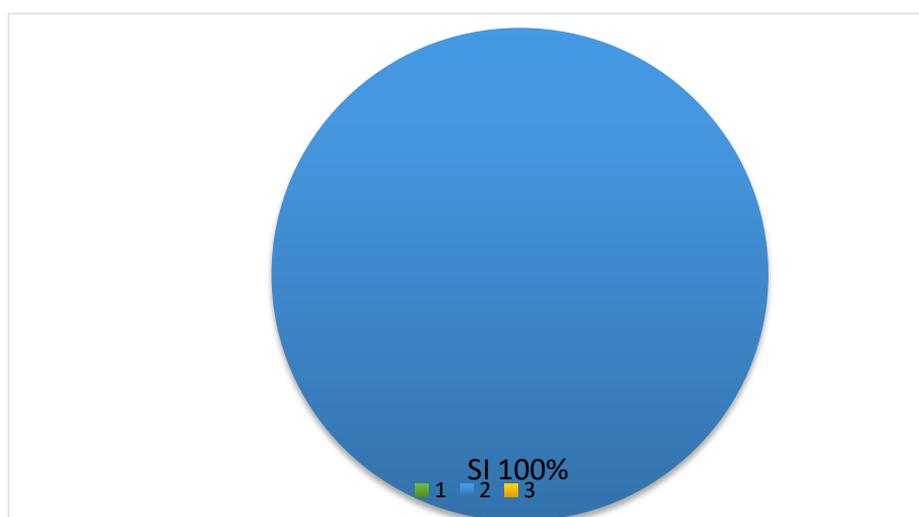


FIGURA 24: DIAGRAMA CIRCULAR DEL INDICADOR: EQUIPOS EN UN ESTUDIO DE TELEVISIÓN.

Interpretación

Se puede observar en el gráfico que el 100 % de los técnicos de iluminación de los diferentes canales de televisión respondieron correctamente la pregunta referente al indicador: Cuál de los siguientes equipos es más usado en un estudio de televisión en la actualidad. Dicho indicador tiene aceptación favorable.

P5. _ Marque la alternativa correcta para la iluminación a campo abierto.

TABLA 40: RESULTADO DE ENCUESTA.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
NO	2	5.56
Sí	34	94.44
TOTAL	36	100,0%

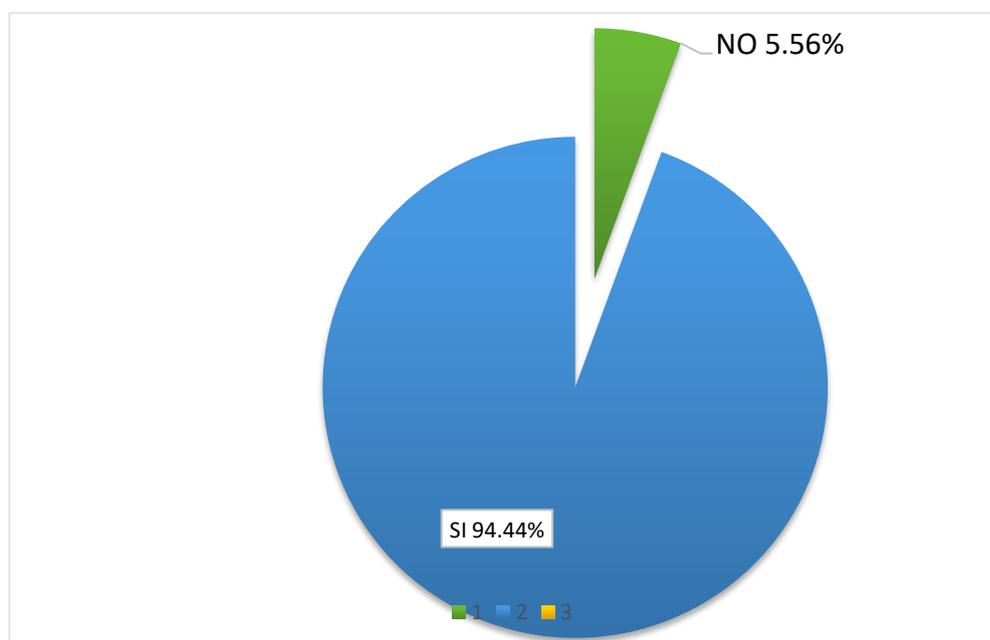


FIGURA 25: DIAGRAMA CIRCULAR DEL INDICADOR: LUMINARIA IDEAL A CAMPO ABIERTO.

Interpretación

Se puede observar en el gráfico que el 94,44 % de los técnicos de iluminación respondieron correctamente la pregunta referente al indicador: Luminarias ideal para campo abierto. Dicho indicador tiene aceptación favorable.

P6. _ Marque la alternativa correcta cuál de las siguientes luminarias emite mayor radiación de calor.

TABLA 41: RESULTADO DE ENCUESTA.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
No	7	19.44
Sí	29	80.56
Total	36	100,0%

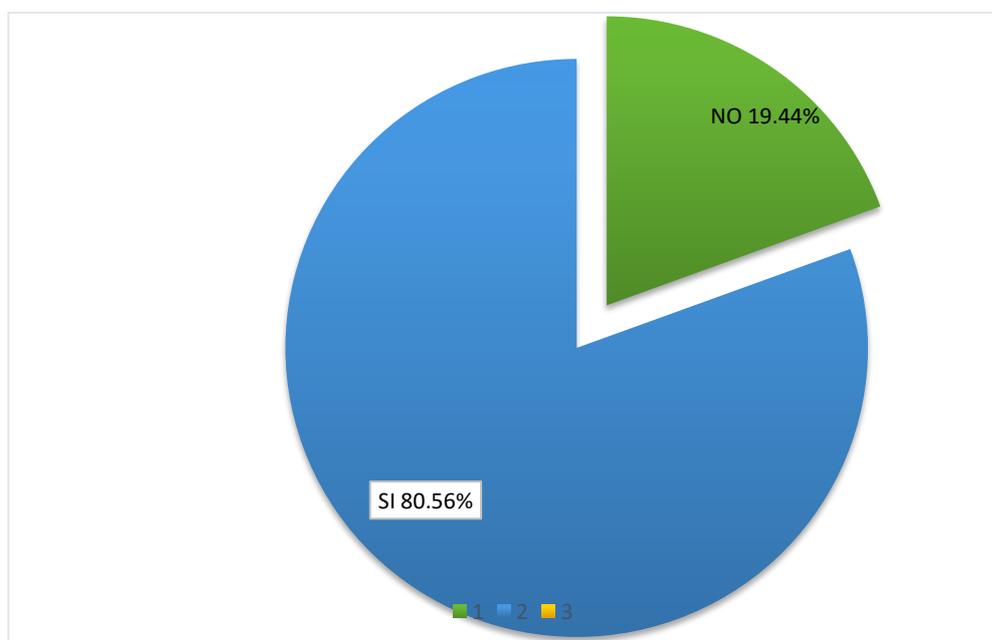


FIGURA 26: DIAGRAMA CIRCULAR DEL INDICADOR: EQUIPOS QUE GENERAN MUCHO CALOR.

Interpretación

Se puede observar en el gráfico que el 80,56 % técnicos de iluminación respondieron correctamente la pregunta referente al indicador: Equipos que generan mucho calor. Dicho indicador tiene aceptación favorable.

P7. _ En cuál de los siguientes escenarios se utiliza el kinoflu

TABLA 42: RESULTADO DE ENCUESTA.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
No	2	5.56
Sí	34	94.44
Total	36	100,0%

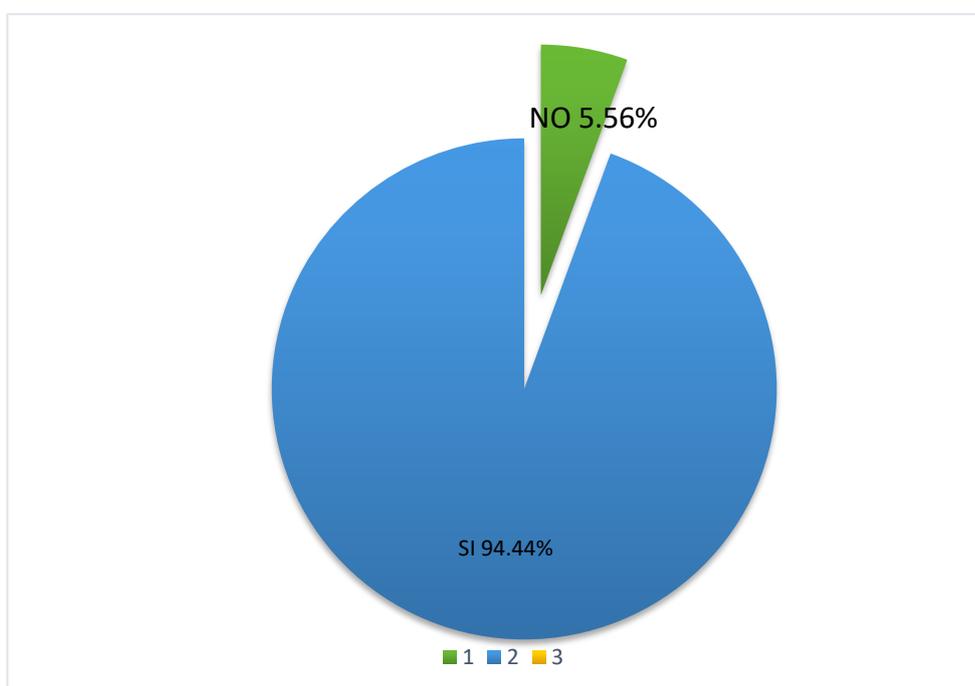


FIGURA 27: DIAGRAMA CIRCULAR DEL INDICADOR: ESCENARIOS DONDE SE UTILIZA EL KINOFLU.

Interpretación

Se puede observar en el gráfico que el 94,44 % de los técnicos de iluminación respondieron correctamente la pregunta referente al indicador: Escenarios donde se utiliza el kinoflu. Dicho indicador tiene aceptación favorable.

TABLA 43: CUADRO COMPARATIVO DE LOS INDICADORES DE LA DIMENSIÓN: POTENCIA DE CONSUMO DE LAS LUMINARIAS.

Preguntas	SI	NO
Equipos más usados en estudio de televisión	100.00%	0.00%
Luminarias más usado en campo abierto	94.44%	5.56%
Luminarias que calientan demasiado	80.56%	19.44%
Escenarios donde se utiliza kinoflu	94.44%	5.56%

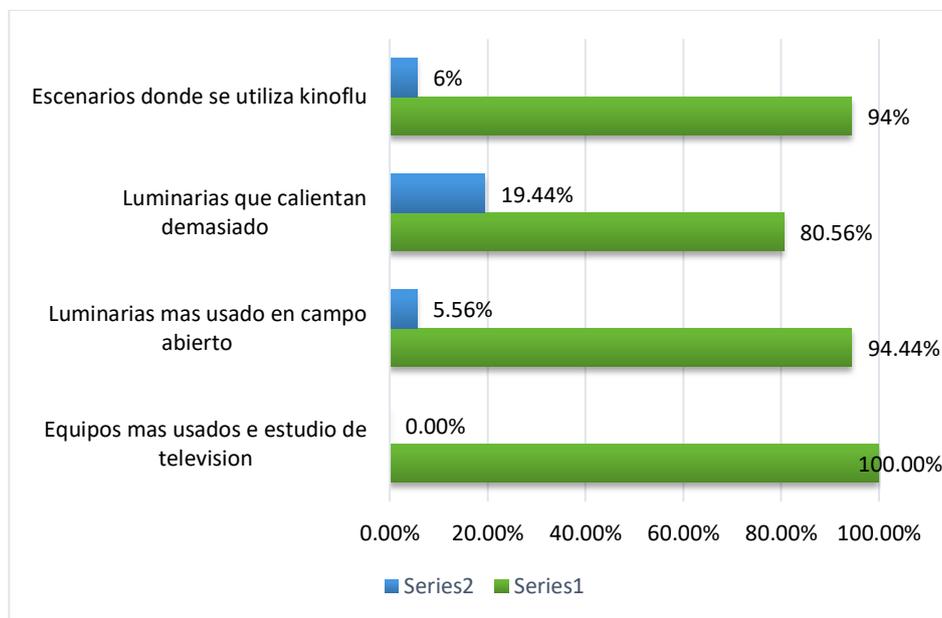


FIGURA 28: DIAGRAMA DE BARRAS DE LA DIMENSIÓN: POTENCIA DE CONSUMO DE LAS LUMINARIAS.

Interpretación

Si bien es cierto los cuatro (04) indicadores tienen aceptación favorable observamos en esta tabla que el indicador: Equipos de iluminación más usados en estudio de televisión posee una mayor aceptación en los técnicos de iluminación ya que posee el 100 %. Esto se da debido a que en todos los estudios de televisión esta luminaria cumple todos los requisitos para su fácil manejo. Cabe resaltar además que es muy frecuente ver estos

lugar con una aceptación de 94.44 %.

C.- Análisis descriptivo de la dimensión vida útil de las lámparas

P8. _Cuál de las siguientes luminarias tiene mayor vida útil

TABLA 44: RESULTADO DE ENCUESTA.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
No	4	11.11
Si	32	88.89
Total	36	100,0%

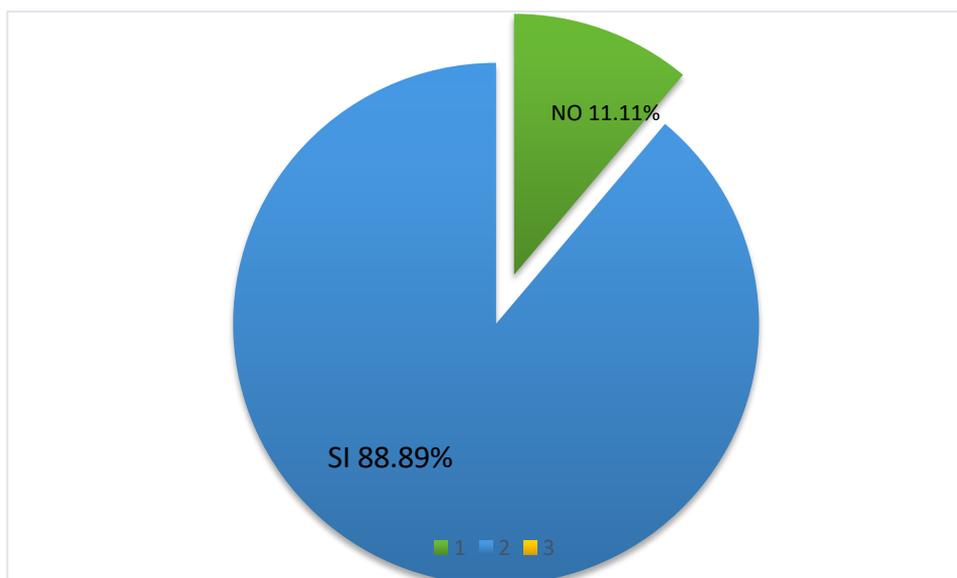


FIGURA 29: DIAGRAMA CIRCULAR DEL INDICADOR: MAYOR VIDA ÚTIL DE LAS LÁMPARAS.

Interpretación:

Se puede observar en el gráfico que el 88,89 % de los técnicos en iluminación respondieron correctamente la pregunta referente al indicador: Mayor vida útil de las lámparas. Dicho indicador tiene aceptación favorable.

P9. _ Marque la mejor alternativa a las siguientes afirmaciones cuál de los sistemas ayuda a mantener la vida útil del equipo.

TABLA 45: RESULTADO DE ENCUESTA.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
No	2	5.56
Sí	34	94.44
Total	36	100,0%

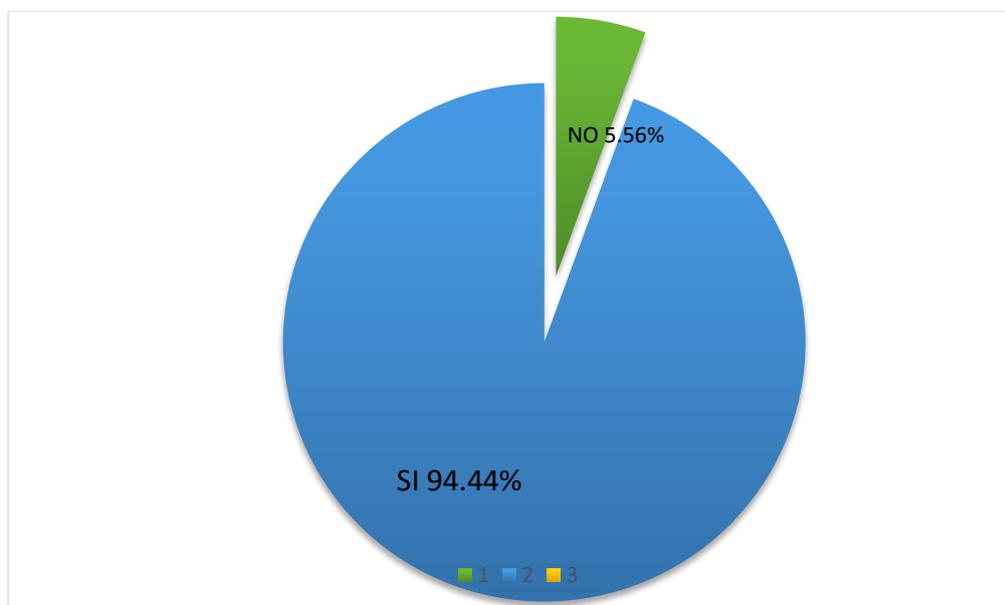


FIGURA 30: DIAGRAMA CIRCULAR DEL INDICADOR: MANTENER LA VIDA ÚTIL DE LAS LÁMPARAS.

Interpretación

Se puede observar en el gráfico que el 94,44 % de los técnicos en iluminación respondieron correctamente la pregunta referente al indicador: mantener la vida útil de las lámparas. Dicho indicador tiene aceptación favorable.

P10. _ Indique usted cuantas horas de vida útil tiene el fresnel led en la actualidad.

TABLA 46: RESULTADO DE ENCUESTA.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
No	0	0
Sí	36	100
Total	36	100,0%

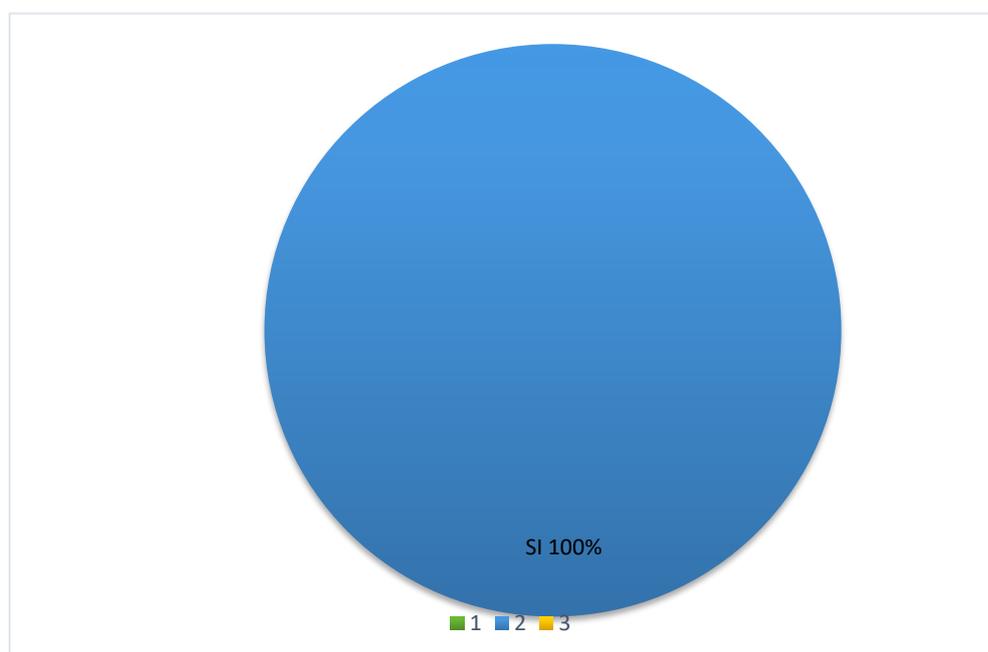


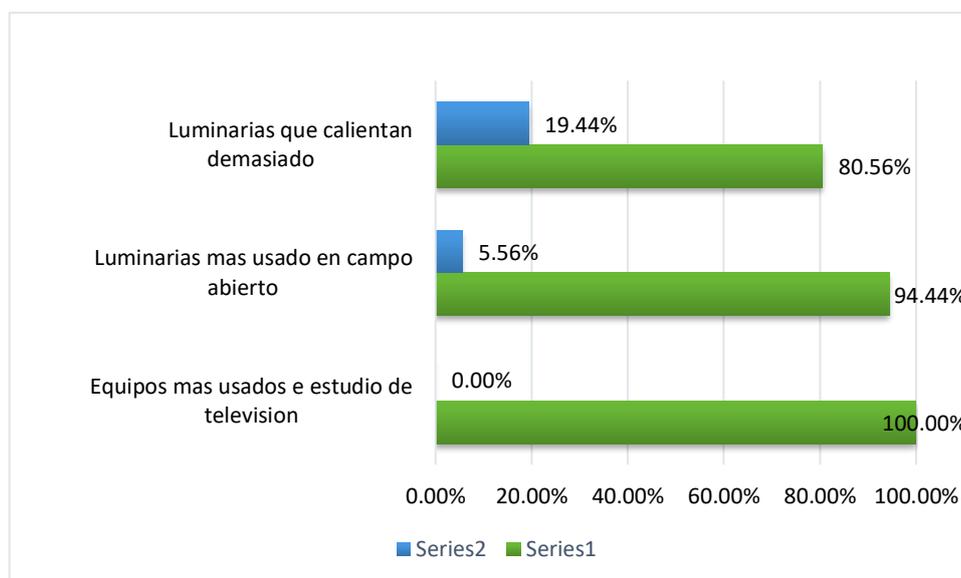
FIGURA 31: DIAGRAMA CIRCULAR DEL INDICADOR: CUANTAS HORAS DE VIDA ÚTIL TIENE EL FRESNEL LED EN LA ACTUALIDAD.

Interpretación

Se puede observar en el gráfico que el 100 % de los técnicos de iluminación respondieron correctamente la pregunta referente al indicador: Cuantas horas de vida útil tiene el fresnel led. Dicho indicador tiene aceptación favorable.

TABLA 47: CUADRO COMPARATIVO DE LOS INDICADORES DE LA DIMENSIÓN: VIDA ÚTIL DE LAS LÁMPARAS.

PREGUNTAS	SI	NO
Mayor vida útil de las lámparas	88.89%	11.11%
Sistema que ayuda a mantener la vida útil de las lámparas	94.44%	5.56%
Cuántas horas de vida útil tiene el fresnel led	100.00%	0.00%


FIGURA 32: DIAGRAMA DE BARRAS DE LA DIMENSIÓN: VIDA ÚTIL DE LAS LÁMPARAS.

Interpretación:

Si bien es cierto los tres (03) indicadores tienen aceptación favorable observamos en esta tabla que el indicador: Cuántas horas de vida útil tiene el fresnel led tiene el 100% de la aceptación. Esto se da debido a que a comparación de la lámpara de tungsteno solo tiene el 1 a 2 % de horas en comparación de la luminaria led de 100 000 horas.

Análisis descriptivo de la variable Disminución de costos de la energía eléctrica

A.- Análisis descriptivo de la dimensión Costos fijos

P11. _ Lámpara que genera más calor de tungsteno o led.

¿Una vez encendida cuál de los dos genera más calor?

TABLA 48: RESULTADO DE ENCUESTA.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Deficiente	0	0,0%
Regular	0	0,0%
Bueno	6	16,7%
Muy Bueno	16	44,4%
Excelente	14	38,9%
Total	36	100,0%

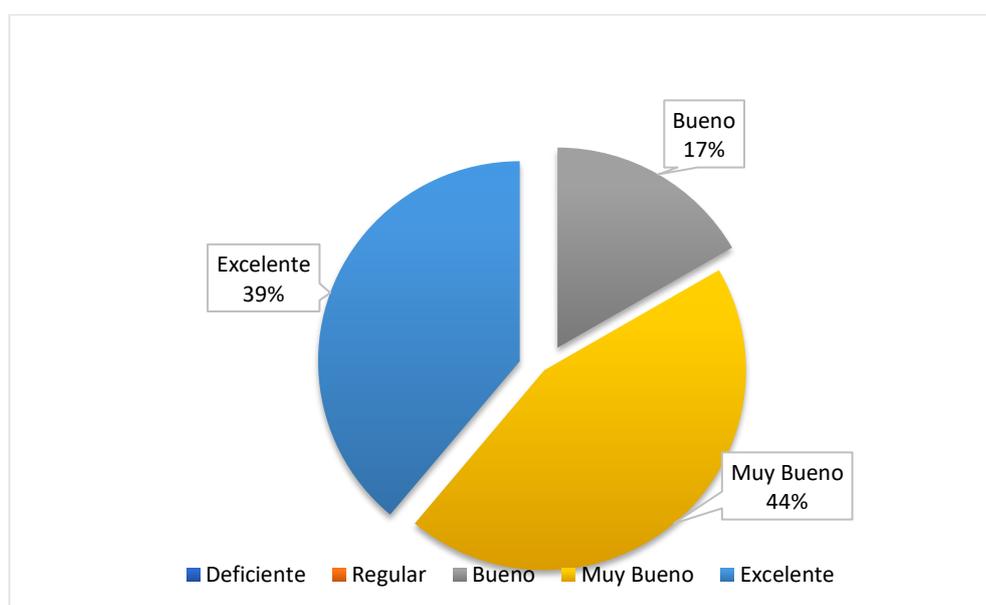


FIGURA 33: DIAGRAMA CIRCULAR DEL INDICADOR: LÁMPARA QUE GENERA MÁS CALOR.

Interpretación

Se puede observar que el 44,4% de los técnicos en iluminación evaluados tiene resultado Muy bueno que es la mayoría, seguido de un 38,9% Excelente, asimismo un 16,7% Bueno,

0,0% Regular y 0,0% Deficiente, por lo que el indicador Lámpara que genera más calor es favorable, ello se evidencia de acuerdo al gráfico.

P12. _ Que tan fácil es instalar la lámpara de tungsteno con respecto a la iluminación led

¿Cuál de las dos es más fácil instalar?

TABLA 49: RESULTADO DE ENCUESTA.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Deficiente	0	0,0%
Regular	0	0,0%
Bueno	4	11,1%
Muy Bueno	14	38,9%
Excelente	18	50,0%
TOTAL	36	100,0%

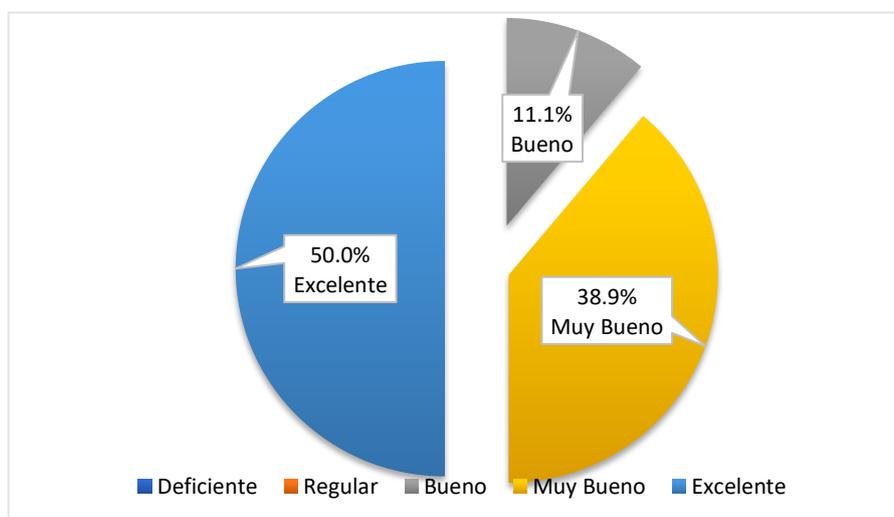


FIGURA 34: DIAGRAMA CIRCULAR DEL INDICADOR: QUE TAN FÁCIL ES INSTALAR LA LÁMPARA DE TUNGSTENO CON RESPECTO A LA ILUMINACIÓN LED.

Interpretación

Se puede observar que el 50% de los técnicos en iluminación evaluados tiene un resultado Excelente que es la mayoría, seguido de un 38,9% Muy Bueno, asimismo un

11,1% Bueno, 0,0% Regular y 0,0% Deficiente, por lo que el indicador Cuál de los dos es más fácil instalar es favorable, ello se evidencia de acuerdo al gráfico.

P13. _ La tecnología led genera un mejor ambiente de trabajo.

¿la tecnología led genera un mejor ambiente en el estudio de televisión?

TABLA 50: RESULTADO DE ENCUESTA.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Deficiente	0	0,0%
Regular	0	0,0%
Bueno	2	5,6%
Muy Bueno	14	38,9%
Excelente	20	55,6%
TOTAL	36	100,0%

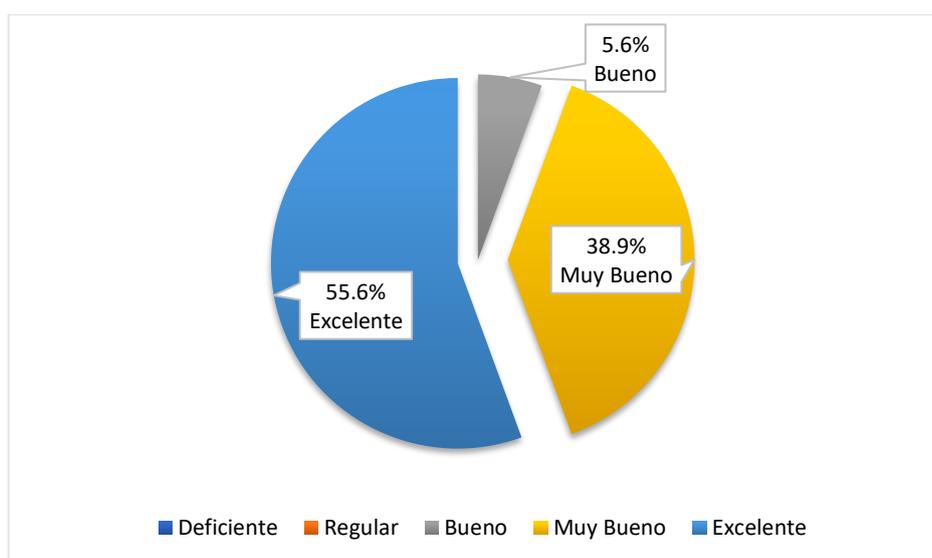


FIGURA 35: DIAGRAMA CIRCULAR DEL INDICADOR: LA TECNOLOGÍA LED GENERA UN MEJOR AMBIENTE EN EL TRABAJO.

Interpretación

Se puede observar que el 55,6% de los técnicos en iluminación evaluados tiene resultado Excelente que es la mayoría, seguido de un 38,9% Muy Bueno, asimismo un 5,6% Bueno, 0,0% Regular y 0,0% Deficiente, por lo que el indicador La tecnología led genera un

gráfico.

P14. _ Se necesita más técnicos para la instalación de tungsteno en comparación de la luminaria led

¿Cuál de los dos se necesitan más técnicos para su instalación?

TABLA 51: RESULTADO DE ENCUESTA.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Deficiente	0	0.0%
Regular	0	0.0%
Bueno	4	11.1%
Muy Bueno	18	50.0%
Excelente	14	38.9%
TOTAL	36	100.0%

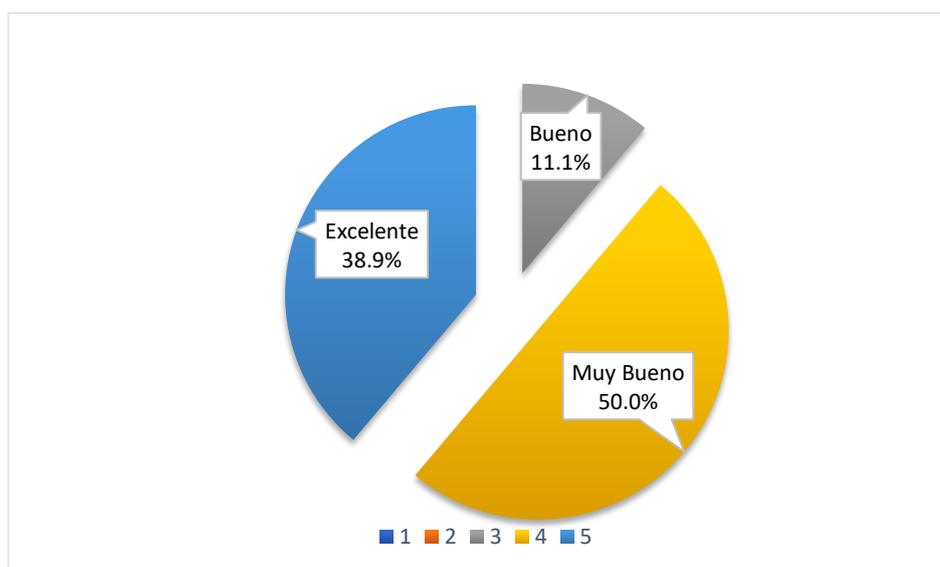


FIGURA 36: DIAGRAMA CIRCULAR DEL INDICADOR: EN CUÁL DE LOS DOS SE NECESITAN MÁS TÉCNICOS.

Interpretación:

Se puede observar que el 38,9% de los técnicos en iluminación evaluados tiene resultado Excelente, seguido de un 50% Muy Bueno, que es la mayoría asimismo un 11,1%

Bueno, 0,0% Regular y 0,0% Deficiente, por lo que el indicador En cuál de los dos se necesitan más técnicos en iluminación para su instalación por competencia es favorable, ello se evidencia de acuerdo al gráfico.

Análisis descriptivo de los cuatro indicadores de la dimensión Costo fijo

TABLA 52: CUADRO COMPARATIVO DE LOS INDICADORES DE LA DIMENSIÓN DE COSTO FIJO.

	Lámpara que genera mayor calor de tungsteno led	Que tan rápido es instalar de luminaria de tungsteno o tungsteno comparación de luminaria led	La tecnología led genera un mejor ambiente en el estudio de televisión	Cuál de los dos sistemas de iluminación se necesita más técnicos de tungsteno o led
Deficiente	0%	0%	0%	0%
Regular	0%	0%	0%	0%
Bueno	16.7%	11.1%	5.6%	11.1%
Muy Bueno	44.4%	38.9%	38.8%	50%
Excelente	38.9%	50%	55.6%	38.9%
TOTAL	100%	100%	100%	100%

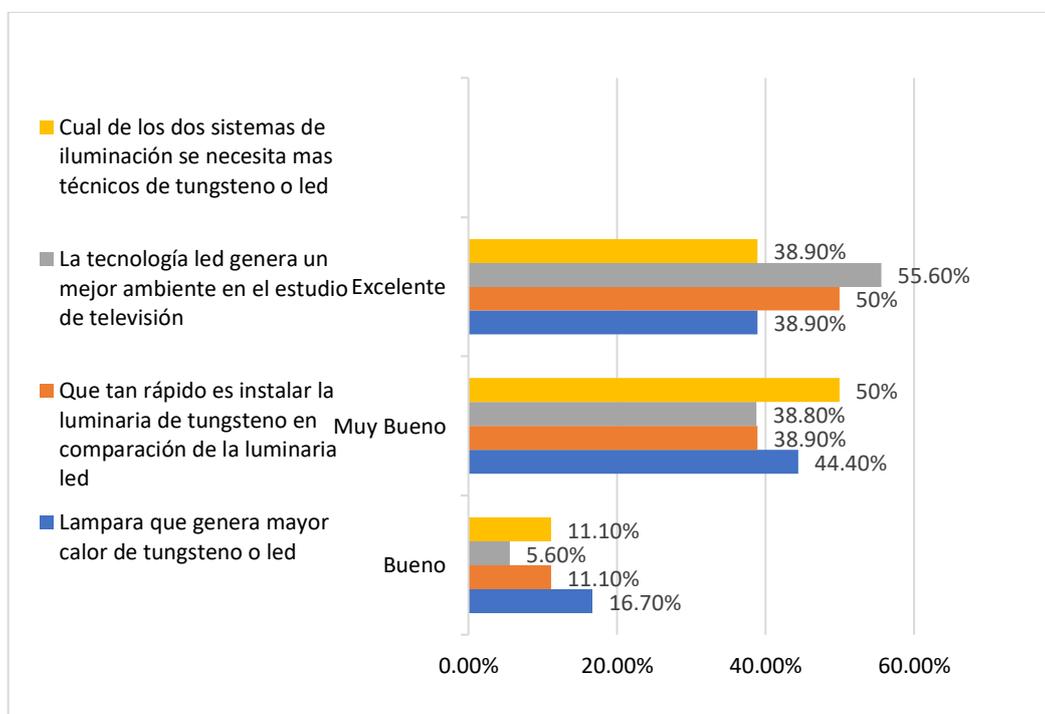


FIGURA 37: DIAGRAMA DE BARRAS DE LA DIMENSIÓN: COSTO FIJO.

Interpretación

Se puede observar que todos los indicadores de la Dimensión Costo fijo se encuentran en la escala de Likert desde Bueno, Muy bueno y excelente lo cual demuestra que los técnicos en iluminación tienen un nivel de conocimiento Favorable. Ello se evidencia de acuerdo en el gráfico.

B.- Análisis descriptivo de a dimensión Costo Operacional.

P15. _ Que tan confiable es el fresnel led para un estudio de televisión

¿En qué medida es confiable el fresnel led?

TABLA 53: RESULTADO DE ENCUESTA.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Deficiente	0	0.0%
Regular	0	0.0%
Bueno	8	22.2%
Muy Bueno	10	27.8%
Excelente	18	50.0%
TOTAL	36	100.0%

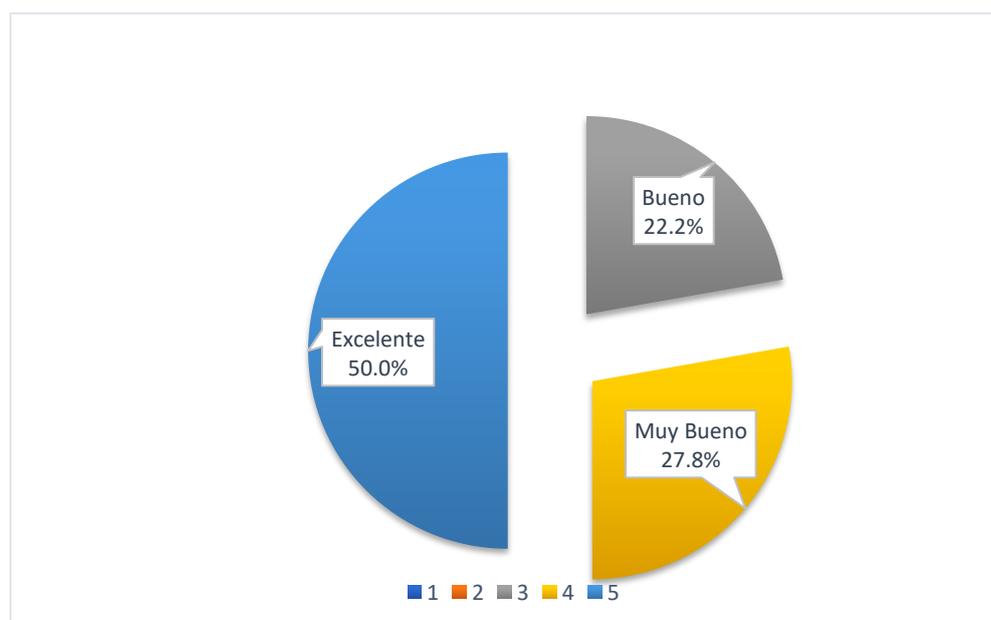


FIGURA 38: DIAGRAMA CIRCULAR DEL INDICADOR: QUE TAN CONFIABLE ES EL FRESNEL LED.

Interpretación.

Se puede observar que el 50% de los técnicos en iluminación evaluados tiene un resultado Excelente por la mayoría, seguido de un 27,8% Muy bueno, asimismo un 22,2% Bueno, 0,0% Regular y 0,0% Deficiente, por lo que el indicador: Que proyecto es más rentable, es favorable, ello se evidencia de acuerdo al gráfico.

P16. _ la instalación de los equipos led a comparación con la de tungsteno es más simple.

¿Cuál de las dos tecnologías es más complejo la instalación?

TABLA 54: RESULTADO DE ENCUESTA.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Deficiente	0	0.0%
Regular	0	0.0%
Bueno	2	5.6%
Muy Bueno	12	33.3%
Excelente	22	61.1%
TOTAL	36	100.0%

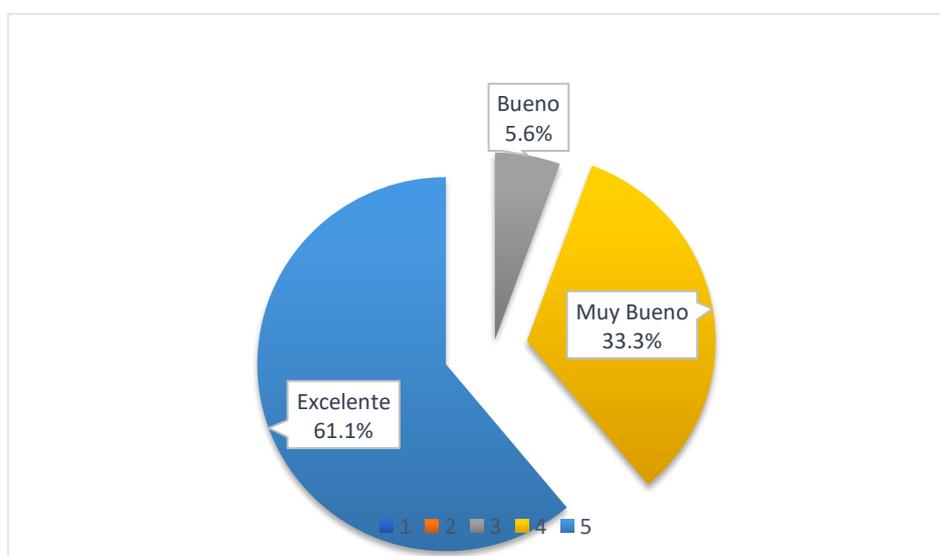


FIGURA 39: DIAGRAMA CIRCULAR DEL INDICADOR: QUE TECNOLOGÍA ES MÁS COMPLEJO SU INSTALACIÓN.

Interpretación

Se puede observar que el 61,1% de los técnicos en iluminación evaluados tiene resultado Excelente que es la mayoría, seguido de un 33,3% Excelente, asimismo un 5,6% Bueno, 0,0% Regular y 0,0% Deficiente, por lo que el indicador Realizar equipos de trabajo para el desarrollo de los proyectos del curso es favorable, ello se evidencia de acuerdo al gráfico.

P17. _ Que tan confiable es la consola Avolites para la implementación de la tecnología led.

¿En qué medida considera usted que es la consola avolites es segura?

TABLA 55: RESULTADO DE ENCUESTA.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Deficiente	0	0.0%
Regular	0	0.0%
Bueno	6	16.7%
Muy Bueno	8	22.2%
Excelente	22	61.1%
TOTAL	36	100.0%

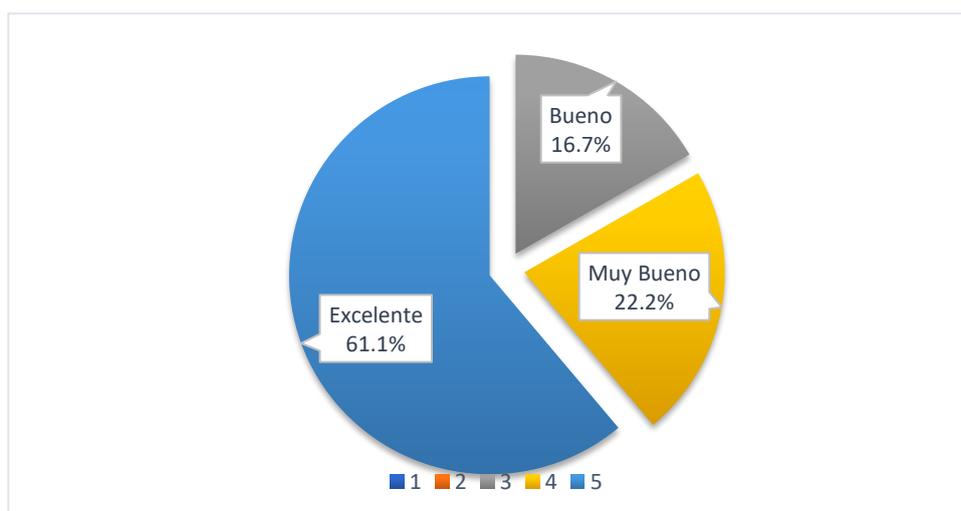


FIGURA 40: DIAGRAMA CIRCULAR DEL INDICADOR: QUE TAN CONFIABLE ES LA CONSOLA AVOLITES PARA ESTE TIPO DE IMPLEMENTACIÓN.

Interpretación

Se puede observar que el 61,1% de los técnicos en iluminación evaluados tiene resultado Excelente que es la mayoría, seguido de un 22,2% Excelente, asimismo un 16,7% Bueno, 0,0% Regular y 0,0% Deficiente, por lo que el indicador que tan confiable es la consola avolites para la tecnología led es favorable, ello se evidencia de acuerdo al gráfico.

Análisis descriptivo de los tres indicadores de la dimensión Costo Operacional.

TABLA 56: CUADRO COMPARATIVO DE LOS INDICADORES DE LA DIMENSIÓN COSTO OPERACIONAL.

	Que tan confiable es el fresnel led para un estudio de televisión	La instalación de los equipos led a comparación con la de tungsteno es más simple	Que tan confiable es la consola avolites para la implementación de la tecnología led
Deficiente	0	0	0
Regular	0	0	0
Bueno	22.2	5.6	16.7
Muy Bueno	27.8	33.3	22.2
Excelente	50	61.1	61.1
TOTAL	100	100	100

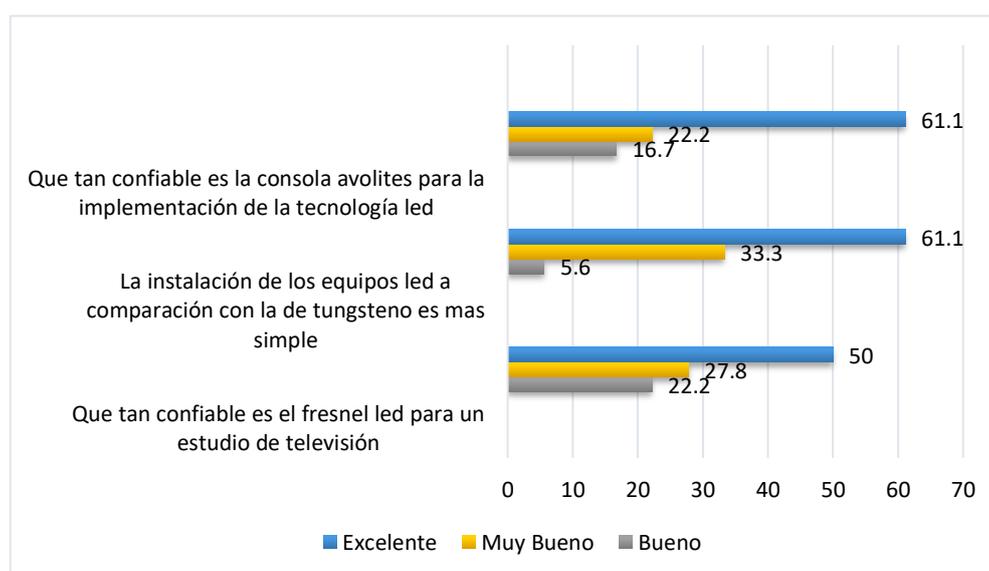


FIGURA 41: DIAGRAMA DE BARRAS DE LA DIMENSIÓN: COSTO OPERACIONAL.

Interpretación:

Se puede observar que todos los indicadores de la Dimensión Costo operacional se encuentran en la escala de Likert desde Bueno, Muy bueno y excelente lo cual demuestra que los técnicos de iluminación se considera que su nivel de conocimiento es Favorable. Ello se evidencia de acuerdo en el gráfico.

C.- Análisis descriptivo de la dimensión Costo de los equipos.

P18. _ el cambio de la fresnel led no es tan frecuente en comparación de la lámpara de tungsteno.

¿En qué medida considera usted que es tan frecuente el cambio de led con la de tungsteno?

TABLA 57: RESULTADO DE ENCUESTA.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Deficiente	0	0.0%
Regular	0	0.0%
Bueno	8	22.2%
Muy Bueno	12	33.3%
Excelente	16	44.4%
TOTAL	36	100.0%

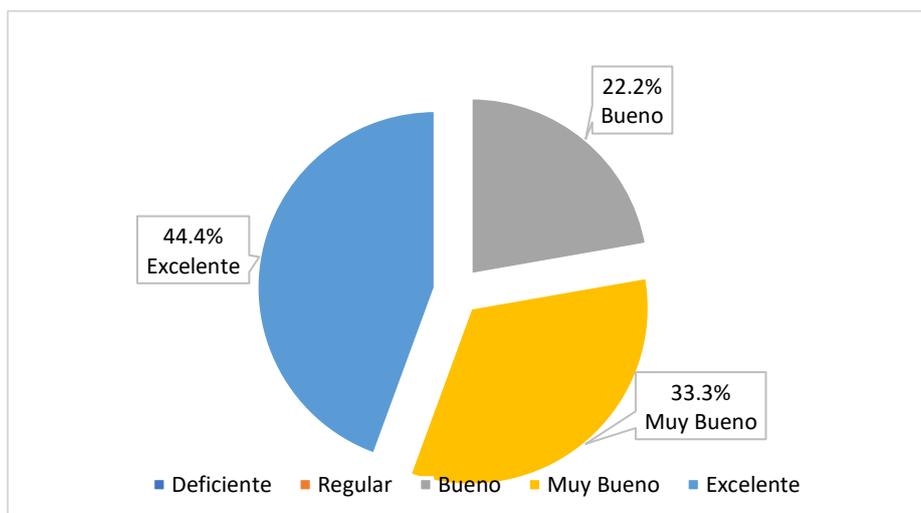


FIGURA 42: DIAGRAMA CIRCULAR DEL INDICADOR: EN QUÉ MEDIDA CONSIDERA USTED QUE ES TAN FRECUENTE EL CAMBIO DE LED CON LA DE TUNGSTENO.

Interpretación:

Se puede observar que el 44,4% de los técnicos en iluminación evaluados tiene resultado Excelente que es la mayoría, seguido de un 33,3% Excelente, asimismo un 22,2% Bueno, 0,0% Regular y 0,0% Deficiente, por lo que el indicador el cambio de fresnel led no es tan frecuente en comparación con la de tungsteno lo cual es favorable, ello se evidencia de acuerdo al gráfico.

P19. _ el fresnel led falla más veces en comparación con la de tungsteno.

¿En qué nivel considera usted que el fresnel led falla más veces que el de tungsteno?

TABLA 58: RESULTADO DE ENCUESTA.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Deficiente	0	0.0%
Regular	0	0.0%
Bueno	2	5.6%
Muy Bueno	20	55.6%
Excelente	14	38.9%
TOTAL	36	100.0%

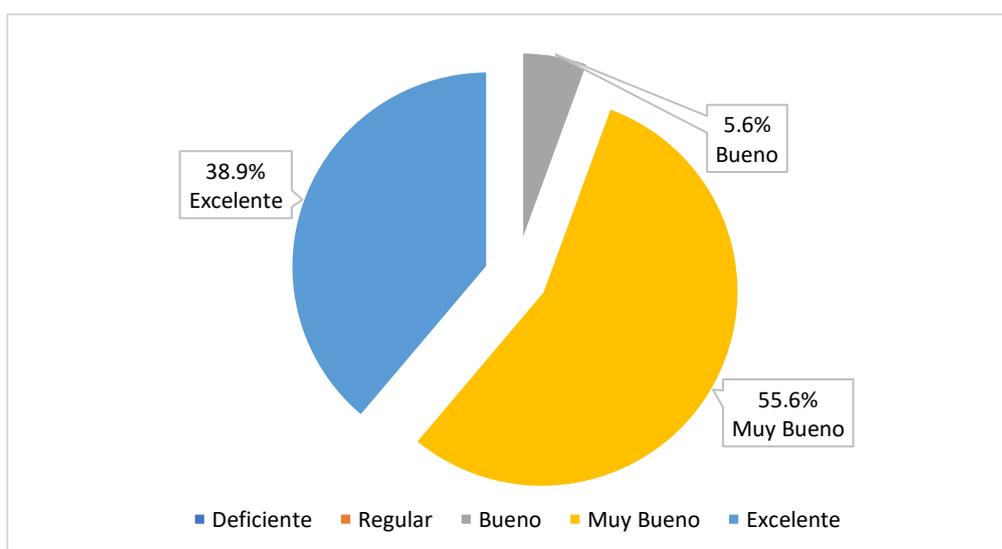


FIGURA 43: DIAGRAMA CIRCULAR DEL INDICADOR: EN QUÉ MEDIDA FALLA MÁS EL FRESNEL LED EN COMPARACIÓN CON LA DE TUNGSTENO.

Interpretación

Se puede observar que el 55,6% de los técnicos en iluminación evaluados tiene resultado Excelente que es la mayoría, seguido de un 39,8% Excelente, asimismo un 5,6% Bueno, 0,0% Regular y 0,0% Deficiente, por lo que el indicador en qué medida falla el fresnel led falla menos en comparación con la de tungsteno. Es favorable, ello se evidencia de acuerdo al gráfico.

P20. _ la reposición del fresnel led es más rápido en comparación de la lámpara de tungsteno.

¿En qué nivel considera usted que es más rápido el cambio de la tecnología led a tungsteno?

TABLA 59: RESULTADO DE ENCUESTA.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Deficiente	0	0.0%
Regular	0	0.0%
Bueno	6	16.7%
Muy Bueno	15	41.7%
Excelente	15	41.7%
TOTAL	36	100.0%

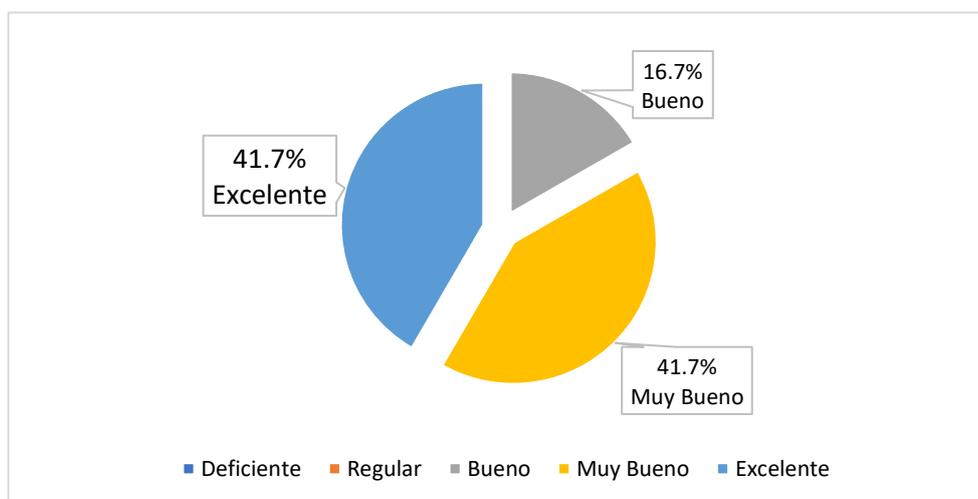


FIGURA 44: DIAGRAMA CIRCULAR DEL INDICADOR: CONSIDERA USTED QUE ES MÁS RÁPIDO EL CAMBIO DE LA TECNOLOGÍA LED A TUNGSTENO.

Interpretación.

Se puede observar que el 41,7% de los técnicos en iluminación evaluados tiene resultado Excelente que es la mayoría, seguido de un 41,7% Excelente, asimismo un 16,7% Bueno, 0,0% Regular y 0,0% Deficiente, por lo que el indicador Nos dice que el fresnel led es más rápido por lo que no calienta por lo que es favorable, ello se evidencia de acuerdo al gráfico.

Análisis descriptivo de los tres indicadores de la dimensión Costo de los equipos

TABLA 60: CUADRO COMPARATIVO DE LOS INDICADORES DE LA DIMENSIÓN COSTO DE LOS EQUIPOS.

	El cambio del fresnel led no es frecuente con la comparación con la de tungsteno	El fresnel led no falla tan en tungsteno	La reposición del fresnel led es más rápida en comparación que la de tungsteno
Deficiente	0	0	0
Regular	0	0	0
Bueno	22.3	5.5	16.6
Muy Bueno	33.3	55.6	41.7
Excelente	44.4	38.9	41.7
TOTAL	100	100	100

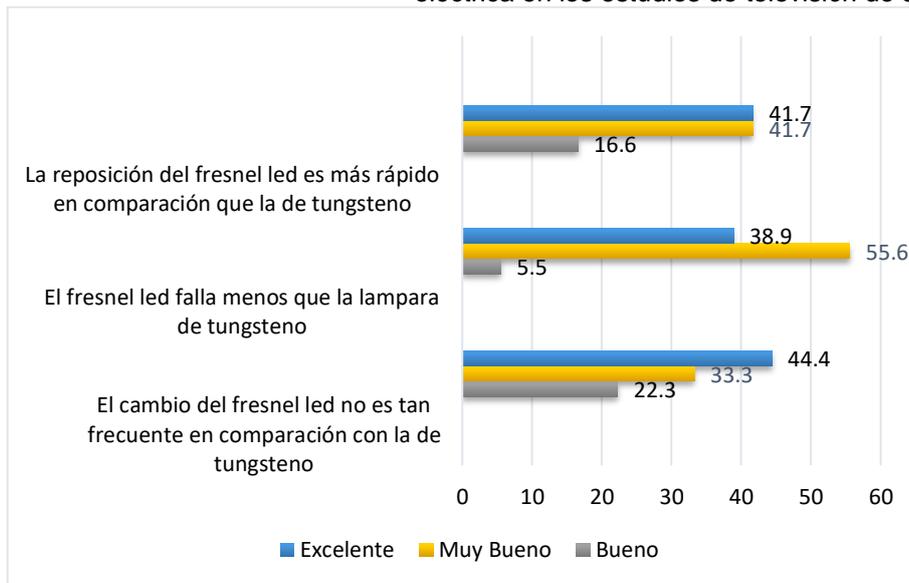


FIGURA 45: DIAGRAMA DE BARRAS DE LA DIMENSIÓN: COSTO DE LOS EQUIPOS.

Interpretación:

Se puede observar que todos los indicadores de la Dimensión Costo de los equipos se encuentran en la escala de Likert desde Bueno, Muy bueno y excelente lo cual demuestra que los técnicos en iluminación tienen un gran nivel de conocimiento lo cual es favorable ello se evidencia de acuerdo en el gráfico.

Prueba de hipótesis

Hipótesis general

Ha: $\rho \neq 0$: El sistema de iluminación se relaciona significativamente con la disminución de costos de la energía eléctrica.

H₀: $\rho = 0$: El sistema de iluminación no se relaciona significativamente con la disminución de costos de la energía eléctrica.

Prueba de la hipótesis general:

Hipótesis Estadística:

El valor de coeficiente de correlación r de Spearman determina una relación lineal entre las variables.

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum D_i^2}{N^3 - N}$$

Donde:

D_i : Diferencia entre el i-ésimo par de rangos = $R(X_i) - R(Y_i)$

$R(X_i)$: es el rango del i-ésimo dato X

$R(Y_i)$: es el rango del i-ésimo dato Y

N: es el número de parejas de rangos

El valor r_s de spearman es $r_s = 0,702$

Para ello, se aplica la prueba de hipótesis de parámetro ρ (rho).

Como en toda prueba de hipótesis, la hipótesis nula H_0 establece que no existe una relación, es decir, que el coeficiente de correlación ρ es igual a 0. Mientras que la hipótesis alterna H_a propone que sí existe una relación significativa, por lo que ρ debe ser diferente a 0.

$$H_0: \rho = 0$$

$$H_g: \rho \neq 0$$

Decisión estadística:

Existe una relaciono entre: El tipo de sistemas de iluminación y la disminución de costos de la energía eléctrica en el estudio 1 del IRTP. Obteniendo la probabilidad de un ahorro energético factible. Por tal razón aplicamos el método de Spearman utilizando el software SPSS 21:

TABLA 61: CORRELACIÓN DE LA HIPÓTESIS GENERAL

Correlations				
			Sistema Iluminación	Costos de la energia
Spearman's rho	S_Iluminación	Correlation Coefficient	1.000	.741**
		Sig. (2-tailed)	.	.000
		N	36	36
Disminución de costos	Disminución de costos	Correlation Coefficient	.741**	1.000
		Sig. (2-tailed)	.000	.
		N	36	36

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Interpretación

Se puede observar en tabla 58 una buena correlación que arroja el coeficiente de Spearman igual a 0.741. Para la contrastación de la hipótesis se realiza el análisis de p valor o sig. Asintótica (Bilateral) = 0.01 que es menor que 0.05, por lo que se niega la hipótesis nula y por consiguiente se acepta la H_a .

Relación del sistema de iluminación con disminución de costos de la energía eléctrica.

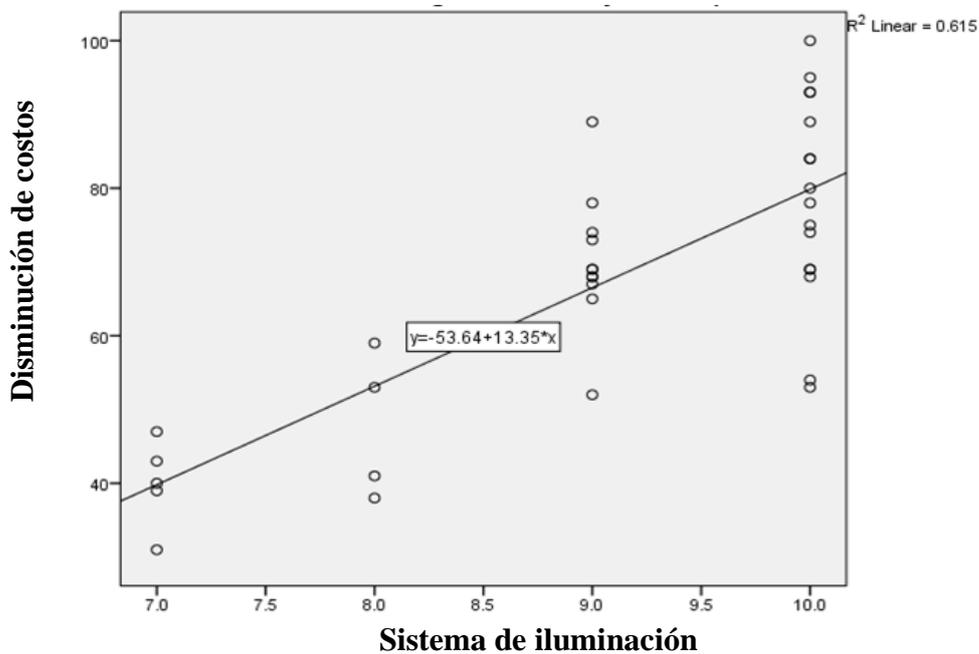


FIGURA 46: VERSUS ENTRE LAS VARIABLES: SISTEMA DE ILUMINACIÓN Y DISMINUCIÓN DE COSTOS DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL IRTP.

Interpretación

En la figura 45 se puede observar que la dispersión de puntos de ambas variables es uniforme y es positiva por lo que ambas variables están correlacionadas.

ANEXO 2: MATRIZ DE CONSISTENCIA

“INFLUENCIA DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN LED EN LOS COSTOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LOS ESTUDIOS DE TELEVISIÓN DE SEÑAL ABIERTA”

Problema	Objetivos	Marco Teórico	Hipótesis	Variables	Metodología
Problema General ¿En qué medida influye el sistema de iluminación led en los costos de energía eléctrica en los estudios de televisión de señal abierta?	Objetivo General Determinar la influencia que tiene el sistema de iluminación led en los costos de energía eléctrica de un estudio de televisión.	Antecedentes Trabajos Nacionales Colín & Redondo (2013) Desarrollo de un sistema embebido para el control luminotécnico con tecnología LED. Colombia. Peña L. (2007). Estudio para la reducción de los costos de producción mediante la automatización de los finales de línea de la planta DRESSING en la empresa Unilever Andina Colombia LTDA. Santiago de Cali. Chicoma T & Denisse E. (2015). Ahorro de energía eléctrica en una industria cervecera como estrategia de excelencia operativa. Perú	Hipótesis General El sistema de iluminación led influye en los costos de energía eléctrica en un estudio de televisión de señal abierta.	Variable 1: X= Sistema de iluminación Dimensiones: <ul style="list-style-type: none"> ● Cantidad de lúmenes ● Potencia de las luminarias ● Vida útil de las lámparas Variable 2: Y= Costos de la energía eléctrica Dimensiones: <ul style="list-style-type: none"> ● Costos fijos ● Costo operacional ● Costo de los equipos 	Tipo de Investigación Experimental– Investigativo Cuantitativo Nivel de Investigación Aplicada específica porque busca describir la relación que existe entre SISTEMA DE ILUMINACIÓN y su influencia con la DISMINUCIÓN DE COSTO EN LA ENERGÍA ELÉCTRICA en el (IRTP) en un estudio de televisión Población 36 técnicos en iluminación de los canales de televisión Muestra 36 técnicos en iluminación Técnicas de recolección Encuestas Técnicas de procesamiento Conteo simple

ANEXO 3: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicador	instrumento	Escala valorativa
Variable Sistema iluminación	1: de Un aspecto imprescindible para la adecuación de la iluminación en los lugares de trabajo es la adecuada elección de la iluminación artificial. Para ello se deben conocer las características y los tipos de lámparas. Las luminarias van a ser los dispositivos donde se van a alojar las lámparas junto con otros componentes como reflectores, lentes, pantallas, difusores, etc. Al conjunto de estas luminarias se le denomina alumbrado. Álvarez T (2015)	El sistema de iluminación es, “aquella porción del sistema que alimenta las lámparas o balastos junto a los controles asociados tales como interruptor y dimmer, el sistema también incluye las fuentes de la luz, luminarias, pantallas, y medios de control óptico, el espacio completo al ser iluminado y la naturaleza de la iluminación requerida”. Lopez J (2010)	1.1. _ Cantidad de lúmenes 1.2. _ Potencia de las luminarias 1.3. _ Vida útil de las lámparas	Numero de luminarias a utilizar Potencia de consumo Especificaciones técnicas del fabricante	Encuesta	1: Si 2: No

Variable 2: costos de la energía eléctrica	Existen diversas versiones de costo, o su sinónimo coste, ya que su definición interesa a múltiples disciplinas como la economía, el derecho, la ingeniería y la contabilidad, y constituye, por otra parte, una noción intuitiva utilizada continuamente en la vida ordinaria. Mallo, Kaplan, Meljen & Giménez. (2000)	El permanente desarrollo industrial, la prácticamente indetenible demanda cada vez mayor por parte de la población por el uso de nuevas tecnologías para acceder a nuevos servicios y comodidades y una preocupante cultura de despilfarro de la energía eléctrica, ha traído como consecuencia un considerable incremento en el consumo de dicha energía, lo que ha conllevado a que no sean pocos los países que actualmente estén en el límite de su capacidad de generación o simplemente ya la hayan superado, como, por ejemplo, el caso de Venezuela (Buitrago, 2013) y Colombia (upme, 2014).	2.1 _Costos fijos	Costos de la energía eléctrica, recibos	Encuesta	5._ Excelente 4._ Muy bueno 3._ Bueno 2._ Regular 1._ Deficiente
			2.2. _ Costos operacionales	Costo de instalación de las luminarias		
			2.3. _ Costos de los equipos	Precios de las luminarias y accesorios		

ANEXO 4: CUESTIONARIO

Buenos días estamos realizando una encuesta para evaluar la relación entre el uso de El sistema de iluminación y la disminución de costos de la energía eléctrica, por favor contestar las preguntas con la verdad, esto nos ayudara a lograr los objetivos de nuestra investigación.

INSTRUCCIONES

- Emplee bolígrafo de tinta negra o azul para rellenar el cuestionario
- No hay respuestas o malas. Estas simplemente reflejan su opinión personal
- Marque con claridad la opción elegida con un aspa (x) o un check.
- Sus respuestas serán anónimas o absolutamente confidenciales.
- Si no se entiende alguna pregunta hágalo saber al encuestador, él le explicara el sentido de la pregunta
- Muchas gracias por su atención.

VARIABLE 1: SISTEMA DE ILUMINACIÓN

N	PREGUNTA	a	b	c	d
	Dimensión: Cantidad de lúmenes				
1	Diga usted cuál de estos equipos es el más usado para la iluminación para un estudio de televisión. a.- Dexel b.- Arri c.- Ikan d.- Colortran				
2	Marque cuál de las siguientes alternativas tiene un control de intensidad en la parte posterior del equipo. a.- Selecon w b.-Strand 2000 w c.-Dexel 1000 w d.- Led fresnel 1200				
3	Cuál de las siguientes luminarias tiene entrada de canon 3 o 5 pines y se puede regular la cantidad de lúmenes. a.- Vega luz tungsteno b.-Ikan c.- Fresnel led d.- Arri				
	Dimensión: potencia de las luminarias				
4	Cuál de los siguientes equipos es la más usada en un estudio de televisión en la actualidad. a.- Fresnel de tungsteno de 2000 w b.- Fresnel de led de 250 w c.- Fresnel HMI de 2000 w d.- Fresnel de tungsteno de 500 w				

5	<p>Marque la alternativa correcta para la iluminación a campo abierto.</p> <p>a.- Leko 1000 w b.-Softlife 2000 w c.-HMI fresnel 5000 w d.- Fresnel led 350 w</p>				
6	<p>Marque la alternativa correcta cuál de las siguientes luminarias emite mayor radiación de calor.</p> <p>a.- Studio fluotec 850 b.- Fresnel tungsteno c.- Fresnel led d.-Ninguna de las alternativas</p>				
7	<p>En cuál de los siguientes escenarios se utiliza el kinoflu</p> <p>a.- Concierto b.- Estudio fotográfico c.- Playa d.- Espacios públicos</p>				
	Dimensión: vida útil de las lámparas				
8	<p>Cuál de las siguientes luminarias tiene mayor vida útil</p> <p>a.- Fresnel led b.- Kino c.- Fresnel de tungsteno d.- Par 64</p>				
9	<p>Marque la mejor alternativa a las siguientes afirmaciones cuál de los sistemas ayuda a mantener la vida útil del equipo.</p> <p>a.- Toma corriente b.- Potenciómetro c.- Consola DMX d.- Llave térmica</p>				
10	<p>Indique usted cuantas horas de vida útil tiene el fresnel led en la actualidad.</p> <p>a.- 30 000 h b.- 100 000 h c.- 50 000 h d.- 70 000 h</p>				

RESPUESTAS CORRECTAS

1. D 6. B
2. D 7. B
3. C 8. A
4. A 9. C
5. C 10. B

VARIABLE 2: DISMINUCIÓN DE COSTOS DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA

N	Dimensión: Costos fijos	1: Deficiente	2: Regular	3: Bueno	4: Muy Bueno	5: Excelente
1	En una escala del 1(más caliente)-5 (no caliente), Lámpara genera más calor de tungsteno o led.					
2	En una escala del 1(muy difícil) - 5(más fácil) que tan fácil es instalar la lámpara de tungsteno con respecto a la iluminación led.					
3	En una escala del 1(mucho calor)-5(menos calor), la tecnología led genera un mejor ambiente de trabajo					
4	En una escala del 1(muchos)-5(menos), se necesita más técnicos para la instalación de tungsteno en comparación que la lámpara led					
	Dimensión: Costos operacionales					
5	En una escala del 1(lento)-5(rápido), Que tan confiable es el fresnel led para un estudio de televisión					
6	En una escala del 1(difícil)-5(fácil), la instalación de los equipos led a comparación de la tecnología tungsteno es más simple					
7	En una escala del 1(poco confiable)-5(muy confiable), que tan confiable es la consola avolites para esta implementación de la tecnología led.					
	Dimensión: Costos de los equipos					
8	En una escala del 1(muy frecuente)-5(poco frecuente), el cambio de la luminaria led no es tan frecuente en comparación de la lámpara de tungsteno					
9	En una escala del 1(falla mucho)-5(falla poco), el fresnel led falla menos que la lámpara de tungsteno.					
10	En una escala del 1(muy difícil)-5(más fácil), la reposición del fresnel led es más rápido en comparación de la lámpara de tungsteno.					

ANEXO 5: FICHA DE VALIDACIÓN

INFORME DE OPINION DEL EXPERTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1 APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO:
- 1.2 CARGO E INSTITUCIÓN DONDE LABORA:
- 1.3 GRADO ACADEMICO:
- 1.4 NOMBRE DEL INSTRUMENTO: **SISTEMA DE ILUMINACIÓN**
- 1.5 AUTOR DEL INSTRUMENTO: Joshua Joyce Temple Cano
- 1.6 **TÍTULO DEL PROYECTO:** “Implementación del cambio de sistema de iluminación de tungsteno a tecnología led para la disminución del costo en la tarifa eléctrica en TV Perú”

II. CRITERIOS DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

INDICADOR	CRITERIO	Deficiente 1-20		Regular 21-40		Buena 41-60		Muy Buena 61-80		Excelente 81-100	
		00	11	21	31	41	51	61	71	81	91
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1.CLARIDAD	Esta formulando con lenguaje apropiado										
2.OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos										
3.ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología										
4.ORGANIZACION	Existe una organización lógica entre variables e indicadores										
5.SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad de instrumento										
6.INTENCIONALIDAD	Está de acuerdo para validar las variables de las hipótesis										
7.CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos										
8.COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables, dimensiones, indicadores con los ítems										
9.METODOLOGIA	La estrategia responde a una metodología y diseño aplicados para lograr la hipótesis										
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al método científico										
TOTAL											

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

- a. El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación en el presente estudio
- b. El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación en el presente estudio

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

V. LUGAR Y FECHA:

FIRMA DEL EXPERTO

DNI: Teléfono:

I. DATOS GENERALES

1.1 APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO:

1.2 CARGO E INSTITUCIÓN DONDE LABORA:

1.3 GRADO ACADEMICO:

 1.4 NOMBRE DEL INSTRUMENTO: **DISMINUCIÓN DE COSTOS**

1.5 AUTOR DEL INSTRUMENTO: Joshua Joyce Temple Cano

 1.6 **TÍTULO DEL PROYECTO:** “Implementación del cambio de sistema de iluminación de tungsteno a tecnología led para la disminución del costo en la tarifa eléctrica en TV Perú”

II. CRITERIOS DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

INDICADOR	CRITERIO	Deficiente 1-20		Regular 21-40		Buena 41-60		Muy Buena 61-80		Excelente 81-100	
		00	11	21	31	41	51	61	71	81	91
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1.CLARIDAD	Esta formulando con lenguaje apropiado										
2.OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos										
3.ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología										
4.ORGANIZACION	Existe una organización lógica entre variables e indicadores										
5.SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad de instrumento										
6.INTENCIONALIDAD	Está de acuerdo para validar las variables de las hipótesis										
7.CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos										
8.COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables, dimensiones, indicadores con los ítems										
9.METODOLOGIA	La estrategia responde a una metodología y diseño aplicados para lograr la hipótesis										
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al método científico										
TOTAL											

III OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

- a. El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación en el presente estudio
- b. El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación en el presente estudio

IV PROMEDIO DE VALORACIÓN:

V. LUGAR Y FECHA:

FIRMA DEL EXPERTO

DNI: Teléfono:

ANEXO 6: INFORME DE OPINIÓN DEL EXPERTO

INFORME DE OPINION DEL EXPERTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1 APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO: Cangana Anaya Grimaldo
 1.2 CARGO E INSTITUCIÓN DONDE LABORA: Especialista en Telecomunicaciones TV Perú
 1.3 GRADO ACADEMICO: Ing. Electronica CIP-95056
 1.4 NOMBRE DEL INSTRUMENTO: **SISTEMA DE ILUMINACION**
 1.5 AUTOR DEL INSTRUMENTO: Joshua Joyce Temple Cano
 1.6 TÍTULO DE PROYECTO: "Implementación del cambio de sistema de iluminación de tungsteno a tecnología led para la disminución del costo en la tarifa eléctrica en TV Perú"

II. CRITERIOS DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

INDICADOR	CRITERIO	Deficiente 1-20		Regular 21-40		Buena 41-60		Muy Buena 61-80		Excelente 81-100	
		00	11	21	31	41	51	61	71	81	91
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1. CLARIDAD	Esta formulando con lenguaje apropiado										91
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos										92
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología										91
4. ORGANIZACION	Existe una organización lógica entre variables e indicadores										91
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad de instrumento										92
6. INTENCIONALIDAD	Está de acuerdo para validar las variables de las hipótesis										92
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos										93
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables, dimensiones, indicadores con los items										91
9. METODOLOGIA	La estrategia responde a una metodología y diseño aplicados para lograr la hipótesis										92
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al método científico										92
TOTAL											92

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

- a. El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación en el presente estudio
 b. El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación en el presente estudio

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

V. LUGAR Y FECHA:


 GRIMALDO CANGANA ANAYA
 INGENIERO ELECTRONICO
 Reg. CIP N° 95056

FIRMA DEL EXPERTO

DNI: 09360747 Teléfono: 998743870

I. DATOS GENERALES

- 1.1 APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO: *Ulises Piscoya Silva*
 1.2 CARGO E INSTITUCIÓN DONDE LABORA: *Docente Universidad Privada del Norte*
 1.3 GRADO ACADEMICO: *Ingeniería Electrónica*
 1.4 NOMBRE DEL INSTRUMENTO: **DISMINUCION DE COSTOS**
 1.5 AUTOR DEL INSTRUMENTO: *Joshua Joyce Temple Cano*
 1.6 TITULO DEL PROYECTO: "Implementación del cambio de sistema de iluminación de tungsteno a tecnología led para la disminución del costo en la tarifa eléctrica en TV Perú"

II. CRITERIOS DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

INDICADOR	CRITERIO	Deficiente		Regular		Buena		Muy Buena		Excelente	
		1-20		21-40		41-60		61-80		81-100	
		00	11	21	31	41	51	61	71	81	91
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1. CLARIDAD	Esta formulando con lenguaje apropiado										X
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos										X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología										X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica entre variables e indicadores										X
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad de instrumento										X
6. INTENCIONALIDAD	Está de acuerdo para validar las variables de las hipótesis										X
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos										X
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables, dimensiones, indicadores con los ítems										X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde a una metodología y diseño aplicados para lograr la hipótesis										X
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al método científico										X
TOTAL											

III OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

- a. El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación en el presente estudio
 b. El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación en el presente estudio

VI. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

VII. LUGAR Y FECHA:.....

ULISES ABDON
PISCOYA SILVA
INGENIERO ELECTRONICO
Reg. CIP N° 124611

[Firma]
FIRMA DEL EXPERTO

DNI: *40120562* Teléfono: *940415106*

ANEXO 7: LUMINARIAS LED DEL ESTUDIO DE TELEVISIÓN

PL PRO 150 DUAL. Este equipo equivale a un Soft halógeno de 2000W

TABLA 62: *ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MANUAL DEL FABRICANTE.*

Leds	300 pzas de 0,5W c/u
Potencia	150W
Color	3000°K a 8000°K lineal variable
Voltaje de operación	15V – 10A
Atenuación	0 – 100%
Angulo de apertura	45°
CRI	Mayor a 95
Lux	0.5mt=35800, 1m= 13000, 2m=3470 lux



FIGURA 47: *PANEL LED 150 PRO DUAL.*

FRLED PRO 250 DUAL. Este equipo equivale a un Fresnel halógeno de 1000W

TABLA 63: *ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MANUAL DEL FABRICANTE.*

Potencia	300W
Voltaje	AC 110V- 250V, 50/60Hz
Led	Japanese 250W
Tiempo de vida	50 000 hrs
Zoom	15° – 40° motorizado electrónico
Temperatura	3200° / 5600° K opcional
Dato fotométrico	Desde 3200K: 5630lx/5m
CRI	Mayor a 90



FIGURA 48: *FRESNEL LED 250 PRO DUAL.*

PAR LED 354 XMLITE. Este equipo equivale a un Par 64 de 1000W

TABLA 64: *ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MANUAL DEL FABRICANTE.*

Lámpara	54*3W led (rojo 12, verde 18, azul 18. Blanco 6)
Voltaje	110 – 240V, 50/60Hz
Potencia	200W
Angulo de haz	15°/ 25°/ 45°
Dimmer	0 – 100% lineal ajustable



FIGURA 49: *PAR LED 35R.*

PL PRO 100 DUAL. Este equipo equivale a un Leko de 1000W

TABLA 65: *ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MANUAL DEL FABRICANTE.*

Leds	200 Pzas de 0,5W c/u
Potencia	100W
Color temp	3000° K a 8000°K, linealmente variable
Voltaje	15V – 7A
Atenuación	0 – 100%
Angulo de haz	45°
CRI	Mayor a 95
Lux	0.5mts 34800lux, 1mt= 12700lux, 2m= 3200 lux

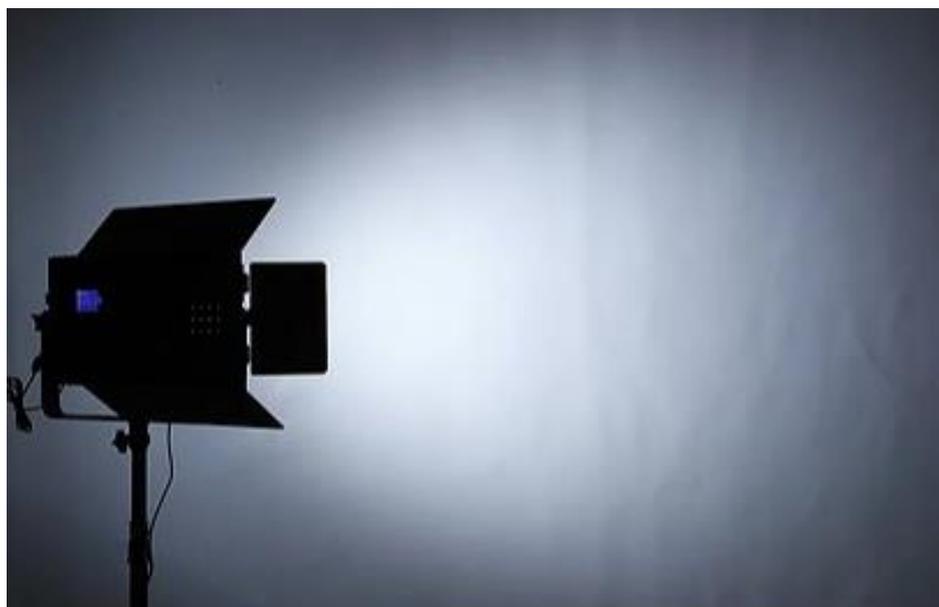


FIGURA 50: *PANEL LED PRO 100 DUAL.*

ILUMINACIÓN INCANDESCENTE

Fresnel incandescente de 2000 W

TABLA 66: *ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MANUAL DEL FABRICANTE*

Potencia	2000W
Zócalo	Pre-enfoque, Mogul
Lente	Fresnel de vidrio de borosilicato de 8"
Reflector (espejo)	Aluminio pulido
Vida útil	800 horas
Yugo	Acero, con abrazadera en C de hierro maleable
Cable	3` 120 – 200 V, conductor de 3 hilos, listado sin enchufe



FIGURA 51: *FRESNEL INCANDESCENTE 2000W*

Fresnel incandescente 1000W

TABLA 67: *ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MANUAL DEL FABRICANTE*

Potencia	1000 W
Zócalo	Pre-enfoque, Mogul
Lente	Fresnel de vidrio de borosilicato de 4"
Reflector (espejo)	Aluminio pulido
Vida útil	800 horas
Yugo	Acero, con abrazadera en C de hierro maleable
Cable	3` 120 – 200 V, conductor de 3 hilos, listado sin enchufe

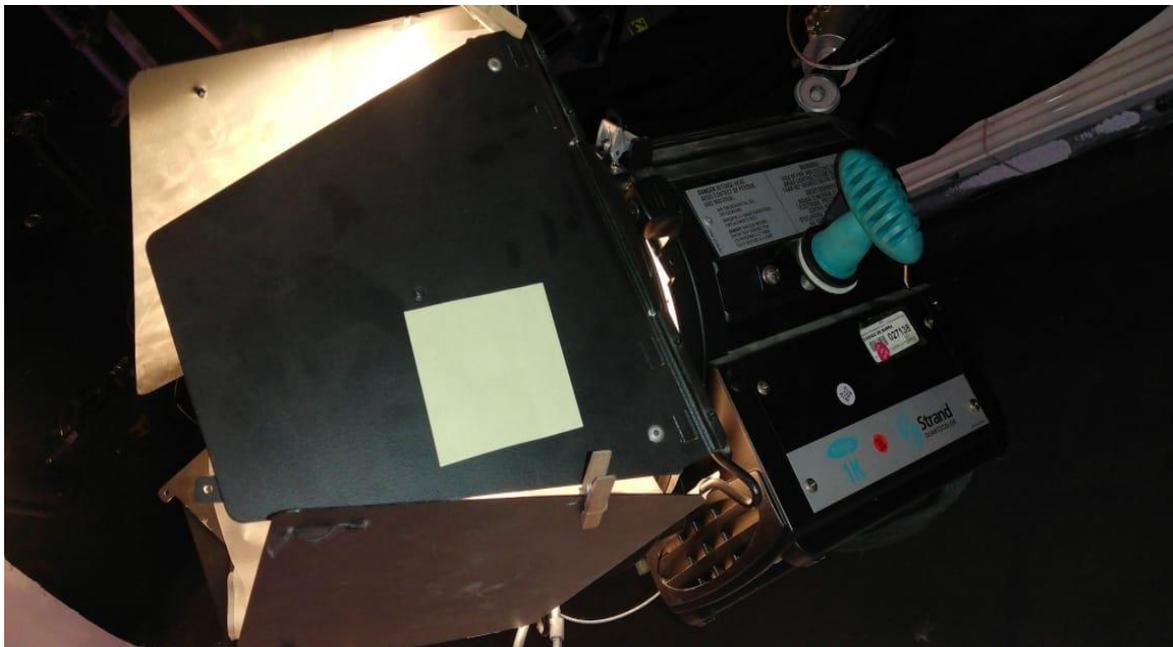


FIGURA 52: *FRESNEL INCANDESCENTE DE 1000W*

Soft incandescente de 2000W

TABLA 68: *ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MANUAL DEL FABRICANTE*

Potencia	2000 W
Zócalo	Mogul
Tipo de lámpara	120 V- BVT, CWZ, BVW
Vida útil	500 horas
Cable	3` 120 – 200 V, conductor de 3 hilos, listado sin enchufe



FIGURA 53: FRESNEL INCANDESCENTE 2000W

Par 64 de 1000 W

TABLA 69: *ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MANUAL DEL FABRICANTE*

Potencia	1000 W
Tipo	CP61
Tensión	110 a 220 V
Vida útil	300 horas
Socket	GX16d



FIGURA 54: PAR 64 DE 1000W

ANEXO 8: RECIBO DE LUZ

DEL PERU I.R.T.P.
SANTA BEATRIZ

TELÉFONO: 6100707
M. ENL. 11056

231226

SUMINISTRO

Continuo Semestral CS 3
Público Contractado 500 00 KW
Participación Variable
Medidor Trifásico
 Electrónico 3 hilos

DEMANDA / CONSUMO

Historia de Consumo

Últimos 2 (Últimos meses Facturados)

May-18 \$/ 52,940.21

Energía Activa (kWh)		
	Horas Punta	Fuera Punta
(25/05/2018)	360.130	1665.370
(25/05/2018)	358.550	1841.540
Facturas	8.580	43.830
Medidor	2000	2000
Consumo	19.150.000	07660.00

Demanda (kW)		
	Horas Punta	Fuera Punta
(25/05/2018)	0.0968	0.1342
(25/05/2018)	0.0000	0.0000
Facturas	0.0968	0.1342
Medidor	2000	2000
Consumo	193.6000	268.0000

Presente en Punta
0.550
120 horas

Energía Reactiva (kVAR.h)	
	Inductiva
(25/05/2018)	1069.420
(25/05/2018)	1044.510
Facturas	24.910
Medidor	2000
Consumo	49820.00
Inductor	17774.00

Redes de Conexión y Conexión

00234
02312263
16-JUL-2018
20-266-0949
MT3
\$/ 47,978.60
\$/ 47,978.60

LUZ DEL SUR
S.A. COMERCIALIZADORA DE ENERGÍA ELÉCTRICA
SOLUCIONES EN ENERGÍA ELÉCTRICA

DETALLE DE LOS IMPORTES FACTURADOS

Descripción	Precio Unitario	Consumo	Importe
Cargo Fijo			3.23
Mant. y Reposición de Conexión			21.45
Consumo de Energía Hora Punta	0.2384	19160.00	4,567.74
Consumo de Energía Fuera Punta	0.2033	87960.00	17,850.30
Consumo de Energía Reactiva Inductiva	0.0425	17774.00	765.40
Potencia Generación Presente en Punta	47.1000	268.00	12,622.80
Potencia Distribución Presente en Punta	10.5900	332.00	3,512.56
Alumbrado Pública			567.00
I.G.V			7,103.51
Electrificación Rural (Ley N° 26749)	0.0063	106920.00	806.61
SUBTOTAL DEL MES			47,978.60
TOTAL LUZ DEL SUR			47,978.60

Ajuste sencillo mes anterior	0.00
Ajuste sencillo mes actual	-0.00

TOTAL A PAGAR \$/	47,978.60
--------------------------	------------------

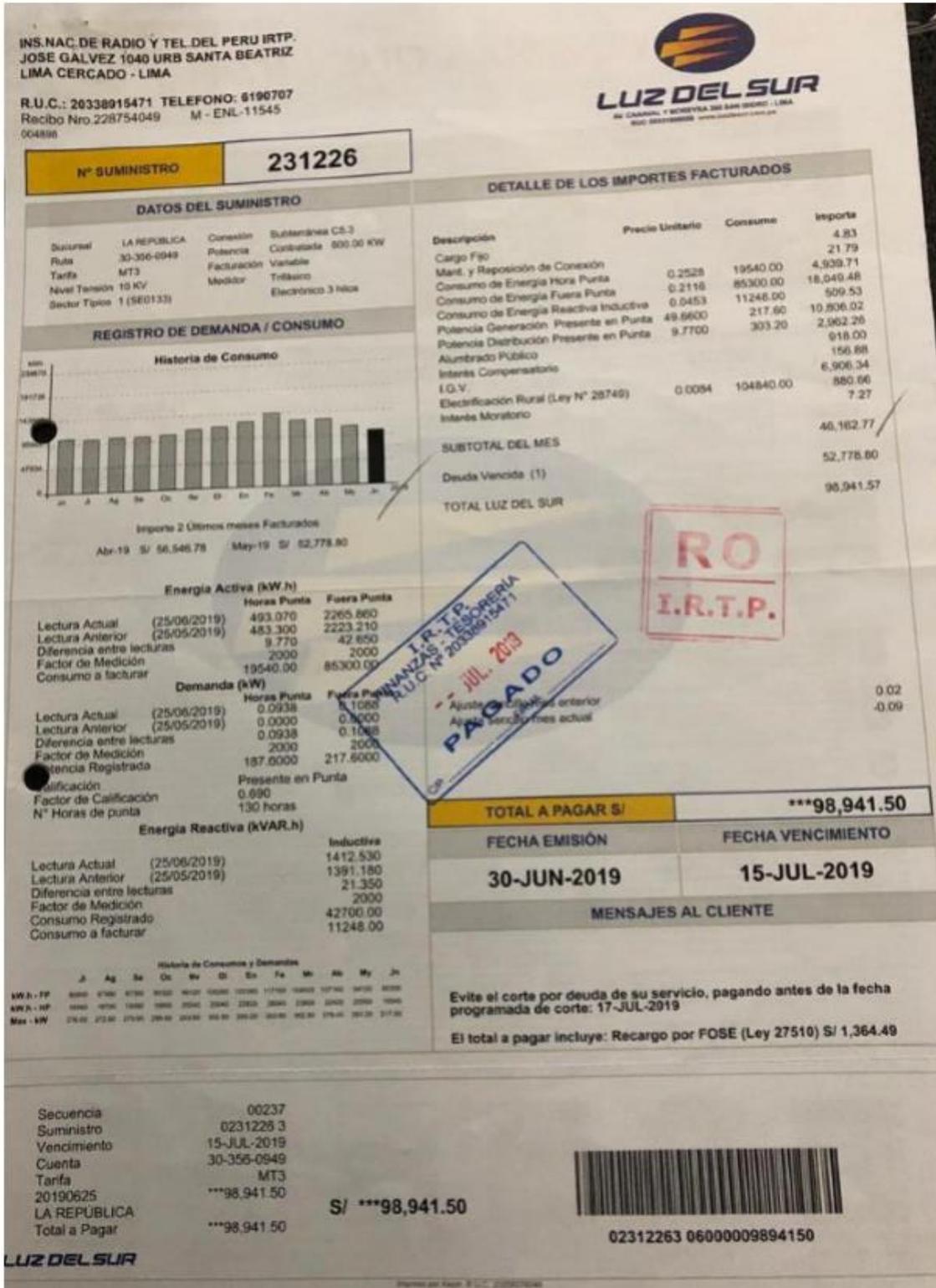
FECHA EMISIÓN FECHA VENCIMIENTO

30-JUN-2018 16-JUL-2018

MENSAJES AL CLIENTE

El total a pagar incluye Recargo por FOSE (Ley 27510) \$/ 1,287.18

02312263 06000004797860



ANEXO 9: COSTO DE LOS EQUIPOS

Sistema Integrado de Gestión Administrativa
Módulo de Logística
Versión 19.03.08

PEDIDO - COMPROBANTE DE SALIDA No **00575**

CÓDIGO 1.1.130
UNIDAD DE COSTO
CÓDIGO

Pág: 1 of 1
Dia Mes
06 12

UNIDAD EJECUTORA : 001 INSTITUTO NACIONAL DE RADIO Y TELEVISION DEL PERU - RTP
NRO. IDENTIFICACIÓN : 00513

Centro de Costo : 1455 ÁREA DE OPERACIONES DE RADIO Y TELEVISIÓN
Entregar a : ACHO EVANS RAUL LINDO
Tarea : C0079 DEMANDA ADICIONAL
Almacén : 001000 ALMACEN CENTRAL
Destino :
Justificación : REQUERIMIENTO DE SISTEMA DE ILUMINACIÓN PARA LA IMPLEMENTACION DE LOS ESTUDIOS DE TELEVISIÓN

Nº Pedido : 00749

CADENA FUNCIONAL Programa : 90

Metal Mnemónico	Fa	Divf	GrpF	PredPry	ActiA/Obr	Co
0009	16	038	0078	3999999	5001782	(

ORDEN DE DESPACHO

Nº	Código	Cantidad	Descripción	Unidad Medida	Marca	Cantidad	Valor	
							P.U.	T
1	48228290001	26.0000	REFLECTOR REFLECTOR CTIPO FRESNEL LED DUAL MARCA POLARIS MODELO FLEDPRO 350 SERIE : 201911161 - 705- 706- 687- 707- 684- 700- 694 - 696- 703- 705- 692- 685- 702- 704- 691- 689- 695- 6 99- 697- 698- 693- 686- 701- 690- 688- 684 INCLUYEN 1 CABLE PODER I CLAM - 1 CABLE DE SEGURIDAD - 2 SOPORTES - MANU AL	UNIDAD	POLARIS	26.0000	4,866.400000	12
							TOTAL	12

REQUISITO PARA EL SERVIDOR Y TELEVISION DEL PERU
RESPONSABLE DE ABASTECIMIENTO
MARCELO CORONADO VÁSQUEZ
Jefe del Área de Logística

RECIBI CONFORME

FECHA

Sistema Integrado de Gestión Administrativa
Módulo de Logística
Versión 19.03.08

PEDIDO - COMPROBANTE DE SALIDA No **00578**

CÓDIGO 1.1.130
UNIDAD DE COSTO
CÓDIGO

Pág: 1 of 1
Dia Mes
06 12

UNIDAD EJECUTORA : 001 INSTITUTO NACIONAL DE RADIO Y TELEVISION DEL PERU - RTP
NRO. IDENTIFICACIÓN : 00513

Centro de Costo : 1455 ÁREA DE OPERACIONES DE RADIO Y TELEVISIÓN
Entregar a : ACHO EVANS RAUL LINDO
Tarea : C0079 DEMANDA ADICIONAL
Almacén : 001000 ALMACEN CENTRAL
Destino :
Justificación : REQUERIMIENTO DE SISTEMA DE ILUMINACIÓN PARA LA IMPLEMENTACION DE LOS ESTUDIOS DE TELEVISIÓN

Nº Pedido : 00705

CADENA FUNCIONAL Programa : 901

Metal Mnemónico	Fa	Divf	GrpF	PredPry	ActiA/Obr	Co
0009	16	038	0078	3999999	5001782	0

ORDEN DE DESPACHO

Nº	Código	Cantidad	Descripción	Unidad Medida	Marca	Cantidad	Valor	
							P.U.	T
1	48224830007	4.0000	EQUIPO DE LUCES PORTATIL LED SERIES N° 201911161 : 011 - 020 - 004 - 001 - 010 - 006 - 002 - 009 - 007 - 003 - 007 - 008 Incluyen en : CASE - 04 difusores - 02 trusswires - 01 trusswire Mod FFLS 08900 - 01 cable de poder 01 clamp - 01 pin - 01 cable de seguridad - 01 batería secun 127Ah 12V 861016021020 : 636-637-608-638-639-615-631-641-622-642-640-60 TAPONES : 12 unids Marca Polaris Modelo L- 2300G 13 CONEXIONES : 04 Baterias Marca FLICO Modelo PL1680A s/n 861016200203 882-889 861016800204 257-257	UNIDAD	POLARIS	4.0000	12,803.300000	5
							TOTAL	5

REQUISITO PARA EL SERVIDOR Y TELEVISION DEL PERU
RESPONSABLE DE ABASTECIMIENTO
MARCELO CORONADO VÁSQUEZ
Jefe del Área de Logística

RECIBI CONFORME

FECHA

Sistema Integrado de Gestión Administrativa
Módulo de Logística
Versión 19.03.06

PEDIDO - COMPROBANTE DE SALIDA No 00579

UNIDAD EJECUTORA : 061 INSTITUTO NACIONAL DE RADIO Y TELEVISION DEL PERU - IRTP
NRO. IDENTIFICACION : 000133

Página: 1 de 2
Día Mes Año
06 12 19

Centro de Costo : 1455 AREA DE OPERACIONES DE RADIO Y TELEVISION
Entregar a : ACHO EVANS RAUL LINO
Tarea : C0079 DEMANDA ADICIONAL
Almacén : 001000 ALMACEN CENTRAL
Destino :
Justificación : REQUERIMIENTO DE SISTEMA DE ILUMINACION PARA LA IMPLEMENTACION DE LOS ESTUDIOS DE TELEVISIÓN

Nº Pedido : 00705

Programa : 9002

Material	Fe	Def	GrpF	PresDPr	ActADPr	Cod
0009	16	038	0078	3999999	5001762	00

ORDEN DE DESPACHO

Nº	Código	Cantidad	Descripción	Unidad Medida	Marca	Cantidad	Valor	
							P.U.	Tot
1	4824838001	4.0000	EQUIPO DE LUCES PORTATIL	UNIDAD	POLARIS	4.0000	8,375.640000	33,2
			GENIES 2019 Industry : 12 Sistemas Polaris Modelo AB-160 S/N 861016021020 12 Trípodes Polaris Modelo L-2900613 04 Contadores Marca FX Lion Modelo PL1680A		Modelo PL-800-75-DUAL-K3 023 024 023 025 035 028-034 de Poder - 04 DIFUSORES - 02 FILTROS - 01 cable de Seguridad - 017.0 - 01 Manual - 01 CASE TABLETA 621-624-627-613-630-614-625- 624-626-609-625 S/N 861016800203 = 876-877-877-88			

12721

ALMACEN CENTRAL
SEGURIDAD
IRTP

06/12/19

06/12/19

06/12/19

RESPONSABLE DE ABASTECIMIENTO Y SERV. AUX.

RESPONSABLE DEL ALMACEN Y TELEVISIÓN DEL PERU

RECIBI CONFORME

FECHA

ANEXO 10: CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL DIAGRAMA ISHIKAWA

CAUSAS	SOLUCIONES	CRITERIOS					TOTALES
	SOLUCIÓN	FACTOR	CAUSA DIRECTA	FACTIBLE	MEDIBLE	BAJO COSTO	
Maquinaria							
Equipos dañados	Revisar equipo	3	5	3	1	3	15
Sin plan de mantenimiento	Crear plan de mantenimiento	5	5	5	3	3	21
Vida útil de equipo	Mantenimiento a los equipos	3	5	5	3	3	19
Medio ambiente							
Clima húmedo	Control de aire acondicionado	1	3	3	1	1	9
Genera mucho calor	Potencia de lámpara	4	5	5	1	3	18
Mano de obra							
Personal sin capacitación	Capacitación técnica en equipos	3	3	3	3	1	13
conocimiento empírico	Personal especializado	1	3	3	1	1	9
Falta de supervisión	Jefe supervisión	3	3	3	1	1	11
Materiales							
Lámpara de mala calidad	Cambiar de proveedor	3	3	3	3	1	13
Cable muy delgado	Técnico de equipos	3	3	3	1	1	11
Potencia de las lámparas Watts	Plan de evaluación de equipos	5	5	5	5	5	25
TOTALES							164

Esta tabla de pesos se realizó durante la reunión del área técnica y el área iluminación de IRTP, que fue realizada antes de la implementación donde definimos las probables causas que afectan los costos de iluminación en la empresa y se dio soporte a la problemática del cambio tecnológico.

Criterios de evaluación

- ¿Es un factor que lleva al problema?
- Esto ¿Ocasiona directamente el problema?
- ¿Se puede plantear una solución factible?
- ¿Se puede medir si la solución funciona?
- ¿La solución es de bajo costo?

Escala de calificación

- Valores 1 al 5

ANEXO 11: CARTA DE AUTORIZACIÓN

CARTA DE AUTORIZACIÓN DE USO DE INFORMACIÓN DE EMPRESA	 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE
---	--

Yo **BERNINZON VALLARINO FELIPE VICENTE**
(Nombre del representante legal o persona facultada en permitir el uso de datos)
identificado con DNI 07802631, en mi calidad de **GERENTE GENERAL**
(Nombre del puesto del representante legal o persona facultada en permitir el uso de datos)
... del área de **GERENCIA GENERAL**
(Nombre del área de la empresa)
... de la empresa/institución **INSTITUTO NACIONAL DE RADIO Y TELEVISIÓN DEL PERÚ (IRTP)**
(Nombre de la empresa)
con R.U.C N° 20338915471, ubicada en la ciudad de **LIMA, JOSE GALVEZ 1040, SANTA BEATRIZ**....

OTORGO LA AUTORIZACIÓN,

Al señor **TEMPLE CANO JOSHUA JOYCE**
(Nombre completo del Egresado/Bachiller)
identificado con DNI N° **43325853**, egresado de la () Carrera profesional o () Programa de Postgrado de
INGENIERIA INDUSTRIAL para
(Nombre de la carrera o programa)
que utilice la siguiente información de la empresa: **INSTITUTO NACIONAL DE RADIO Y TELEVISIÓN DEL PERÚ** del área de **OPERACIONES DE PRODUCCIÓN DE RADIO Y TELEVISIÓN**,
..... utilice la información del estudio 1
(Detallar la información a entregar)
con la finalidad de que pueda desarrollar su () Trabajo de Investigación, () Tesis o () Trabajo de suficiencia profesional para optar al grado de () Bachiller, () Maestro, () Doctor o () Título Profesional.

Adjunto a esta carta, está la siguiente documentación:

- Ficha RUC
- *Vigencia de Poder (Para informes de suficiencia profesional)
- Otro (ROF, MOF, Resolución, etc. para el caso de empresas públicas válido tanto para Tesis, Trabajo de Investigación o Trabajo de Suficiencia Profesional).

* Nota: En el caso este formato se use como regularización o continuidad del trámite durante la coyuntura de emergencia – Covid19, se debe de omitir la "Vigencia de Poder" requerido para los informes de Suficiencia Profesional.

Indicar si el Representante que autoriza la información de la empresa, solicita mantener el nombre o cualquier distintivo de la empresa en reserva, marcando con una "X" la opción seleccionada.

- Mantener en Reserva el nombre o cualquier distintivo de la empresa; o
- Mencionar el nombre de la empresa.


Sr. FELIPE V. BERNINZON VALLARINO
Gerente General

Firma y sello del Representante Legal
DNI: 07802631

El Egresado/Bachiller declara que los datos emitidos en esta carta y en el Trabajo de Investigación, en la Tesis son auténticos. En caso de comprobarse la falsedad de datos, el Egresado será sometido al inicio del procedimiento disciplinario correspondiente; asimismo, asumirá toda la responsabilidad ante posibles acciones legales que la empresa, otorgante de información, pueda ejecutar.


Firma del Egresado
DNI: 43325853

CÓDIGO DE DOCUMENTO	COR-F-REC-VAC-05.04	NÚMERO VERSIÓN	05	PÁGINA	Página 1 de 1
FECHA DE VIGENCIA	20/05/2020				

ANEXO 12: DEFINICIÓN DE TERMINOS BASICOS

Fresnel de tungsteno: Equipo incandescente para su óptimo funcionamiento requiere de una lámpara de filamento de consumo varía entre 1000, 2000, 5000w, irradia mucho calor y son pesados.

Fresnel led: ideal para iluminar grandes áreas, pudiendo regular el ángulo de luz desde abierto a cerrado, alta calidad turbina de muy bajo ruido mayor vida útil y menor peso consumo del equipo 230 w.

Softlight: produce una luz de sombra suave apropiado para el lente de la cámara, se puede utilizar como relleno, lado arriba o luz de fondo. Para grandes áreas o cuando estén lejos del sujeto consumo del equipo va desde los 2000 a 5000 w.

Par led: cuenta con diferentes tonos de luz (fría, cálida) se adapta a todo tipo de ambiente principales características de este equipo es que su consumo es de 100 w y son muy potentes los leds son de 5 w a 10 w por led son conformados de 16 a 32 led por equipo.

Canon: conectores de 3 y 5 pines, está definido por canon hembra y macho, su función principal es transmitir la señal en serie de un equipo al otro a través de un cable belden.

Lúmenes (lm): Es la unidad del sistema internacional de medida que mide el flujo luminoso emitido por una fuente emisora de luz.

Luminancia: La luminancia se utiliza como un parámetro que ayuda a determinar el brillo y la luminosidad de una imagen de televisión.

IRC: Es la medida utilizada en relación a una fuente de luz para medir su capacidad de mostrar colores de un objeto de manera real, a mayor IRC mejor reproducción de color.

LED: Diodo emisor de luz, es un tipo de diodo que son de 3 colores rojo, verde y azul en la actualidad es empleado en relojes paneles etc.