

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

LA MOLINA

FACULTAD DE CIENCIAS



“VARIACIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO ENTRE LAS CLASES PRESENCIALES Y VIRTUALES: COLEGIO LA VILLA DE SANTO MARTÍN DE LIMA”

Presentada por:

AMIE LEÓN SARA VIA

Tesis para Optar el Título Profesional de:

INGENIERA AMBIENTAL

Lima – Perú














2023

**La UNALM es la titular de los derechos patrimoniales de la presente investigación
(Art. 24. Reglamento de Propiedad Intelectual)**

Document Information

Analyzed document	Tesis - Amie León Saravia - Firmado 02.05.2023.pdf (D165790841)
Submitted	2023-05-03 17:17:00
Submitted by	ARMANDO JAVIER ARAMAYO BAZZETTI
Submitter email	ajaramayob@lamolina.edu.pe
Similarity	4%
Analysis address	ajaramayob.unalm@analysis.orkund.com

Sources included in the report

W	URL: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45904/1/S2000510_es.pdf Fetched: 2023-05-03 17:18:00		2
W	URL: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full_es.pdf Fetched: 2023-05-03 17:20:00		1
W	URL: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/10/SR15_Glossary_spanish.pdf Fetched: 2023-05-03 17:20:00		8
W	URL: https://revistas.uroosevelt.edu.pe/index.php/VISCT/article/view/78/126 Fetched: 2023-05-03 17:17:00		2
W	URL: http://www.revenfermeria.sld.cu/index.php/enf/article/view/4088 Fetched: 2023-05-03 17:18:00		2
W	URL: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i3.502 Fetched: 2023-05-03 17:18:00		3
W	URL: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1760/libro.pdf Fetched: 2023-05-03 17:19:00		7
W	URL: https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/electricidad/ProyectosSectorElectrico/... Fetched: 2023-05-03 17:19:00		1
W	URL: https://infocarbono.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2021/06/INGEI_2016_Junio-2021_Final.pdf Fetched: 2023-05-03 17:19:00		4
W	URL: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar4_syr_sp.pdf Fetched: 2023-05-03 17:20:00		1
W	URL: https://earthquakes.volcanodiscovery.com/?L=24 Fetched: 2019-11-27 03:09:18		3
W	URL: https://publications.iadb.org/es/covid-19-y-las-migraciones-de-la-ciudad-al-campo-en-el-peru-i... Fetched: 2023-05-03 17:17:00		2
W	URL: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3753/S2009834_es.pdf Fetched: 2023-05-03 17:18:00		1

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

FACULTAD DE CIENCIAS

**“VARIACIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO ENTRE LAS CLASES
PRESENCIALES Y VIRTUALES: COLEGIO LA VILLA DE SANTO
MARTÍN DE LIMA”**

Presentada por:

AMIE LEÓN SARAVIA

Tesis para Optar el Título Profesional de:

INGENIERA AMBIENTAL

Sustentada y aprobada por el siguiente jurado:

Ph.D. Haline Heidinger Abadia
PRESIDENTE

Dr. Jhonny Wilfredo Valverde Flores
MIEMBRO

Mg. Sc. Diego Alonso Suarez Ramos
MIEMBRO

Mg. Sc. Armando Javier Aramayo Bazzetti
ASESOR

AGRADECIMIENTOS

A mi familia por todo el cariño y el apoyo incondicional que siempre me han brindado.

A mi asesor, el profesor Aramayo, por sus valiosos aportes y su amable disposición.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	xvii
ABSTRACT	xviii
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Objetivos	2
II. REVISIÓN DE LA LITERATURA.....	4
2.1. Estudios relacionados.....	4
2.1.1. Estudios relacionados a nivel nacional	4
2.1.2. Estudios realizados a nivel internacional	5
2.2. Bases teóricas	8
2.2.1. Situación energética nacional al 2019.....	8
2.2.2. Situación energética nacional en el contexto de la pandemia por COVID-19.....	11
2.2.3. Aspectos generales de las emisiones de gases de efecto invernadero	15
2.2.4. Emisiones de gases de efecto invernadero en el Perú al 2016	18
2.2.5. Emisiones de gases de efecto invernadero en el Perú en el contexto de la pandemia por COVID-19.....	19
2.2.6. Cálculo de la huella de carbono de una organización.....	21
2.3. Marco conceptual.....	27
III. METODOLOGÍA.....	29
3.1. Población y muestra	29
3.2. Área de estudio	31
3.2.1. Institución educativa La Villa de Santo Martín.....	32
3.2.2. Viviendas de estudiantes y docentes.....	33
3.3. Materiales y equipos	33
3.3.1. Características de la zona de estudio	33
3.3.2. Determinación el nivel de consumo eléctrico del colegio La Villa de Santo Martín.....	33

3.3.3. Determinación el nivel de consumo eléctrico de los docentes y estudiantes	34
3.3.4. Estimación de emisiones de GEI por consumo eléctrico (Alcance 2)	34
3.3.5. Estimación de emisiones de GEI por el consumo de combustible (Alcance 3)	35
3.4. Procedimientos de la recolección de datos.....	36
3.4.1. Documental.....	36
3.4.2. Taller	36
3.5. Procesamiento y análisis de la información	38
3.5.1. Determinar el nivel de consumo eléctrico durante las clases presenciales y virtuales	38
3.5.2. Determinación de las emisiones de GEI por consumo eléctrico (Alcance 2)	39
3.5.3. Determinación de las emisiones de GEI por consumo de combustible (Alcance 3)	43
3.5.4. Comparación de las emisiones de GEI por consumo eléctrico y por consumo de combustible	45
IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	47
4.1. Determinación del nivel de consumo eléctrico en el colegio La Villa de Santo Martín de Lima, durante las clases presenciales y virtuales	47
4.2. Determinación del nivel de consumo eléctrico en las viviendas de docentes y estudiantes del colegio La Villa de Santo Martín de Lima, durante las clases presenciales y virtuales	48
4.2.1. Consumo eléctrico de los estudiantes del colegio La Villa de Santo Martín.....	49
4.2.2. Consumo eléctrico de los docentes del colegio La Villa de Santo Martín.....	52
4.3. Determinación de la generación de GEI por consumo eléctrico en el colegio La Villa de Santo Martín de Lima, durante las clases presenciales	

y virtuales	54
4.3.1.Emisiones de GEI por consumo eléctrico durante las clases presenciales.....	54
4.3.2.Emisiones de GEI por consumo eléctrico durante las clases virtuales	55
4.4. Determinación de la generación de GEI del combustible usado en el transporte de docentes y estudiantes del colegio La Villa de Santo Martín de Lima, durante las clases presenciales y virtuales.	71
4.4.1.Emisión de gases de GEI del combustible usado en el transporte de docentes y estudiantes durante las clases virtuales.....	71
4.4.2.Emisión de gases de GEI del combustible usado en el transporte de docentes y estudiantes durante las clases presenciales	71
4.5. Comparación de los gases de efecto invernadero por consumo eléctrico y por consumo de combustible entre las clases presenciales y virtuales en el colegio La Villa de Santo Martín de Lima.	75
4.6. Determinación de la variación de la huella de carbono entre las clases presenciales y virtuales en el colegio La Villa de Santo Martín de Lima.	77
V. CONCLUSIONES.....	78
VI. RECOMENDACIONES	80
VII. BIBLIOGRAFÍA	82
VIII. ANEXOS.....	90

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Potencial de calentamiento global para un horizonte de 100 años	17
Tabla 2: Número de docentes y docentes del colegio La Villa de Santo Martín	29
Tabla 3: Estimación del tamaño de la muestra.....	30
Tabla 4: Instalaciones de la institución educativa La Villa de Santo Martín.....	32
Tabla 5: Cronograma de talleres de “Ahorro de Energía”	37
Tabla 6: Cálculos realizados en el análisis de los recibos de luz	38
Tabla 7: Información requerida para el cálculo del consumo eléctrico de estudiantes	39
Tabla 8: Potencia de los equipos usados en las clases virtuales.....	40
Tabla 9: Valores asignados a actividades que se realizan dentro o fuera del horario de clases.....	41
Tabla 10: Valores asignados según la frecuencia con las que se realiza determinada actividad	42
Tabla 11: Estimación de las emisiones de GEI por consumo eléctrico	43
Tabla 12: Factores de emisión por tipo de vehículo	45
Tabla 13: Consumo eléctrico del colegio La Villa de Santo Martín	47
Tabla 14: Consumo eléctrico de las viviendas de los estudiantes del colegio La Villa de Santo Martín.....	49
Tabla 15: Consumo eléctrico de las viviendas de los docentes del colegio La Villa de Santo Martín.....	52
Tabla 16: Emisiones de GEI por consumo eléctrico durante las clases presenciales.....	54
Tabla 17: Consumo eléctrico de los estudiantes durante las clases virtuales 2020.....	56
Tabla 18: Emisiones de GEI por consumo eléctrico de los estudiantes en las clases virtuales	58
Tabla 19: Consumo eléctrico de los docentes en la preparación de materiales	59
Tabla 20: Consumo eléctrico de los docentes en el horario de clases	60
Tabla 21: Consumo eléctrico de los docentes en la revisión de tareas.....	61

Tabla 22: Consumo eléctrico de los docentes en la revisión de exámenes.....	63
Tabla 23: Consumo eléctrico de los docentes en las reuniones con los padres de familia	65
Tabla 24: Consumo eléctrico de los docentes en reuniones de coordinación entre docentes.....	67
Tabla 25: Consumo eléctrico de los docentes por cada actividad.....	68
Tabla 26: Emisiones de GEI producto del consumo eléctrico de los docentes.....	69
Tabla 27: Emisiones de GEI por consumo eléctrico durante las clases virtuales 2020.....	70
Tabla 28: Emisiones de GEI por consumo eléctrico de las clases presenciales y virtuales	70
Tabla 29: Emisiones de GEI por el consumo de combustible empleado en el transporte.....	74
Tabla 30: Huella de carbono de las clases presenciales y virtuales	76

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Producción de energía eléctrica por tipo de generación, 2019	9
Figura 2. Consumo de energía eléctrica por sector económico en el 2019	10
Figura 3. Consumo de combustible por sectores económicos en el 2018.....	11
Figura 4. Producción de energía eléctrica, periodo de enero de 2019 a junio de 2020	12
Figura 5. Producción eléctrica según la fuente de generación, enero de 2019 a junio de 2021	13
Figura 6. Demanda de energía eléctrica a nivel nacional (2018 – 2020).....	14
Figura 7. Distribución porcentual de emisiones netas de GEI por sectores, 2016	19
Figura 8. GEI por generación eléctrica del SEIN (1 de marzo al 15 de abril de 2020).....	20
Figura 9. GEI del transporte de Lima y Callao (del 1 de marzo al 15 de abril de 2020).....	21
Figura 10. Pasos para calcular la huella de carbono de una organización	21
Figura 11. Límite organizacional del colegio La Villa de Santo Martín	22
Figura 12. Límite operacional del colegio La Villa de Santo Martín	23
Figura 13. Área de estudio de las clases presenciales y virtuales.....	32
Figura 14. Ubicación de las viviendas de docentes y estudiantes	33
Figura 15. Esquema del proyecto de investigación para el cálculo de la huella de carbono.....	46
Figura 16. Consumo eléctrico del colegio La Villa de Santo Martín	48
Figura 17. Consumo eléctrico de las viviendas de los estudiantes del colegio La Villa de Santo Martín	51
Figura 18. Consumo eléctrico de las viviendas de los docentes del colegio La Villa de Santo Martín.....	53
Figura 19. Equipos utilizados por los estudiantes en sus clases virtuales.....	58
Figura 20. Equipos usados por los docentes para el desarrollo de sus actividades académicas	68

Figura 21. Consumo eléctrico de los docentes por cada actividad	69
Figura 22. Formas de moverse de los estudiantes y docentes	72
Figura 23. Ubicación de las viviendas de estudiantes que viven en los alrededores del colegio.....	73

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Documentos proporcionados por el área administrativa del colegio	91
Anexo 2. Esquema del taller dirigido a estudiantes	96
Anexo 3. Esquema del taller dirigido a docentes	97
Anexo 4. Cuestionario dirigido a los docentes	98
Anexo 5. Resultados del taller de Ahorro de Energía dirigido a docentes – Encuesta....	100
Anexo 6. Distancia recorrida por los docentes y estudiantes del colegio La Villa de Santo Martín	121
Anexo 7. Vídeo del Taller de Ahorro de Energía.	135
Anexo 8. Recibos de consumo eléctrico de docentes y estudiantes.	136

RESUMEN

Durante la pandemia por COVID-19, diversas instituciones educativas han optado por la educación a distancia. Este cambio realizado por el sector educativo peruano ha modificado la cantidad de gases de efecto invernadero emitidos al ambiente. A fin de estimar el nivel de variación de estas emisiones, la presente investigación tuvo como objetivo general determinar la variación de la huella de carbono entre las clases presenciales y virtuales en el colegio La Villa de Santo Martín de Santa Anita, Lima. La huella de carbono se determinó en función de las emisiones de gases de efecto invernadero originadas por el consumo de energía eléctrica y por el combustible usado en el transporte de los miembros de tal comunidad educativa. La muestra estuvo constituida por 54 personas: 7 docentes y 47 estudiantes. Se utilizó el diseño descriptivo simple y los instrumentos usados fueron los recibos de consumo de energía eléctrica, y el cuestionario desarrollado dentro del Taller de Ahorro de Energía. En relación a las emisiones de GEI por consumo eléctrico, se obtuvo que durante la modalidad virtual las emisiones de GEI se incrementaron en 46,0 por ciento en relación a la modalidad presencial. Por otro lado, las emisiones de GEI por consumo de combustible en las clases virtuales disminuyeron en un 100 por ciento, debido a que durante este periodo los estudiantes y docentes no se movilizaron hacia las instalaciones del colegio. Así mismo, se determinó que la huella de carbono del colegio La Villa de Santo Martín durante las clases presenciales fue de 5 906,7 kg de CO₂eq, mientras que en las clases virtuales este valor fue de 3 181,2 kg de CO₂eq. Es decir, la huella de carbono se redujo en 46,1 por ciento como consecuencia de las clases virtuales realizadas durante la pandemia por COVID-19.

Palabras clave: Gases de efecto invernadero, consumo eléctrico, consumo de combustible, institución educativa, pandemia, COVID-19

ABSTRACT

During the COVID-19 pandemic, various educational institutions have opted for distance education. This change made by the Peruvian education sector has changed the amount of greenhouse gases emitted into the environment. In order to estimate the level of variation of these emissions, the present research had the general objective of determining the variation of the carbon footprint between face-to-face and virtual classes at the La Villa de Santo Martín school in Santa Anita, Lima. The carbon footprint was determined based on the greenhouse gas emissions caused by the consumption of electrical energy and the fuel used in the transportation of the members of said educational community. The sample consisted of 54 people: 7 teachers and 47 students. The simple descriptive design was used and the instruments used were the electricity consumption receipts, and the questionnaire developed within the Energy Saving Workshop. In relation to GHG emissions due to electricity consumption, it was obtained that during the virtual modality, GHG emissions increased by 46,0 percent in relation to the face-to-face modality. On the other hand, GHG emissions from fuel consumption in virtual classes decreased by 100 percent, due to the fact that during this period the students and teachers did not travel to the school facilities. Likewise, it was determined that the carbon footprint of the La Villa de Santo Martín school during face-to-face classes was 5 906,7 kg of CO₂eq, while in virtual classes this value was 3 181,2 kg of CO₂eq. In other words, the carbon footprint was reduced by 46,1 percent as a result of virtual classes held during the COVID-19 pandemic.

Keywords: Greenhouse gases, electricity consumption, fuel consumption, educational institution, pandemic, COVID-19.

I. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, la emergencia sanitaria por COVID-19 ha generado que en más de 190 países, instituciones educativas de todos los niveles de enseñanza suspendan sus clases y opten por la educación a distancia a fin de dar continuidad al aprendizaje de los estudiantes (Comisión Económica para América Latina y el Caribe - Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [CEPAL - UNESCO], 2020).

En América Latina, la modalidad de educación virtual ha requerido de una transformación digital, la cual implicó la adquisición de equipos tecnológicos y acceso a internet para participar de las clases a través de plataformas virtuales (Ramírez-Montoya, 2020). Es decir, los alumnos y docentes tuvieron un mayor uso de equipos informáticos para acceder a sus clases virtuales, lo cual generó un incremento del consumo de energía eléctrica en sus viviendas. Así mismo, la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE, 2020) señala que la educación virtual, ha contribuido a la disminución del consumo de combustible, debido a un descenso en la necesidad del uso vehículos para transportarse.

En el Perú, la educación virtual ha generado variaciones en las emisiones de gases de efecto invernadero. Por un lado, la falta de consciencia en el consumo energético de las tecnologías digitales incrementa las emisiones de carbono (Fernández, 2019), y en particular en la ciudad de Lima, donde el 70 por ciento de la energía eléctrica proviene de centrales termoeléctricas, según lo indicado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2020). Por otra parte, la necesidad de movilizarse se reduce, por tanto también el consumo de combustible y sus emisiones asociadas.

En este contexto, los docentes y estudiantes del colegio La Villa de Santo Martín, ubicado en el distrito de Santa Anita, Lima, observaron variaciones en sus gastos mensuales, los cuales los evidenciaron de dos formas: en sus recibos de consumos de energía eléctrica y en el ahorro que representa el no movilizarse a las instalaciones de la institución educativa.

La variación de las emisiones de gases de efecto invernadero se debieron a: la disminución del uso del transporte, la transición digital de la educación virtual, y al traslado del consumo

eléctrico. Durante las clases presenciales el consumo eléctrico estuvo centralizado en las instalaciones del colegio, mientras que en la modalidad virtual, este consumo se trasladó hacia las viviendas de docentes y estudiantes de la institución.

Esta situación ha generado un impacto económico en las viviendas de docentes y estudiantes del colegio La Villa de Santo Martín, puesto que se incrementó el pago por el servicio de consumo eléctrico y a su vez se redujo los gastos asociados al transporte. Así mismo, este impacto se manifestó a nivel nacional ocasionando el aumento del requerimiento energético promedio en el sector residencial. Por último, podría generar un impacto ambiental de interés mundial, debido a que contribuirá en la variación de emisiones de gases de efecto invernadero originados por el consumo de energía eléctrica y la disminución de la demanda del transporte vehicular.

Esta investigación tuvo como finalidad determinar la variación de la huella de carbono entre las clases presenciales y virtuales del colegio La Villa de Santo Martín. Para ello, se comparó las emisiones generadas durante las clases presenciales, con las emisiones generadas durante las clases virtuales, en relación al consumo eléctrico y de combustible.

1.1. Objetivos

El objetivo general de esta investigación fue determinar la variación de la huella de carbono entre las clases presenciales y virtuales en el colegio La Villa de Santo Martín, el cual está ubicado en el distrito de Santa Anita, en la ciudad de Lima. El periodo de estudio de las clases presenciales fue de marzo a diciembre de 2019 (año escolar 2019), mientras que para las clases virtuales se consideró como periodo de estudio los meses de marzo a diciembre de 2020 (año escolar 2020).

Los objetivos específicos que posibilitaron su cumplimiento se detallan a continuación:

1. Determinar el nivel de consumo eléctrico en el colegio La Villa de Santo Martín de Lima, durante las clases presenciales (año escolar 2019) y virtuales (año escolar 2020).
2. Determinar el nivel de consumo eléctrico en las viviendas de docentes y estudiantes del colegio La Villa de Santo Martín de Lima, durante las clases presenciales (año escolar 2019) y virtuales (año escolar 2020).

3. Determinar la generación de Gases de Efecto Invernadero por consumo eléctrico en el colegio La Villa de Santo Martín de Lima, durante las clases presenciales (año escolar 2019) y virtuales (año escolar 2020).
4. Determinar la generación de Gases de Efecto Invernadero del combustible usado en el transporte de docentes y estudiantes del colegio La Villa de Santo Martín de Lima, durante las clases presenciales (año escolar 2019) y virtuales (año escolar 2020).
5. Comparar los gases de efecto invernadero por consumo eléctrico y por consumo de combustible entre las clases presenciales (año escolar 2019) y virtuales (año escolar 2020) en el colegio La Villa de Santo Martín de Lima.

II. REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1. Estudios relacionados

2.1.1. Estudios relacionados a nivel nacional

Beraún (2020) realizó un estudio titulado: La eficiencia energética en tiempos de pandemia basado en el consumo energético en hospitales del Perú. El objetivo general del estudio fue analizar la eficiencia energética en los hospitales del Perú durante la pandemia y su influencia en los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030, en especial el séptimo, el cual está relacionado a la energía asequible y no contaminante. El estudio no tuvo una muestra, puesto que se trabajó con toda la población, la cual estuvo constituida por los hospitales del sector salud. Se utilizó el diseño descriptivo simple y el instrumento usado fue la revisión de información. Los resultados obtenidos fueron que la eficiencia energética no se da de igual manera en todos los hospitales dentro de nuestro país, debido a factores como: inadecuado manejo de personal, deficiente deliberación de funciones, adquisición de máquinas poco eficientes energéticamente, entre otros. Además se concluye que en el contexto de la pandemia se potencie el uso eficiente de energía en el sector salud.

Sánchez y Villanueva (2020) realizaron un estudio titulado: Comportamiento ecológico de los estudiantes de negocios en un contexto de pandemia por el COVID-19, en la ciudad de Lima, Perú. El objetivo general del estudio fue determinar el consumo de energía, consumo de agua y manejo de residuos de los estudiantes de negocios en un contexto de pandemia por el COVID-19. La muestra estuvo constituida por 400 estudiantes de negocios en una universidad privada situada en Lima Norte. El diseño que se utilizó fue del tipo descriptivo cuantitativo. El instrumento de medición utilizado fue el cuestionario de Escala de Comportamiento. Los resultados indicaron que el nivel de compromiso de los estudiantes de emplear acciones que ayuden a conservar, proteger y resguardar el ecosistema (comportamiento ecológico) fue regular, debido a que no se ha podido visualizar un comportamiento activo de cuidado al ambiente.

Huyhua *et al.* (2021) realizaron un estudio titulado: Actitudes y comportamientos ambientales de familiares de estudiantes de enfermería frente al COVID-19, en Amazonas,

Perú. El objetivo general del estudio fue describir las actitudes y su relación con los comportamientos ambientales de familiares de estudiantes de enfermería frente al COVID-19. La muestra estuvo constituida por 246 familias. El diseño que se utilizó fue descriptivo correlacional. El instrumento de medición usado fue un cuestionario de actitudes y comportamientos ambientales en tiempos de aislamiento social por COVID-19. Los resultados obtenidos fueron que la mayoría de los familiares evidenciaron actitudes adecuadas. Es decir, mostraron interés por conocer y participar de temas relacionados con la salud ambiental. Sin embargo, ello no se demostró en su comportamiento de cuidado al medio ambiente, por lo que amerita mayor educación ambiental.

2.1.2. Estudios realizados a nivel internacional

Casaravilla (2021) realizó un estudio titulado: Impacto del COVID-19 en la demanda de energía eléctrica de Uruguay – Informe final. El objetivo general del estudio fue determinar cómo ha evolucionado la demanda de energía eléctrica en Uruguay en el año 2020 a partir de la llegada de la pandemia por COVID-19 en marzo de ese año. El estudio no tuvo una muestra, puesto que se trabajó con toda la población, la cual estuvo constituida por el total de habitantes de Uruguay. El diseño que se utilizó fue descriptivo cuantitativo. Los instrumentos que se usaron fueron los datos reales globales de energía entregada a la demanda y de la facturación. Los resultados obtenidos fueron que a causa exclusiva del COVID-19 la demanda de consumo eléctrico en el sector residencial aumentó 4,6 por ciento, en el sector industrial disminuyó 6,7 por ciento, en el sector de comercio y servicios disminuyó 9 por ciento y en total, en el año 2020 la demanda de consumo eléctrico disminuyó 2,1 por ciento.

Sampedro *et al.* (2021) realizó un estudio titulado: Impacto ambiental por consumo de energía eléctrica en los *Data Centers*. El objetivo general del estudio fue concientizar sobre el impacto ambiental por consumo de energía eléctrica en los *Data Centers* y a partir de estos resultados establecer la huella de carbono generada. El estudio no tuvo una muestra, puesto que se trabajó con todos los centros de procesamiento a los que se tuvo acceso en Ecuador. El diseño que se utilizó fue descriptivo y los instrumentos fueron la información recopilada de fuentes confiables. Los resultados obtenidos fueron que los gases de efecto invernadero asociados al consumo eléctrico no solo son emitidos por el uso de dispositivos tecnológicos, sino también por la conexión a internet, la cual consume energía eléctrica en centros de procesamiento de datos que se encuentran funcionamiento las 24 horas del día.

Fernández (2021) realizó un estudio titulado: Oferta y demanda de productos electrónicos, (computadoras, celulares) durante la pandemia COVID-19, en la ciudad de Pilar del país Paraguay. El objetivo general del estudio fue conocer la oferta y demanda de equipos TIC (Tecnología de la Información y la Comunicación) registrados en la ciudad de Pilar en el contexto de la cuarentena por la pandemia del COVID-19. La muestra estuvo constituida por 16 empresas de venta de equipos TIC's ubicadas en el circuito comercial de la ciudad de Pilar. El diseño que se utilizó fue descriptivo cualitativo y cuantitativo. Los instrumentos de medición que se usaron fueron la aplicación de un cuestionario, una entrevista semi-estructurada a un informante clave de la Asociación de Docentes de Ñeembucú y la revisión documental de datos disponibles en fuentes institucionales. Los resultados obtenidos fueron que la dinámica del mercado se alteró levemente aumentando precios y disminuyendo la demanda percibida por los propietarios de las empresas comerciales de la ciudad de Pilar. Sin embargo, el descenso de la demanda contrasta con el reporte obtenido de la Asociación de Docentes de Ñeembucú, en el que se registró la necesidad expresada por un importante número de docentes que no contaban con equipos informáticos con capacidad de conexión a internet para el desarrollo de clases virtuales.

Achahui y Cansaya (2021) realizaron un estudio titulado: Emisiones de CO₂ como gas de calentamiento global en tiempos de pandemia. Revisión Sistemática (2020) a nivel mundial. El objetivo general del estudio fue evaluar las emisiones de CO₂ como gas de calentamiento global en tiempos de pandemia. La muestra estuvo constituida por los principales países que emiten cantidades significativas de CO₂ a la atmosfera tales como China, Estados Unidos, India, Rusia, Japón, Europa y Brasil. Se utilizó el diseño descriptivo simple y el instrumento de medición fue la información recopilada referente a la investigación. Los resultados mostraron una reducción del 17 por ciento de emisiones de CO₂ en el primer semestre del 2020 en comparación al primer semestre del 2019.

Restrepo (2021) realizó un estudio titulado: Análisis de las emisiones de CO₂ generadas por la empresa TCC bajo escenarios de teletrabajo. El objetivo general del estudio fue calcular las emisiones de CO₂ de enero a diciembre de 2021 generadas por la empresa TCC considerando tres escenarios: escenario No-COVID-19, escenario COVID-19, en el que el personal administrativo realiza teletrabajo, y escenario *Post-COVID-19*, en el que se considera un regreso progresivo a las actividades presenciales. La muestra estuvo constituida por 194 trabajadores de la parte administrativa de la empresa. El diseño fue descriptivo simple y el instrumento utilizado fue un cuestionario. Los resultados de la investigación

fueron que en el escenario COVID-19 las emisiones de CO₂ disminuyeron en un 80 por ciento en relación al escenario No-COVID-19. En relación al escenario *Post-COVID-19*, los días en que el personal trabajó 3 días en la empresa y 2 en casa, las emisiones de CO₂ se redujeron en 31,5 por ciento, mientras que los días en que el personal trabajó 2 días en la empresa y 3 en casa, la reducción de emisiones de CO₂ fue de 47,2 por ciento.

Miedes (2021) realizó un estudio titulado: Análisis comparativo de impacto ambiental del teletrabajo en relación con el nivel de presencialidad en la actividad laboral. El objetivo general del estudio fue comparar el modelo de trabajo presencial y el modelo no presencial en España y posteriormente conceptualizar nuevos productos y/o servicios que mejoren el impacto ambiental de uno o ambos modelos. La muestra estuvo compuesta por 108 personas. La selección de la muestra se realizó empleando el método de muestreo "Bola de nieve", en el cual los participantes reclutaron a otros participantes para el estudio. El diseño del estudio fue descriptivo simple y el instrumento empleado fue una encuesta en línea. Los resultados de la investigación fueron que el impacto ambiental asociado al transporte del teletrabajo parcial se acerca al impacto ambiental generado por el teletrabajo completo. Por ello, se recomienda el teletrabajo parcial como una nueva modalidad de trabajo. Por otro lado, en relación al impacto ambiental del consumo eléctrico, sus emisiones fueron significativas indistintamente del escenario. Por ello, la reducción de este impacto está relacionado con el desarrollo futuro de las tecnologías.

Diez (2021) realizó un estudio titulado: Estudio y análisis del impacto de la pandemia sobre el consumo de combustibles fósiles. El objetivo general del estudio fue estudiar y analizar el impacto que produjo la pandemia de COVID-19 sobre el consumo de los combustibles fósiles en España. Además, buscó analizar de qué manera la pandemia influyó en la calidad ambiental de España. El estudio no tuvo una muestra, puesto que se trabajó con información de alcance nacional. El diseño del estudio fue descriptivo simple y el instrumento utilizado fue la información proveniente de agencia de datos en línea. Los resultados de la investigación fueron que el consumo de petróleo, el cual está directamente relacionado al sector transporte, presentó una caída superior al 18 por ciento en comparación al año 2019. En relación al consumo de gas natural, el cual está directamente relacionado al consumo eléctrico, presentó una disminución del 9 por ciento en comparación al año 2019. Por otro lado, la calidad del aire en España presentó mejorías durante el 2020.

Valls (2021) realizó un estudio titulado: Estudio sobre la traslación de costes y otros aspectos relacionados durante el periodo de teletrabajo en el mercado laboral español. El objetivo general del estudio fue analizar si se ha producido una traslación de los costes, de empresarios a familias, durante el teletrabajo. La muestra estuvo compuesta por 300 trabajadores de empresas del sector público y sector privado de España. El diseño utilizado fue el descriptivo simple y el instrumento empleado fue el cuestionario. El resultado de la investigación fue que durante la realización del teletrabajo se produjo una traslación de los costos del consumo eléctrico, consumo de agua y el acceso al internet, de las empresas a las familias de los trabajadores.

Klemeš *et al.* (2020) realizaron un estudio titulado: La pandemia por COVID-19 facilita oportunidades de transición energética. El objetivo general del estudio fue sugerir y discutir algunas de las oportunidades de transición energética facilitadas por las pandemias por COVID-19. El estudio no estuvo constituido por una muestra, debido a que se trabajó con información de alcance global a la cual se tuvo acceso. El diseño del estudio fue descriptivo simple y el instrumento utilizado fue la revisión de información. El resultado de la investigación fue que el consumo eléctrico durante la pandemia por COVID-19 se incrementó. Además, se aseguró que este incremento también se presentará en un escenario posterior al COVID-19. Por tanto, para asegurar el suministro de energía se fomentará la generación de energía de fuentes renovables. Así mismo, se impulsará el desarrollo de tecnologías energéticamente eficientes. Es decir, la pandemia por COVID-19 generó circunstancias que facilitarán la transición energética.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Situación energética nacional al 2019

a. Producción de energía eléctrica

En el Perú la producción de energía eléctrica en el año 2019 fue de 56 976 GWh (INEI, 2020), los cuales representan aproximadamente el 0,2 por ciento de la producción global (OLADE, 2020). La producción nacional presenta un crecimiento promedio anual (2010-2018) de 5 por ciento (INEI, 2020).

En el 2019, el 59 por ciento de la energía eléctrica fue generada a partir de fuentes renovables como la energía hidráulica, solar y eólica, y el 41 por ciento restante de

combustibles fósiles (MINEM, 2019a). En la Figura 1 se muestra la producción de energía eléctrica según su tipo de generación.

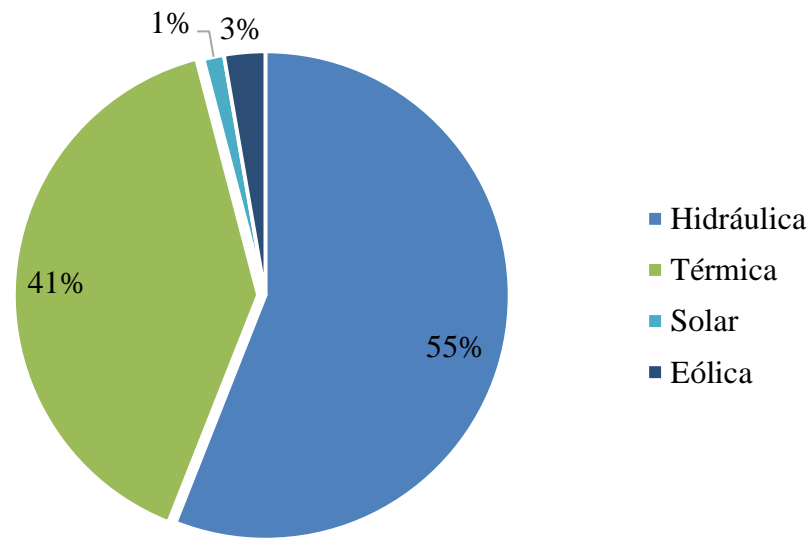


Figura 1. Producción de energía eléctrica por tipo de generación, 2019
FUENTE: Adaptado del MINEM 2019a

En relación al departamento de Lima, ubicación de la presente investigación, su producción eléctrica es superior a los otros departamentos. En el 2019, Lima produjo el 41 por ciento del total de energía generada en el Perú (INEI, 2020). Además, el 70 por ciento de la energía producida en esta zona proviene de centrales termoeléctricas (INEI, 2020).

b. Consumo de energía eléctrica

En el 2019, el consumo de energía eléctrica de los sectores económicos fue de 49 806,8 GWh, mayor en 3,2 por ciento al consumo del 2018 (MINEM, 2019b). En la Figura 2 se muestra el porcentaje de demanda eléctrica de cada sector.

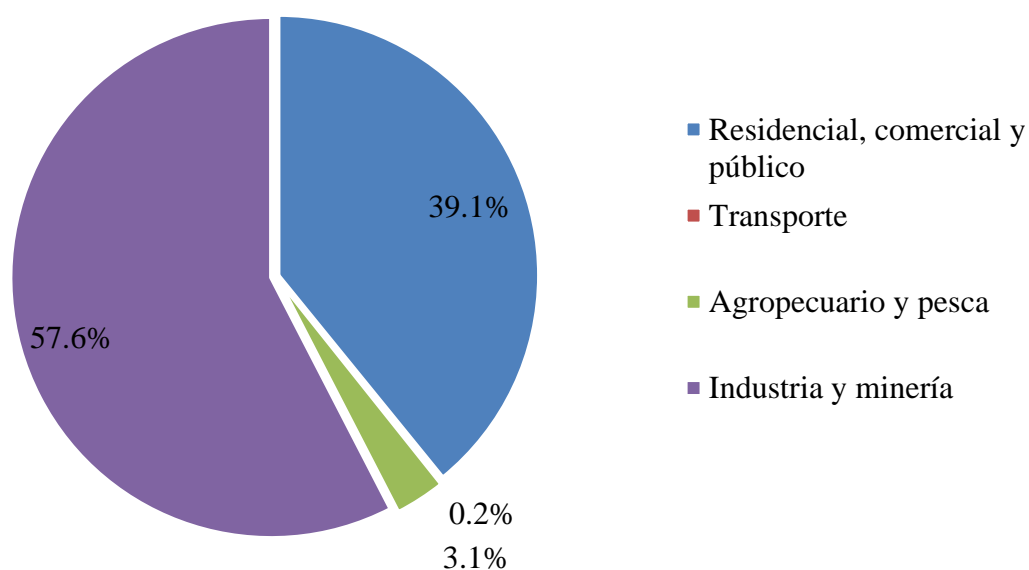


Figura 2. Consumo de energía eléctrica por sector económico en el 2019
FUENTE: Adaptado de MINEM 2019b: 21

En relación a los sectores residencial, comercial y público, al cual corresponde la población de la presente investigación, su consumo eléctrico en el 2019 fue 19 491,3 GWh, el cual representa el 39 por ciento del total de la demanda eléctrica (MINEM, 2019b).

c. Consumo de combustible

El último Balance Nacional de Energía 2019 emitido por el INEI (2020), indica que el consumo de combustible en el 2018 fue de 706 843 TJ, mayor en 4,8 por ciento al consumo del 2017. En la Figura 3 se muestra el porcentaje de consumo de combustible de cada sector.

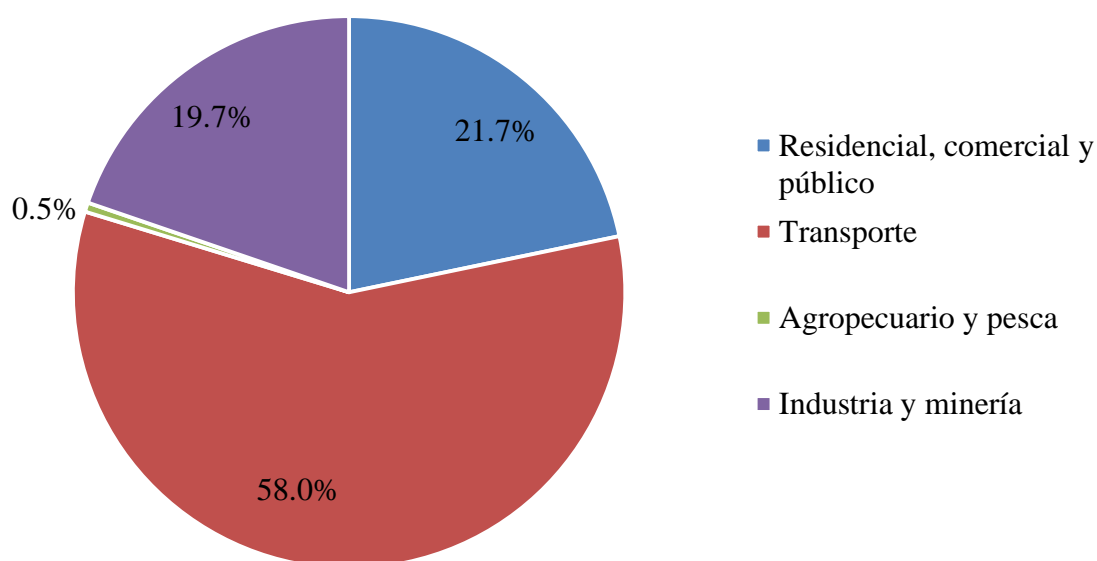


Figura 3. Consumo de combustible por sectores económicos en el 2018
FUENTE: Adaptado de INEI 2020: 317

En la Figura 3 se observa que el sector económico de mayor consumo de combustible fue el sector transporte con un consumo de 409 819 TJ durante el 2018, el cual representa el 58 por ciento del total de la demanda de combustible en el 2019 (INEI, 2020).

2.2.2. Situación energética nacional en el contexto de la pandemia por COVID-19

La inmovilización obligatoria, consecuencia de la emergencia sanitaria por COVID-19, ha generado la reducción de la producción de energía eléctrica a nivel nacional, debido a la disminución en el consumo eléctrico en los sectores productivos y de comercio, los cuales son sectores de mayor demanda eléctrica. A continuación se describe la producción y consumo de energía eléctrica en el contexto de la pandemia por COVID-19.

a. Producción de energía eléctrica

La producción de energía eléctrica durante la pandemia ha tenido variaciones en comparación a la producción del 2019, las cuales se evidencian en los reportes mensuales emitidos por el MINEM (s.f.), los mismos que se muestran en la Figura 4 y son descritos a continuación:

- En los meses de marzo a junio de 2020, periodo de cuarentena a nivel nacional, se produjeron 10 975 GWh, inferior en 22,5 por ciento al año 2019 en el mismo periodo.

- En los meses de julio a diciembre de 2020, periodo de pandemia posterior a la cuarentena, la producción de energía eléctrica fue en aumento, teniendo un valor de 27 909 GWh, sin embargo, fue inferior en 2,3 por ciento al 2019 en el mismo periodo.
- La generación eléctrica total en el 2020 fue de 52 905 GWh, menor en 7,1 por ciento respecto al 2019.
- En el periodo de enero a junio de 2021, aún en el periodo de pandemia, la producción de energía fue de 28 518 GWh, superior en 0,4 por ciento al año 2019 en el mismo periodo.

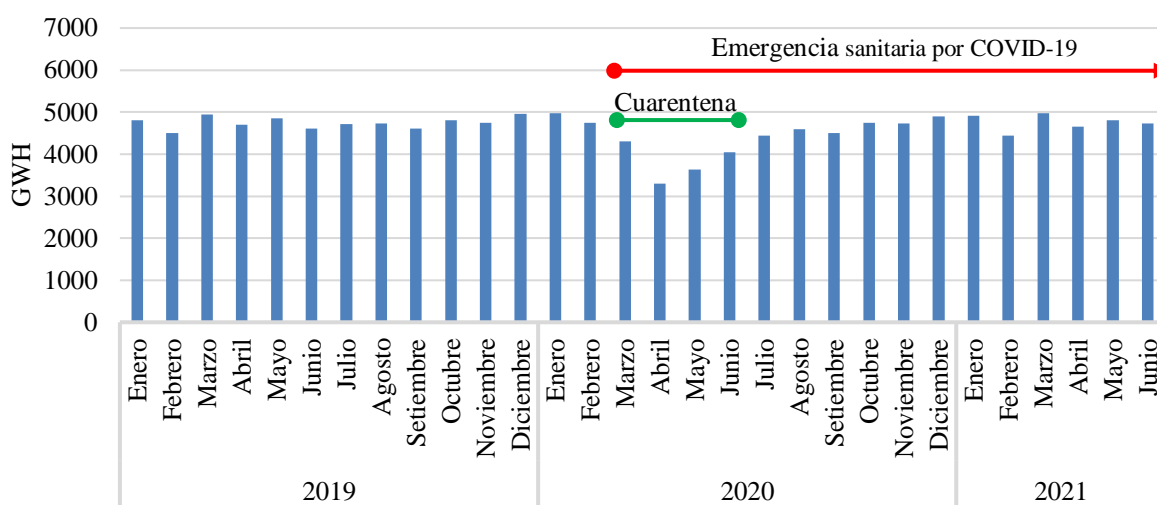


Figura 4. Producción de energía eléctrica, periodo de enero de 2019 a junio de 2020
FUENTE: Adaptado del MINEM s.f.

Respecto al tipo de generación de energía eléctrica, esta ha variado a lo largo de la emergencia sanitaria. Esto se evidencia en los reportes mensuales emitidos por el MINEM (s.f.), los mismos que se muestran en la Figura 5 y son descritos a continuación:

- En los meses de marzo a junio de 2020, periodo de cuarentena a nivel nacional, la producción de eléctrica de fuentes renovables fue predominante con un 78 por ciento del total.
- En los meses de julio a diciembre de 2020, periodo de pandemia posterior a la cuarentena, la producción de energía eléctrica fue de la siguiente manera: 51 por ciento de fuentes renovable y 49 por ciento de fuentes no renovables.
- La producción eléctrica total en el 2020 fue de la siguiente manera: 63 por ciento de fuentes renovable y 37 por ciento de fuentes no renovables.

- En el periodo de enero a junio de 2021, aún en el periodo de pandemia, la producción eléctrica fue de la siguiente manera: 67 por ciento de fuentes renovable y 33 por ciento de fuentes no renovables.

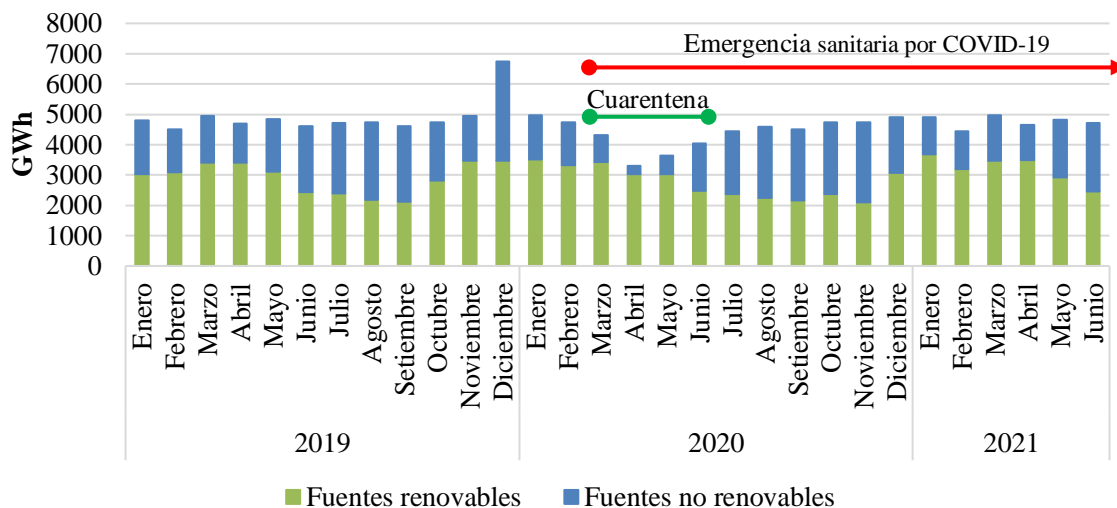


Figura 5. Producción eléctrica según la fuente de generación, enero de 2019 a junio de 2021
FUENTE: Adaptado del MINEM s.f.

En relación al departamento de Lima, ubicación de la presente investigación, el MINEM (s.f.) indicó que su producción eléctrica en el contexto de la pandemia por COVID-19 (marzo de 2020 a junio de 2021), representó el 41 por ciento del total de energía eléctrica generada en el Perú. Además, en la zona centro del país, la producción fue 57 por ciento de fuentes renovables y el 43 por ciento de fuentes no renovables.

b. Consumo de energía eléctrica

El Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional – COES (2020), indicó que el consumo de energía eléctrica a nivel nacional, durante el año 2020, fue 7 por ciento menor al año 2019. Además, señaló que en los meses de marzo a junio 2020, periodo de cuarentena, se tuvo la demanda eléctrica más baja del año (BNamericas, 2020). Ver Figura 6.



Figura 6. Demanda de energía eléctrica a nivel nacional (2018 – 2020)
FUENTE: Portal web de BNAmericas 2020, basado en datos del COES

En relación al sector residencial, la OLADE (2020) indicó que su consumo eléctrico se incrementó considerablemente, debido a que hubo un mayor tiempo de uso de equipos informáticos, los cuales fueron requeridos por los trabajadores y estudiantes para realizar sus actividades de forma remota. Sin embargo, la OLADE no especificó el porcentaje de incremento.

c. Consumo de combustible

Según lo indicado por el Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería – OSINERGMIN (2020a), durante el periodo de aislamiento social por COVID-19 se redujo la demanda de combustibles en los diferentes sectores económicos. La mayor caída fue evidenciada en el sector transporte.

Por otra parte, el comportamiento de la demanda de combustible en los diferentes departamentos, estuvo relacionada a su actividad principal y no a la presencia urbana. Es decir, en departamentos con mayor presencia minera como Moquegua y Madre de Dios se tuvo mayor consumo de combustibles que en Lima, siendo esta una región con mayor presencia urbana (OSINERGMIN, 2020a).

2.2.3. Aspectos generales de las emisiones de gases de efecto invernadero

a. Efecto invernadero, cambio climático y calentamiento global

El efecto invernadero es un proceso natural que ocurre en la atmósfera y permite que parte de la energía proveniente del sol sea retenida en la superficie de la tierra. Como resultado, el planeta se mantiene a una temperatura promedio, en la cual se generan las condiciones adecuadas para el desarrollo de la vida en la tierra (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [IDEAM], 2007).

El Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) define a los gases de efecto invernadero (GEI) como los gases que forman parte de la composición de la atmósfera, los cuales son de origen natural o producto de actividades humanas. Los GEI tienen la propiedad de absorber y dispersar la radiación emitida por la tierra, las nubes y la propia atmósfera, lo cual genera el efecto invernadero (2018).

Desde la segunda mitad del siglo XX se han incrementado las concentraciones atmosféricas de los principales GEI provenientes de actividades humanas, como el metano (CH_4), el dióxido de carbono (CO_2) y el óxido nitroso (N_2O), en consecuencia, se ha generado una problemática ambiental de impacto mundial, el calentamiento global (Banco Central de Reserva del Perú [BCR], 2009).

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) establece que el cambio climático es la variación climática generada directa o indirectamente por las actividades del hombre, las cuales modifican la composición de la atmósfera e incrementan la variación climática producida naturalmente (1992). Sin embargo, el IPCC (2018), difiere de este concepto al indicar que el cambio climático puede ser también atribuible a causas naturales.

El IPCC (2019) señala que el ritmo actual de emisiones de GEI producto de actividades humanas, ha generado que la temperatura promedio mundial se incremente en $0,2\text{ }^\circ\text{C}$ cada 10 años. Así mismo, señala que los efectos del cambio climático serán diferentes en cada nación, ya que dependerá de su nivel de desarrollo y de las opciones de adaptación y mitigación que implementen para reducir su vulnerabilidad.

b. Gases de efecto invernadero

Los gases de efecto invernadero considerados en el Protocolo de Kyoto son 6: el metano, el dióxido de carbono, el óxido nitroso, los perfluorocarbonos, los hidrofluorocarbonos y el hexafluoruro de azufre (CMNUCC, 1998).

Sin embargo, el IPCC (2014) señala que por efecto de las actividades humanas asociadas al crecimiento poblacional y económico, la concentración de dióxido de carbono, metano y óxido nitroso han aumentado considerablemente desde la era preindustrial. Es decir, estos gases son de mayor relevancia, ya que son generadas por las actividades humanas en mayor cantidad. A continuación se describen a estos tres gases de efecto invernadero.

i. Dióxido de carbono

El dióxido de carbono es el gas de efecto invernadero que se emite en mayor cantidad por las actividades humanas. De 1970 a 2010 las emisiones de CO₂ representaron aproximadamente el 78 por ciento del total de emisiones de GEI (IPCC, 2014). El CO₂ emitido al ambiente puede provenir de fuentes naturales o de actividades humanas. Las emisiones de CO₂ antropogénico provienen principalmente de la que quema de combustibles fósiles (IDEAM, 2007). Además, su tiempo de duración en la atmosfera es de 100 años o más (IPCC, 1995).

ii. Metano

Las emisiones de metano se producen por el uso de combustibles. Así mismo, las actividades ganaderas y agrícolas también contribuyen a las emisiones de metano (IPCC, 2007a). Además, según Kiely (1999) el metano “posee un tiempo de residencia alto de aproximadamente 10 años, después del cual puede oxidarse en radicales OH” (Jerí & Velásquez, 2016, p. 5).

iii. Óxido nitroso

Según Kiely (1999) el óxido nitroso (N₂O) se produce naturalmente durante el proceso de nitrificación, en el cual el NH₄ se convierte en N₂ y N₂O (Jerí & Velásquez, 2016). Así mismo, la actividad humana también contribuye en su emisión. Por ejemplo, la agricultura, el tratamiento de aguas residuales, la quema de combustibles fósiles y los procesos industriales químicos, siendo la agricultura la actividad de mayor aporte de N₂O al ambiente (IPCC, 2013). Además, tiene un tiempo de permanencia de 120 años en el sistema climático (IPCC, 1995).

c. El CO₂ equivalente y el Potencial de Calentamiento Global

El potencial de calentamiento global (PCG) es una métrica utilizada “para cuantificar y comunicar las contribuciones al cambio climático [...] de las emisiones de diferentes sustancias y de las emisiones de regiones y países o de fuentes y sectores” (IPCC, 2013, p. 58).

Los gases de efecto invernadero son considerados impulsores del cambio climático debido a que alteran el balance de energía en la parte superior de la atmósfera. La capacidad que tienen los GEI para modificar el balance energético se denomina forzamiento radiativo (IPCC, 2013).

El PCG cuantifica el forzamiento radiativo acumulado de los diferentes GEI para un horizonte de tiempo determinado, y los expresa en función al forzamiento radiativo del CO₂ (IPCC, 2013). Es decir, el CO₂ se usa para medir el potencial de calentamiento global que poseen los otros gases de efecto invernadero. Por tanto, el PCG del CO₂ es igual a 1 (IPCC, 2007a).

En el cálculo del potencial de calentamiento global se consideran diferentes horizontes de tiempo. Sin embargo, por acuerdo internacional se usa los PCG para un horizonte de 100 años (IPCC, 2007a). En la Tabla 1, se muestra el potencial de calentamiento global del CO₂, CH₄ y N₂O para un horizonte de 100 años.

Tabla 1: Potencial de Calentamiento Global para un horizonte de 100 años

Denominación Común	Fórmula química	PCG para un horizonte de 100 años
Dióxido de carbono	CO ₂	1
Metano	CH ₄	25
Óxido nitroso	N ₂ O	298

FUENTE: Adaptado del IPCC 2007b

En relación al CO₂ equivalente (CO₂eq), este permite comparar la influencia de los diferentes GEI en el sistema climático, expresándolo en función del forzamiento radiativo del CO₂ (IPCC, 2007a). Es decir, para calcular el CO₂eq de un GEI se multiplica la cantidad de GEI emitida al ambiente por su respectivo PCG para un horizonte de 100 años (IPCC, 2007a).

d. Factor de emisión

El IPCC (1996) indica que el factor de emisión relaciona los datos de una actividad con la cantidad de emisiones de GEI que genera dicha actividad. Por ejemplo, para la actividad de consumo eléctrico, por cada unidad de kWh que se consume de energía eléctrica se emitirán 0,6593 kg CO₂eq al ambiente, según el MINAM (2016). El factor de emisión es un valor promedio, el cual ha sido calculado en base a una muestra de datos de emisiones de actividades con determinadas condiciones de funcionamiento (IPCC, 1996).

e. Huella de carbono

La huella de carbono mide la cantidad de gases de efecto invernadero generados en las diferentes actividades, tanto individuales como colectivas, así como las actividades administrativas y productivas (CEPAL, 2010).

Para poder estimar la huella de carbono de una organización, primero se deben definir los procesos de cada actividad y las fuentes de emisión de cada proceso (CEPAL, 2010). Posteriormente, se debe estimar las emisiones de GEI generadas de cada fuente de emisión en términos de CO₂ equivalente. Por último, la sumatoria de emisiones de GEI de cada fuente de emisión dará como resultado la huella de carbono de la organización.

2.2.4. Emisiones de gases de efecto invernadero en el Perú al 2016

En el 2016, la emisiones totales de gases de efecto invernadero a nivel nacional fueron de “165 045,61 Gg CO₂, 1 296,98 Gg CH₄ y 41,97 Gg N₂O que equivalen a 205 294,17 GgCO₂eq” (MINAM, 2021, p. 67). Respecto a las emisiones globales, el Perú contribuye en 0,4% del total (MINAM, 2009).

Del total de emisiones generadas en el 2016, la contribución de cada sector se distribuye de la siguiente manera: en primer lugar el sector Agricultura Silvicultura y Otros Usos de la Tierra con una contribución de 65,7 por ciento, en segundo lugar el sector de energía con 28,3 por ciento, en tercer lugar el sector de desechos con 3,1 por ciento, y en cuarto lugar el sector de Procesos Industriales y Uso de Productos con una contribución de 2,8 por ciento (MINAM, 2021) como se muestra en la Figura 7.

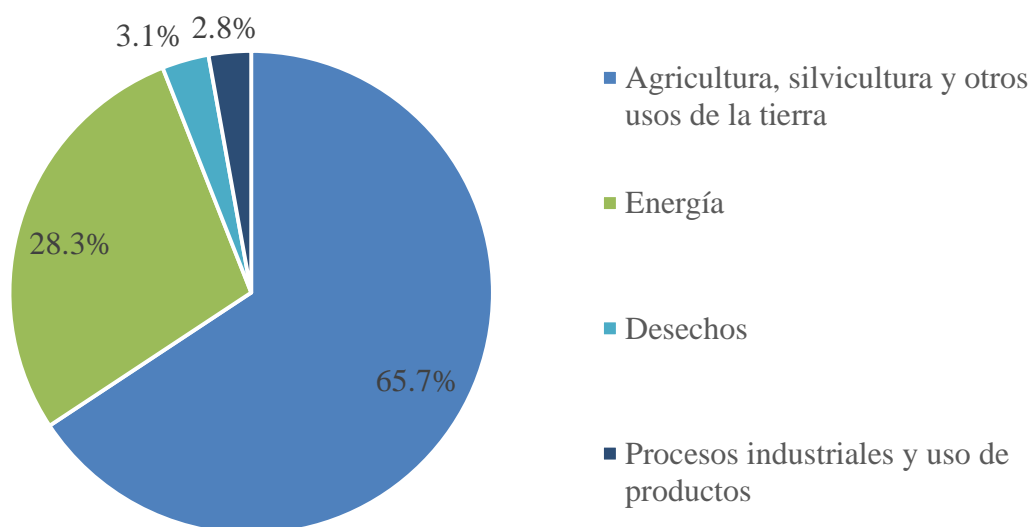


Figura 7. Distribución porcentual de emisiones netas de GEI por sectores, 2016
FUENTE: Adaptado del MINAM 2021:15

En el Sector Energía se encuentran las subcategorías de Producción de Electricidad y Transporte Terrestre, actividades que son relevantes para la presente investigación. En el 2016 sus contribuciones a las emisiones de GEI fueron:

- 11 036,56 Gg CO₂eq en la actividad Producción de Electricidad, lo cual representa el 19 por ciento del sector energía y 5 por ciento del total nacional (MINAM, 2021).
- 19 294,71 Gg CO₂eq, en la actividad de Transporte Terrestre, lo cual representa el 33 por ciento del sector energía y 9 por ciento del total nacional (MINAM, 2021).

En relación a la evolución de las emisiones de GEI de la producción eléctrica, esta se ha incrementado con los años, ya que cada vez existe una mayor producción de energía eléctrica proveniente de centrales térmicas. Esta creciente tendencia está asociada a que desde el año 2004, a nivel nacional, se promueve el uso del gas natural (MINAM, 2021). Es decir, en el Perú se está fomentando la producción de energía eléctrica de centrales térmicas. La generación eléctrica a partir del gas natural representa el 86,4 por ciento (MINAM, 2021).

2.2.5. Emisiones de gases de efecto invernadero en el Perú en el contexto de la pandemia por COVID-19

La inmovilización obligatoria, consecuencia de la emergencia sanitaria por COVID-19, ha generado consecuencias positivas al ambiente como la reducción de emisiones de GEI. Según reporte del MINAM (2020) entre el 16 de marzo y 15 de abril de 2020 (periodo inicial

de la cuarentena) se dejaron de emitir más de 1,2 millones de toneladas de CO₂eq en la generación de energía y transporte terrestre y aéreo.

En relación a la generación eléctrica, se dejaron de emitir más de 400 mil toneladas de CO₂eq debido a que se redujo la producción eléctrica por la baja de demanda de los sectores económicos. Además el 97 por ciento de la energía fue producida por centrales hidráulicas (MINAM, 2020). En la Figura 8 se comparan las emisiones de CO₂eq de la generación eléctrica del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN) antes y durante los primeros 45 días de haberse declarado el Estado de Emergencia Nacional por COVID-19.

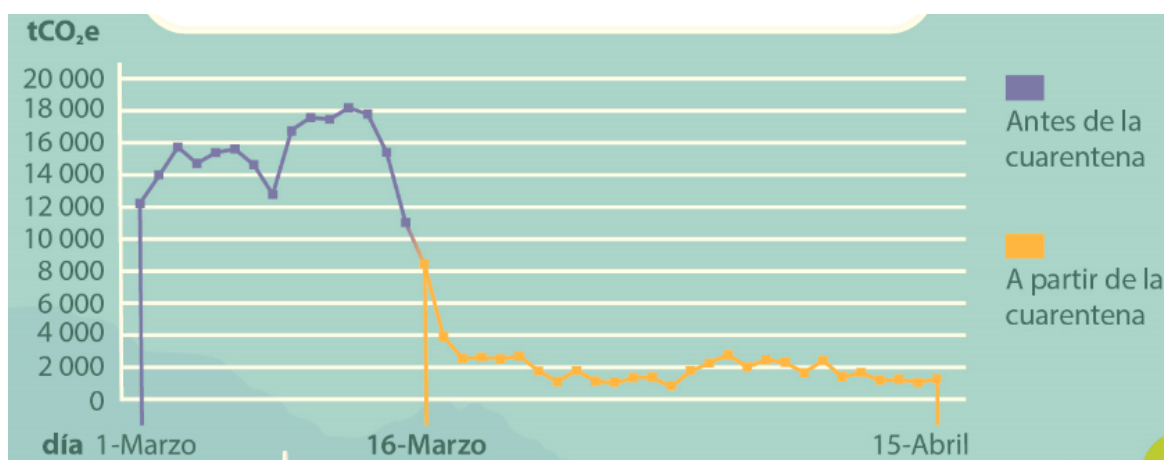


Figura 8. GEI por generación eléctrica del SEIN (1 de marzo al 15 de abril de 2020)
FUENTE: Infografía del MINAM 2020

Sin embargo, las condiciones mencionadas en el párrafo anterior, solo se presentaron en los primeros 2 meses de la cuarentena. Puesto que, a medida que se iban reiniciando las actividades de los sectores económicos se incrementaba la generación de energía. Además, la producción eléctrica de centrales térmicas se fue equiparando a la de las centrales hidráulicas.

Así mismo, en la actividad de transporte urbano en Lima y Callao se dejaron de emitir más de 460 mil toneladas de CO₂eq debido a que se redujo la circulación de vehículos. En la Figura 9 se comparan las emisiones de CO₂eq del transporte urbano antes y durante los primeros 45 días de haberse declarado el Estado de Emergencia Nacional por COVID-19.

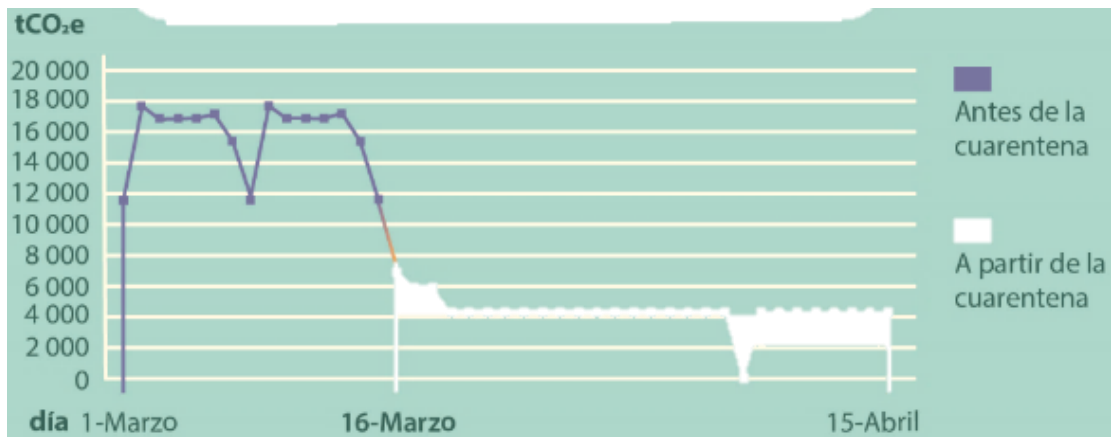


Figura 9. GEI del transporte de Lima y Callao (del 1 de marzo al 15 de abril de 2020)
FUENTE: Infografía del MINAM 2020

2.2.6. Cálculo de la huella de carbono de una organización

Para calcular la huella de carbono de una organización se deben identificar y calcular sus emisiones siguiendo los pasos que se muestran en la Figura 10.

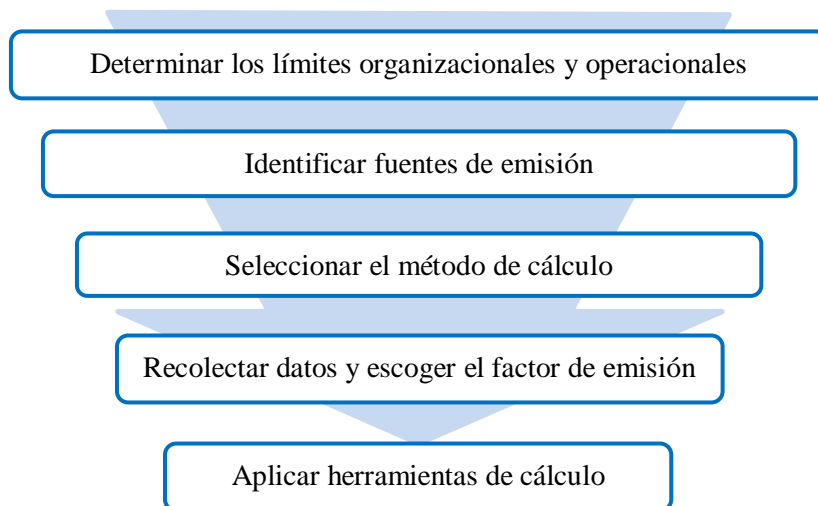


Figura 10. Pasos para calcular la huella de carbono de una organización
FUENTE: Adaptado del WBCSD - WRI 2005:47

a. Determinar los límites organizacionales y operacionales

El Consejo Mundial Empresarial para el Desarrollo Sustentable (WBCSD por sus siglas en inglés) y el Instituto de Recursos Mundiales (WRI por sus siglas en inglés) (2005) señalan que el reporte de emisiones de GEI presentado por una organización debe ser completo y debe de incluir a todas las fuentes de emisión de sus actividades. Para ello, la organización debe establecer sus límites organizacionales y operacionales.

A continuación se definen los límites organizacionales y operacionales del colegio La Villa de Santo Martín.

i. Límites organizacionales

El límite organizacional se establece en función a las operaciones de las que la organización en propietaria o ejerce control sobre ella (WBCSD – WRI, 2005, p. 28).

El límite organizacional del colegio La Villa de Santo Martín (Figura 11) varió según la modalidad de educación:

- Modalidad presencial: Las instalaciones del colegio fueron consideradas dentro del límite organizacional, debido a que la institución educativa controló el desarrollo de las clases en su interior.
- Modalidad virtual: Las viviendas de docentes y estudiantes del colegio fueron consideradas dentro del límite organizacional, debido a que la institución controló el desarrollo de las clases en el interior de cada vivienda.

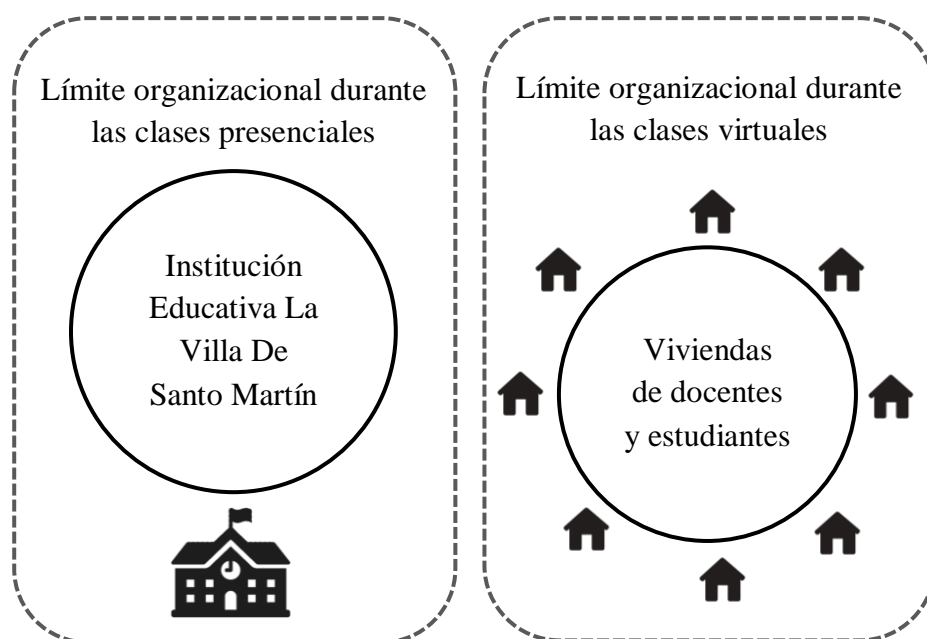


Figura 11. Límite organizacional del colegio La Villa de Santo Martín

ii. Límites operacionales

Para establecer su límite operacional, la organización debe identificar sus emisiones directas e indirectas (WBCSD – WRI, 2005). Las emisiones directas provienen de fuentes de emisión que son propiedad de la organización o están bajo su control, mientras que las emisiones indirectas se generan en fuentes de emisión que no son propiedad de la organización ni están

bajo su control, pero son necesarias para el desarrollo de las actividades de la empresa (WBCSD – WRI, 2005).

El límite operacional del colegio La Villa de Santo Martín (Figura 12) varió según la modalidad de educación:

- Modalidad presencial: Las instalaciones del colegio fueron consideradas dentro del límite operacional, debido a que la institución educativa controló el desarrollo de las clases en su interior. Por otro lado, también se consideraron a las vías de tránsito entre el colegio y las viviendas dentro del límite operacional, debido a que el desplazamiento de los docentes y estudiantes fue importante para el desarrollo de clases, a pesar de que el colegio no tuvo control sobre esta actividad.
- Modalidad virtual: Las viviendas de docentes y estudiantes del colegio fueron consideradas dentro del límite operacional, debido a que la institución controló el desarrollo de las clases en el interior de cada vivienda. No se consideraron las vías de tránsito entre el colegio y las viviendas dentro del límite operacional, debido a que no hubo desplazamiento en la modalidad virtual.

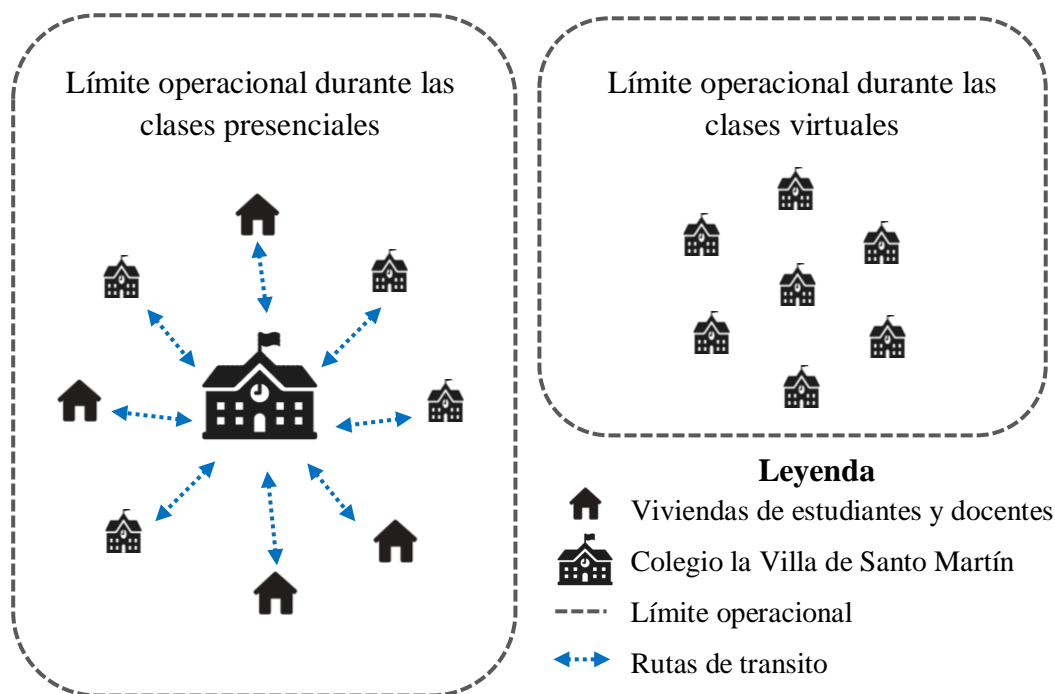


Figura 12. Límite operacional del colegio La Villa de Santo Martín

b. Determinar las fuentes de emisión de GEI

Para identificar las fuentes de emisiones directas e indirectas de GEI de una organización, el protocolo de gases de efecto invernadero estableció tres alcances, los cuales permiten reportar y contabilizar las emisiones de GEI. Así mismo, el uso de estos alcances permite tener claridad y confianza del reporte de la organización y son apropiadas para la toma de decisiones de la organización así como de sus autoridades competentes. (WBCSD - WRI, 2005).

i. Alcance 1: Emisiones directas de GEI

Las emisiones directas que se generan de fuentes de emisión que están bajo la dirección y control de la organización son reportadas como alcance 1.

Según el protocolo de gases de efecto invernadero, las organizaciones que no realizan un proceso productivo pueden realizar el cálculo de emisiones directas solo en función al uso de combustible (WBCSD - WRI, 2005). Sin embargo, el colegio La Villa de Santo Martín no cuenta con vehículos de transporte ni con equipos en sus instalaciones que requieran combustible. Es decir, no genera emisiones directas. Por tanto, este tipo de emisiones no formaron parte del cálculo de la huella de carbono de la institución educativa.

ii. Alcance 2: Emisiones indirectas de GEI por consumo eléctrico

Las emisiones incluidas en el alcance 2 corresponden a la electricidad requerida por la organización para el desempeño adecuado de sus actividades. La energía eléctrica es adquirida a través de una empresa distribuidora de energía eléctrica, la cual no se encuentra dentro del límite organizacional (WBCSD – WRI, 2005).

Para el colegio La Villa de Santo Martín, el cálculo de las emisiones del alcance 2 se realizó para ambas modalidades de educación:

- Modalidad presencial: Se calculó en función a la energía eléctrica requerida para el desarrollo de las clases dentro de las instalaciones de la institución educativa.
- Modalidad virtual: Se calculó en función a la energía eléctrica requerida para el desarrollo de las clases dentro de las viviendas de los docentes y estudiantes.

iii. Alcance 3: Otras emisiones indirectas de GEI

Las emisiones originadas por actividades que no están ubicadas dentro de la organización ni bajo su control son reportados de manera opcional como alcance 3 (WBCSD – WRI, 2005).

En las emisiones de alcance 3 del colegio La Villa de Santo Martín se incluyó solo a una actividad: el transporte de docentes y estudiantes desde sus viviendas hacia dicha institución. El cálculo de las emisiones de alcance 3 se realizó solo en la modalidad de educación presencial, ya que en la modalidad virtual los estudiantes y docentes no tuvieron la necesidad de movilizarse hacia el colegio.

c. Seleccionar un método de cálculo

La aplicación de factores de emisión, es el método más usado para el cálculo de emisiones de GEI y es el que recomienda el WBCSD – WRI (2005) cuando el monitoreo directo de las concentraciones de GEI no está disponible o no se cuenta con los recursos para realizarlo. Es por ello, que para la presente investigación se usará el método de factores de emisión.

d. Recolectar datos de actividades y escoger factores de emisión

La información requerida para el cálculo de emisiones relacionadas al alcance 2 es el consumo de energía eléctrica (WBCSD – WRI, 2005). Es por ello, que los datos recolectados para la presente investigación fueron:

- El consumo eléctrico del colegio.
- El consumo eléctrico de las viviendas de los docentes y estudiantes.

En relación al factor de emisión del consumo eléctrico, se utilizó el factor de emisión indicado por el MINAM (Tabla 11).

La información requerida para el cálculo de emisiones de GEI del transporte (alcance 3), es el consumo de combustible de los vehículos usados para el transporte o las distancias recorridas para llegar a las instalaciones de la organización (WBCSD – WRI, 2005). Para la presente investigación, el cálculo de las emisiones de GEI del transporte se realizó en función a las distancias recorridas. Es por ello que los datos recolectados fueron:

- El tipo de vehículo utilizado por los docentes y estudiantes para transportarse al colegio.
- Las distancias recorridas por los docentes y estudiantes para transportarse al colegio.

En relación a los factores de emisión de cada vehículo, se utilizó los valores establecidos por el Ministerio de Medio Ambiente, Alimentación y Asuntos Rurales del Reino Unido (DEFRA por sus siglas en inglés) (Tabla 12).

e. Aplicar herramientas de cálculo

Las herramientas de cálculo aplicadas para la presente investigación se describen a continuación.

i. Emisiones de GEI por consumo eléctrico (alcance 2)

Para calcular de emisiones de GEI por consumo eléctrico (alcance 2) se debe multiplicar el consumo eléctrico por el factor de emisión elegido, como se muestra en la siguiente ecuación (MINAM, 2016):

$$\text{Emisiones de } CO_{2eq} = \text{Consumo eléctrico (kWh)} \times \text{Factor de emisión } \left(\frac{kg \text{ } CO_{2eq}}{kWh} \right)$$

ii. Emisiones de GEI por consumo de combustible usado en el transporte (alcance 3)

Para calcular de emisiones de GEI por consumo de combustible usado en el transporte (alcance 3), se debe multiplicar la distancia recorrida (DR) del vehículo por el factor de emisión elegido y dividir entre el número de pasajeros que ocupa el vehículo (n), como se muestra en la siguiente ecuación (WBCSD – WRI, 2013):

$$\text{Emisiones de } CO_{2eq} = \sum \frac{DR(km)_i}{n} \times \text{Factor de emisión del vehículo } \left(\frac{kg \text{ } CO_{2eq}}{km} \right)$$

El factor de emisión del vehículo en $\frac{kg \text{ } CO_{2eq}}{km}$ se determina multiplicando los factores de emisión del CO_2 , CH_4 y N_2O por sus respectivos potenciales de calentamiento global (Tabla 1), como se muestra en la siguiente ecuación:

$$\begin{aligned} & \text{Factor de emisión del vehículo } \left(\frac{kg \text{ } CO_{2eq}}{km} \right) \\ & = FE_c \times PCG_c + FE_m \times PCG_m + FE_o \times PCG_o \end{aligned}$$

Los factores de emisión y los potenciales de calentamiento global de la ecuación están representados mediante símbolos, los cuales se describen a continuación:

- FEm: Factor de Emisión de CH_4 ($kg \text{ } CH_4/km$)
- FEc: Factor de Emisión de CO_2 ($kgCO_2/km$)
- FEo: Factor de Emisión de N_2O ($kg \text{ } N_2O /km$)
- PCGm: Potencial de Calentamiento Global del CH_4

- PCGc: Potencial de Calentamiento Global del CO₂
- PCGo: Potencial de Calentamiento Global del N₂O

iii. Huella de carbono de la organización

Para determinar la huella de carbono de la modalidad presencial se realizó la sumatoria de las emisiones del alcance 2 y 3:

$$\text{Huella de carbono} = \text{Emisiones del alcance 2} + \text{Emisiones del alcance 3}$$

La huella de carbono de la modalidad virtual solo estuvo en función al alcance 2:

$$\text{Huella de carbono} = \text{Emisiones del alcance 2}$$

2.3. Marco conceptual

- a. Central hidroeléctrica: Se define como el establecimiento en el cual se transforma la energía mecánica producida por el curso del agua de un río en energía eléctrica (OSINERGMIN, 2014)
- b. Central termoeléctrica: Se define como el establecimiento en el cual se transforma la energía liberada por la quema de combustibles fósiles en energía eléctrica (OSINERGMIN, 2014)
- c. Combustibles fósiles: Son combustibles provenientes de la descomposición de restos de plantas y animales que poseen gran contenido energético debido al aumento de presión y temperatura al cual han sido sometidos de forma natural a lo largo de los años. Son considerados combustibles fósiles al gas natural, carbón, petróleo, turba, entre otros. (IPCC, 2007a).
- d. Emisiones antropógenas: Se define como las emisiones de gases de efecto invernadero producto de las actividades realizadas por el hombre (IPCC, 2007a).
- e. Energía no renovable: Se define como la energía proveniente de restos fósiles, los cuales se agotarán con el tiempo por ser recursos limitados y que su proceso de formación tarda años (OLADE, 2017).
- f. Energía renovable: Se define como la energía proveniente de recursos considerados ilimitados, los cuales pueden formarse por medios naturales en el corto tiempo (OSINERGMIN, s.f.).

- g. Forzamiento radiativo: Se define como la variación de la radiación neta de la atmósfera producto del cambio en un factor externo causante del cambio del clima. Por ejemplo, la alteración de la cantidad de CO₂ en la atmósfera (IPCC, 2018).
- h. Impacto ambiental: Se define como un cambio positivo o negativo en el medio ambiente, producto de las actividades realizadas por una organización (INACAL, 2015).
- i. Sistema climático: El IPCC (2007a) señala que el sistema climático está formado por la hidrosfera, atmósfera, biosfera, criosfera y la superficie de la tierra y de sus interacciones. El sistema climático varía con el tiempo producto de su dinámica interna y por cambios producidos en agentes externos.

III. METODOLOGÍA

3.1. Población y muestra

Para el presente estudio, la población está conformada por los alumnos, docentes y personal administrativo de la Institución Educativa Privada La Villa de Santo Martín, del distrito de Santa Anita, el cual brinda el servicio de educación a alumnos de inicial y primaria.

Esta comunidad educativa está conformada por 124 personas. En la Tabla 3 se observa quienes la conforman.

Tabla 2: Número de docentes y docentes del colegio La Villa de Santo Martín

Miembros	Grado	Número de personas
Estudiantes de nivel inicial	3 años	10
	4 años	10
	5 años	10
Estudiantes de nivel primario	Primer grado	11
	Segundo grado	11
	Tercer grado	12
	Cuarto grado	11
	Quinto grado	12
Docentes	Sexto grado	28
	-	7
Personal administrativo	-	2
Total		124

El tamaño de la muestra de colaboradores requerido se determinó asumiendo una distribución normal de los consumos eléctricos; así también, se tuvo en cuenta que se trata de una población finita de 124 personas. Por tanto, se utilizó la siguiente fórmula y los parámetros descritos en la Tabla 3.

$$n = \frac{N \times Z_{\alpha}^2 \times p \times q}{e^2 \times (N - 1) + Z_{\alpha}^2 \times p \times q}$$

Tabla 3: Estimación del tamaño de la muestra

Parámetro	Valor	Observaciones
n = Tamaño de la muestra	54	Hallado mediante la fórmula
N = Tamaño de la población	124	Número de miembros de la comunidad educativa La Villa de Santo Martín de Lima.
α = Nivel de confianza	95%	Elegido
Z_{α} = Valor de la tabla Z nominal estándar para 95 por ciento de confianza	1.96	Valor de la tabla Z nominal estándar para 95% de confianza
p = Proporción a favor de que la variable estudiada cumple con los requisitos del estudio	0.5	Se asume, dado que en la ecuación suponen la obtención de la muestra más numerosa
q = Proporción en contra de que la variable estudiada cumple con los requisitos del estudio (1 – p).	0.5	Se asume, dado que en la ecuación suponen la obtención de la muestra más numerosa
e = margen de error o precisión	0.1	Elegido

En relación al nivel de confianza, los valores más comunes son el 99 por ciento, 95 por ciento y 90 por ciento. Para esta investigación se optó por el valor de 95 por ciento tal como lo realizaron Hinostroza (2019) y Común y Saavedra (2017) en investigaciones que tuvieron como objetivo calcular la huella de carbono de una organización.

En relación a la precisión, los valores comúnmente usados son: la más pequeña de 0,001; la media de 0,05 y la mayor de 0,1. El valor a usar, dependerá del objetivo del estudio, para casos en los que se requiere conocer entre que valores se encuentra el parámetro a calcular, la precisión será menor (Aguilar – Barojas, 2005). Por tanto, el valor elegido para la presente investigación fue 0,1.

En base a lo anterior, el tamaño de la muestra (n) resultó 54. Es decir, el cálculo de la huella de carbono se obtuvo con la colaboración de 54 miembros de la comunidad educativa. La muestra se conformó con todos los docentes del colegio (7) y el restante de la muestra, con estudiantes del nivel primario (47).

En relación a los estudiantes, se asumió que sus consumos de energía eléctrica eran similares. Por lo que todos los estudiantes tendrían la misma probabilidad de ser escogidos. Sin embargo, debido a que los estudiantes del nivel primario tendrían una mayor facilidad de seguir instrucciones dentro del taller, se realizó la invitación a participar del presente estudio a los alumnos de cuarto, quinto y sexto grado del nivel primario. No obstante, no todos los alumnos tuvieron autorización de sus padres o apoderados. Es por ello, que se extendió la invitación a los alumnos de segundo y tercero grado del nivel primario.

Por tanto, la muestra estuvo constituida por los siguientes miembros del colegio La Villa de Santo Martín:

- 7 docentes
- 8 estudiantes de segundo grado
- 9 estudiantes de tercer grado
- 7 estudiantes de cuarto grado
- 7 estudiantes de quinto grado
- 16 estudiantes de sexto grado

3.2. Área de estudio

El área de estudio fue definida por la unión de los límites operacionales y organizacionales, los cuales fueron establecidos en la sección 2.2.6 Cálculo de la huella de carbono de una organización.

El área de estudio del colegio La Villa de Santo Martín varió de acuerdo a la modalidad de educación (Figura 13). Durante las clases presenciales, el área de estudio estuvo conformada por: las instalaciones del colegio, y las vías de tránsito por la que se desplazaron los docentes y estudiantes para ir desde sus casas hacia la institución educativa. Por otro lado, durante las clases virtuales, el área de estudio estuvo conformada por las viviendas de los docentes y estudiantes.

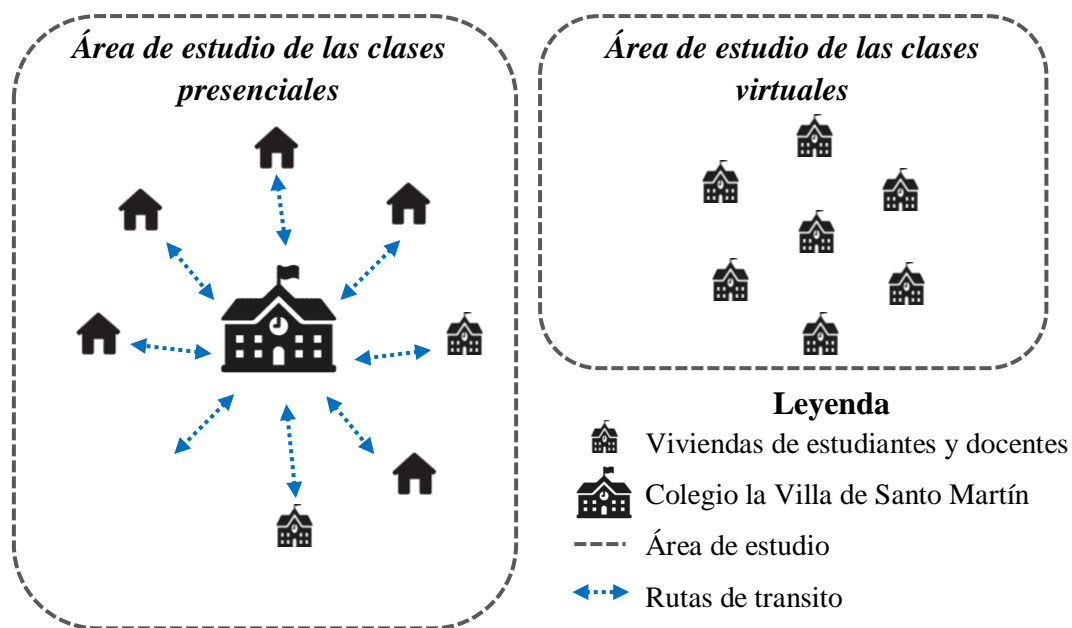


Figura 13. Área de estudio de las clases presenciales y virtuales

3.2.1. Institución educativa La Villa de Santo Martín

La Institución Educativa La Villa de Santo Martín está ubicada en el distrito de Santa Anita de la ciudad de Lima. En la Tabla 4 se describen los ambientes de la institución.

Tabla 4: Instalaciones de la Institución Educativa La Villa de Santo Martín

Nivel	Ambientes	Cantidad
Primer nivel	Sala de computo	1
	Patio	2
	Aulas	4
	Secretaría / Recepción	1
	Zona de lavado de manos	1
Segundo nivel	Baños	2
	Patio	1
	Aulas	5
	Baños	2
Total		19

3.2.2. Viviendas de estudiantes y docentes

Las viviendas de los docentes y estudiantes que conformaron la muestra, en su mayoría, están ubicadas en los distritos de Ate y Santa Anita (Figura 14). En relación a los estudiantes, 43 viven en el distrito de Santa Anita y 4 en Ate. En relación a los docentes, 6 viven en Santa Anita y 1 en Lurigancho – Chosica.

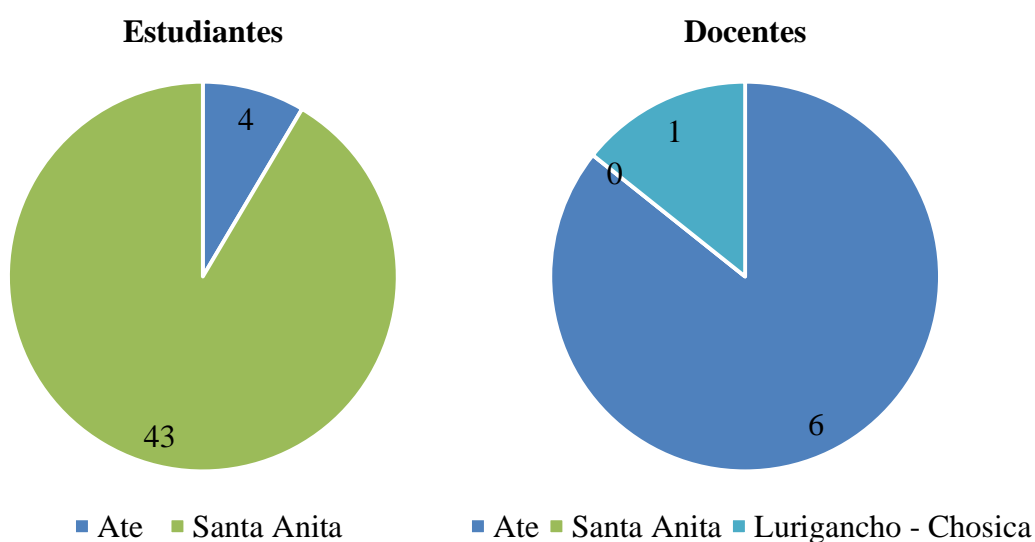


Figura 14. Ubicación de las viviendas de docentes y estudiantes

3.3. Materiales y equipos

3.3.1. Características de la zona de estudio

Para determinar las características de la zona de estudio, la institución educativa proporcionó la siguiente información:

- Organigrama de la institución
- Número de estudiantes por grado y total de docentes
- Instalaciones del colegio

Esta actividad no requirió del uso de equipos.

3.3.2. Determinación el nivel de consumo eléctrico del colegio La Villa de Santo Martín

Para realizar el diagnóstico del consumo de energía eléctrica del colegio La Villa de Santo Martín, durante las clases presenciales del año escolar 2019 y de las clases virtuales del año escolar 2020, se utilizaron los siguientes materiales:

- Recibos de consumo eléctrico del colegio de marzo a diciembre de 2019.
- Recibos de consumo eléctrico del colegio de marzo a diciembre de 2020.
- Software Excel 2016.
- Aplicativo de la empresa Luz del Sur para descargar los recibos de consumo eléctrico.

Para descargar los recibos de consumo eléctrico, digitalizar los datos y realizar los cálculos para determinar el nivel de consumo eléctrico se utilizó una computadora.

3.3.3. Determinación el nivel de consumo eléctrico de los docentes y estudiantes

Para realizar el diagnóstico del consumo de energía eléctrica de las viviendas de docentes y estudiantes del colegio La Villa de Santo Martín, durante las clases presenciales del año escolar 2019 y de las clases virtuales del año escolar 2020, se utilizaron los siguientes materiales:

- Recibos de consumo eléctrico de estudiantes y docentes de marzo a diciembre de 2019.
- Recibos de consumo eléctrico de estudiantes y docentes de marzo a diciembre de 2020.
- Software Excel 2016.
- Aplicativo de la empresa Luz del Sur para descargar los recibos de consumo eléctrico.

Para descargar los recibos de consumo eléctrico, digitalizar los datos y realizar los cálculos para determinar el nivel de consumo eléctrico se utilizó una computadora.

3.3.4. Estimación de emisiones de GEI por consumo eléctrico (Alcance 2)

a. Emisiones de GEI por consumo eléctrico durante las clases presenciales

La información requerida para calcular las emisiones de GEI por consumo eléctrico, durante las clases presenciales, provino de los resultados obtenidos en el objetivo 1- Determinar el nivel de consumo eléctrico en el colegio La Villa de Santo Martín de Lima, durante las clases presenciales y virtuales. Por ello, no fueron necesarios materiales adicionales. Además, para realizar los cálculos de emisiones de GEI se usó una computadora.

b. Emisiones de GEI por consumo eléctrico durante las clases virtuales

Para calcular las emisiones de GEI por consumo eléctrico de los estudiantes y docentes, durante las clases virtuales, se utilizaron los siguientes materiales:

- Horarios de clase de los estudiantes de segundo, tercero, cuarto y quinto grado de nivel primario.
- Fichas desarrolladas por los estudiantes durante el taller de “Ahorro de Energía”.
- Cuestionarios desarrollados por los docentes durante el taller de “Ahorro de Energía”.
- Software Excel 2016.
- Aplicación ZOOM.
- Aplicativo para encuestas online – SurveyMonkey

Para recopilar la información, digitalizar de los datos y realizar los cálculos para determinar las emisiones de GEI se usó una computadora.

3.3.5. Estimación de emisiones de GEI por el consumo de combustible (Alcance 3)

a. Emisiones de GEI por consumo de combustible durante las clases presenciales

Para calcular las emisiones de GEI por consumo de combustible de los estudiantes y docentes, durante las clases presenciales, se utilizaron los siguientes materiales:

- Fichas desarrolladas por los estudiantes y docentes durante el taller de “Ahorro de Energía”.
- Recibos de consumo eléctrico (en la parte superior derecha del recibo se encuentra la dirección).
- Software Excel 2016.
- Aplicación ZOOM.
- Aplicación Google Earth Pro

Para recopilar la información, digitalizar los datos y realizar los cálculos para determinar las emisiones de GEI usó una computadora.

b. Emisiones de GEI por consumo eléctrico durante las clases virtuales

Durante las clases virtuales 2020 los estudiantes y docentes no tuvieron la necesidad de trasladarse hacia el colegio. Es por ello, que no se calculó las emisiones de GEI por consumo de combustible de los estudiantes y docentes. Por tanto, no se usaron materiales ni equipos.

3.4. Procedimientos de la recolección de datos

Previo al desarrollo de la etapa de recolección de información se solicitó permiso por escrito al director del colegio La Villa de Santo Martín.

Las técnicas e instrumentos usados en esta etapa serán descritas en esta sección.

3.4.1. Documental

Los documentos proporcionados por el área administrativa del colegio se encuentran en el Anexo 1 y se listan a continuación:

- Horarios de clase de cada grado.
- Plan de recuperación del servicio educativo.

En relación a los recibos de consumo de energía eléctrica, estos fueron obtenidos a través de la “Oficina Virtual” de la empresa Luz del Sur, la cual permite descargar los recibos al ingresar el número de suministro de cada cliente.

3.4.2. Taller

A solicitud de la institución educativa se realizó un taller de “Ahorro de Energía” para concientizar a los estudiantes acerca del consumo eficiente de la energía eléctrica. Es por ello que, aunque no formó parte de los objetivos de la presente investigación se estructuró un taller, el cual cumplió con la solicitud del colegio, así como de fuente de información para el desarrollo de los objetivos del estudio.

Se realizaron siete talleres de “Ahorro de Energía”, de los cuales seis estuvieron dirigidos a los estudiantes y uno a los docentes. A continuación se describen como se llevaron a cabo los talleres.

a. Talleres dirigidos a los alumnos

Para el desarrollo de estos talleres se elaboró una ficha, la cual contuvo información y actividades dinámicas que permitieron sensibilizar a los estudiantes respecto al ahorro de energía. Así mismo, estas actividades permitieron conocer el equipo usado por los estudiantes durante sus clases virtuales y el medio de transporte usado para asistir a sus las clases presenciales. En el Anexo 2 se encuentra el esquema del taller dirigido a los estudiantes.

El taller de “Ahorro de Energía” duró una hora y se realizó de forma virtual con la ayuda de la aplicación ZOOM. El taller se desarrolló durante el horario de clases del curso de Ciencia y Ambiente y con la presencia del docente a cargo del grado.

b. Taller dirigido a los docentes

Para el desarrollo de este taller se elaboró una ficha, la cual contuvo información y actividades dinámicas que permitieron sensibilizar a los docentes respecto al ahorro de energía y conocer el medio de transporte usado por los docentes durante las clases presenciales. Así mismo, el taller incluyó un cuestionario, el cual permitió conocer el consumo eléctrico de los docentes durante las clases virtuales. En el Anexo 3 se encuentra el esquema del taller dirigido a los docentes.

El taller de “Ahorro de Energía” duró una hora y se realizó fuera del horario de clases, y en una fecha y hora que permitió tener la participación de todos los docentes. Este taller se desarrolló de forma virtual y con la ayuda de la aplicación ZOOM. Por otra parte, el cuestionario se elaboró y compartió a los docentes a través de la página SurveyMonkey, la cual permite realizar encuestas en línea.

En relación al cuestionario, algunas preguntas fueron retiradas del cuestionario inicialmente presentado, debido a que la información que debían proporcionar fue obtenida a través del “Plan de Recuperación del Servicio Educativo”, documento compartido por la administración del colegio. Es por ello que el cuestionario utilizado en el taller contuvo 20 preguntas (ver Anexo 4).

En la Tabla 5, se muestra el número de participantes y el horario en el que se programaron los talleres.

Tabla 5: Cronograma de talleres de “Ahorro de Energía”

Participantes	Fecha	Hora	Número de participantes
Docentes	15/11/2021	7 pm	7
Estudiantes de 2° grado	18/11/2021	4 pm	8
Estudiantes de 3 ^{er} grado	18/11/2021	9 am	9
Estudiantes de 4° grado	25/11/2021	2 pm	7
Estudiantes de 5° grado	25/11/2021	10 am	7
Estudiantes de 6° grado A	02/12/2021	9 am	10
Estudiantes de 6° grado B	02/12/2021	12 pm	6
Total			54

3.5. Procesamiento y análisis de la información

Los datos recopilados a través de las técnicas descritas en la sección 3.4 Procesamiento de la recolección de datos, fueron procesados y analizados estadísticamente en el software Excel 2016. Además, para estimar la huella de carbono se usaron herramientas de cálculo establecidas en el protocolo de gases de efecto invernadero.

A continuación se describe el procesamiento y análisis de información por objetivos.

3.5.1. Determinar el nivel de consumo eléctrico durante las clases presenciales y virtuales

Se crearon cuadros resúmenes en Excel con la información contenida en los recibos de luz, los cuales se encuentran en un CD. A partir de estos cuadros se crearon gráficas y se realizaron los cálculos de los parámetros señalados en la Tabla 6.

Tabla 6: Cálculos realizados en el análisis de los recibos de luz

Parámetros	Cálculo realizado
Consumo de energía eléctrica durante las clases presenciales	Sumatoria de la energía eléctrica consumida de marzo a diciembre de 2019.
Consumo de energía eléctrica durante las clases virtuales.	Sumatoria de la energía eléctrica consumida de marzo a diciembre de 2020.
Consumo mensual promedio de energía eléctrica de las clases presenciales	Promedio de la energía eléctrica consumida de marzo a diciembre de 2019.
Consumo mensual promedio de energía eléctrica de las clases virtuales	Promedio de la energía eléctrica consumida de marzo a diciembre de 2020.
Variación del consumo eléctrico entre las clases presenciales y virtuales.	Variación porcentual de la energía eléctrica consumida durante las clases presenciales y virtuales.

Durante los meses de distanciamiento social obligatorio (marzo a junio de 2020), medida utilizada para evitar la propagación del COVID 19, no se realizaron lecturas en los medidores de luz, es por ello que el consumo eléctrico indicado en los recibos son valores referenciales establecidos a partir del consumo de los últimos 6 meses. En el mes de junio de 2020 se retomaron las mediciones en campo, por lo que el valor indicado en este mes corresponde al valor consumido durante los meses de abril a junio de 2020 (OSINERGMIN, 2020b).

En base a lo anterior, se realizaron correcciones a los consumos señalados en los recibos de marzo a junio de 2020. La corrección consistió en distribuir el valor registrado en junio de 2020 entre los meses de marzo a junio de 2020.

3.5.2. Determinación de las emisiones de GEI por consumo eléctrico (Alcance 2)

a. Consumo eléctrico de las clases presenciales

Este valor se obtuvo de la suma del consumo eléctrico de los meses de marzo a diciembre de 2019, información contenida en los recibos del colegio La Villa de Santo Martín y que es resultado del objetivo 1 - Determinar el nivel de consumo eléctrico en el colegio La Villa de Santo Martín de Lima, durante las clases presenciales y virtuales.

b. Consumo eléctrico de las clases virtuales

Este valor se determinó al calcular el consumo eléctrico relacionado a las actividades académicas de docentes y estudiantes. Para ello, se utilizó la siguiente ecuación y los parámetros descritos en la Tabla 7.

$$\text{Consumo eléctrico mensual} = \text{Potencia de equipo} \times \text{cantidad de horas al mes}$$

Tabla 7: Información requerida para el cálculo del consumo eléctrico de estudiantes

Parámetro	Unidad	Fuente de información
Consumo eléctrico mensual	kWh	Hallado mediante la fórmula
Cantidad de horas al mes	Horas (h)	Información obtenida del taller y del horario de clases
Potencia de equipo	kW	OSINERGMIN 2018

En relación a los equipos, se está considerando el equipo usado con mayor frecuencia para participar de las clases virtuales. Además, las potencias de la computadora, laptop y celular fueron obtenidas del OSINERGMIN (2008), el cual señala un valor referencial, más no las potencias de los equipos y sus diferentes modelos y marcas. Así mismo, la compañía eléctrica Payless Power, señala en su sitio web que la potencia de una tablet varía de 15 a 30 Watts. Por lo cual, el valor de la potencia empleado fue de 22,5 Watts, por ser el promedio de 15 y 30 Watts. En la Tabla 8 se indica el valor de las potencias utilizadas para cada equipo.

Tabla 8: Potencia de los equipos usados en las clases virtuales

Equipo	Potencia	Fuente de información
Computadora	0,3 kW	OSINERGMIN 2018
Laptop	0,035 kW	OSINERGMIN 2018
Tablet	0,0225 kW	Payless Power 2017
Celular	0,01 kW	OSINERGMIN 2018

El cálculo del consumo eléctrico de los estudiantes fue determinado en función a las horas de clases (fuera y dentro del horario de clases establecido por la institución) y al tipo de equipo usado durante las clases virtuales. Mientras que el cálculo del consumo eléctrico de los docentes fue determinado a partir de las siguientes actividades académicas:

- Preparación de materiales.
- Desarrollo de clases.
- Revisión de tareas.
- Revisión de exámenes.
- Reunión con padres de familia.
- Reunión de coordinación entre docentes.

Para determinar de manera más precisa la duración de estas actividades se usaron las respuestas recopiladas de la encuesta desarrollada dentro del taller de Ahorro de Energía.

En relación a las preguntas ¿La actividad se realizó fuera del horario de clases? y ¿Con qué frecuencia se realizó la actividad? se les asignaron valores a sus respuestas según lo indicado en las Tablas 9 y 10, respectivamente. La encuesta desarrollada por cada docente se encuentra en el Anexo 5.

Tabla 9: Valores asignados a actividades que se realizan dentro o fuera del horario de clases

¿La actividad se realizó fuera del horario de clases?		
Respuestas	Valor asignado	Justificación
Nunca o casi nunca	0	Esta actividad fue realizada dentro del “Desarrollo de Clases”. Es decir, las horas ya fueron contabilizadas. Por tanto, se le asignó el valor de cero para evitar un doble conteo.
A veces	0.5	Esta actividad se realizó parcialmente dentro del “Desarrollo de Clases”. Es decir, la mitad de las horas ya fueron contabilizadas y la otra mitad aún no. Por tanto, se le asignó el valor de 0.5 para contabilizar las horas restantes dentro de otra actividad.
Siempre o casi siempre	1	Esta actividad se realizó fuera del “Desarrollo de Clases”. Es decir, las horas aún han sido contabilizadas. Por tanto, se le asignó el valor de 1 para contabilizarlas dentro de otra actividad.

Tabla 10: Valores asignados según la frecuencia con las que se realiza determinada actividad

¿Con qué frecuencia se realizó la actividad?		
Respuestas	Valor asignado	Justificación
Semanal	1	Esta actividad se realizó una sola vez en la semana. Por ello se le asignó el valor de 1. Es decir, al tiempo de duración de esta actividad se le multiplicó por 1 para obtener la duración total de esta actividad en la semana.
Interdiaria	3	Esta actividad se realizó 3 veces en la semana. Por ello se le asignó el valor de 3. Es decir, al tiempo de duración de esta actividad se le multiplicó por 3 para obtener la duración total de esta actividad en la semana.
Diaria	5	Esta actividad se realizó 5 veces en la semana. Por ello se le asignó el valor de 5. Es decir, al tiempo de duración de esta actividad se le multiplicó por 5 para obtener la duración total de esta actividad en la semana.
Mensual	1	Esta actividad se realizó una sola vez en el mes. Por ello se le asignó el valor de 1. Es decir, al tiempo de duración de esta actividad se le multiplicó por 1 para obtener la duración total de esta actividad en el mes.
Bimestral	0.5	Esta actividad se realizó 2 veces en el mes. Por ello se le asignó el valor de 0.5. Es decir, al tiempo de duración de esta actividad se le multiplicó por 0.5 para obtener la duración total de esta actividad en el mes.

c. Generación de emisiones de GEI de las clases presenciales y virtuales

Las emisiones de GEI del colegio La Villa de Santo Martín y de su estudiantes y docentes fueron estimados en términos de CO_{2eq}, a partir de la siguiente ecuación y los parámetros descritos en la Tabla 11 (MINAM, 2016).

$$Emisiones\ de\ CO_{2eq} = Energía\ total \times Factor\ de\ emisión$$

Tabla 11: Estimación de las emisiones de GEI por consumo eléctrico

Parámetro	Unidad	Observaciones
Emisiones de CO _{2eq}	kg CO _{2eq}	Hallado mediante la fórmula
Energía total	kWh	Clases presenciales: Resultado del objetivo 1 Clases virtuales: Hallado mediante la fórmula con información obtenida de talleres y horarios de clase
Factor de emisión	kg CO _{2eq} /kWh	0,6593 kg CO _{2eq} /kWh MINAM 2016

3.5.3. Determinación de las emisiones de GEI por consumo de combustible (Alcance 3)

Las emisiones de GEI se calcularon a partir de la ecuación establecida por el WBCSD – WRI (2013).

$$Emisiones\ de\ CO_{2eq} = \sum \frac{DR_i}{n} \times (FE_c \times PCG_c + FE_m \times PCG_m + FE_o \times PCG_o)$$

A continuación se describen los parámetros que conforman la ecuación.

a. Distancia recorrida (DR_i)

A partir de las respuestas recopiladas en el taller de Ahorro de Energía se conoció el tipo de vehículo usado por los docentes y estudiantes para movilizarse. Para aquellos miembros de la comunidad educativa que indicaron trasladarse a pie, no fue necesario determinar la distancia recorrida.

Las distancias recorridas fueron halladas con el uso de la aplicación Google Earth Pro. El Anexo 6 contiene las figuras con la delimitación de las zonas de residencia, la ruta de transporte vehicular y las distancias recorridas.

c. Factor de emisión

El Ministerio de Medio Ambiente, Alimentación y Asuntos Rurales del Reino Unido (DEFRA por sus siglas en inglés) (2021) proporciona la cantidad emisiones de los GEI en kg por km, multiplicada por su respectivo potencial de calentamiento global. Es decir, el DEFRA proporciona directamente el factor de emisión de cada GEI en kg CO_{2eq} por km recorrido, de cada tipo de vehículo. A continuación se muestran los cálculos que realizó el DEFRA para llegar a los valores proporcionados en sus tablas Excel.

$$\text{Factor de emisión del } CO_2 \left(\frac{kg \text{ } CO_{2eq}}{km} \right) = FEc \times PCGc$$

$$\text{Factor de emisión del } CH_4 \left(\frac{kg \text{ } CO_{2eq}}{km} \right) = FEm \times PCGm$$

$$\text{Factor de emisión del } N_2O \left(\frac{kg \text{ } CO_{2eq}}{km} \right) = FEo \times PCGo$$

Los factores de emisión y los potenciales de calentamiento global de las ecuaciones están representados mediante símbolos, los cuales se describen a continuación:

- FEm: Factor de Emisión de CH₄ (kg CH₄/km)
- FEc: Factor de Emisión de CO₂ (kg CO₂/km)
- FEo: Factor de Emisión de N₂O (kg N₂O /km)
- PCGm: Potencial de Calentamiento Global del CH₄
- PCGc: Potencial de Calentamiento Global del CO₂
- PCGo: Potencial de Calentamiento Global del N₂O

En relación a los Potenciales de Calentamiento Global, el DEFRA uso los valores establecidos por el IPCC, los cuales se encuentran en la Tabla 1.

En la Tabla 12 se observan los factores de emisión del CO₂, CH₄ y N₂O en $\frac{kg \text{ } CO_{2eq}}{km}$ proporcionados por el DEFRA (2021).

Tabla 12: Factores de emisión por tipo de vehículo

Vehículo	Factor de emisión de CO ₂ (kg CO ₂ eq/km)	Factor de emisión de CH ₄ (kg CO ₂ eq/km)	Factor de emisión de N ₂ O (kg CO ₂ eq/km)
Moto taxi	0,111380	0,001580	0,000590
Combi	0,101440	0,000010	0,000820
Coaster	0,116730	0,000020	0,000990

FUENTE: Adaptado del DEFRA 2021

d. Número de pasajeros por vehículo (n)

En el caso de la combi y coaster, este valor no fue usado en la fórmula debido a que sus factores de emisión ya están establecidos para cada pasajero. Por otra parte, el vehículo mototaxi sí requirió de este dato, por lo que el valor usado fue cuatro.

3.5.4. Comparación de las emisiones de GEI por consumo eléctrico y por consumo de combustible

Se compararon las emisiones generadas en el colegio La Villa de Santo Martín durante las clases presenciales, con las emisiones generadas en las viviendas de docentes y estudiantes de esta institución durante las clases virtuales, y se cuantificaron las variaciones de ambas modalidades en función a los reportes de alcance.

A continuación se describen cada uno de los alcances y su aplicabilidad en las clases presenciales y virtuales.

a. Alcance 1: Emisiones directas de GEI

En base a lo indicado en la sección 2.2.6 Cálculo de la huella de carbono de una organización, se consideró que la institución educativa La Villa de Santo Martín no tiene emisiones de GEI directas, por lo que no se reportó el alcance 1 para las clases presenciales ni virtuales.

b. Alcance 2: Emisiones indirectas de GEI asociadas a la electricidad

El consumo de energía eléctrica durante las clases presenciales y virtuales del colegio La Villa de Santo Martín fue considerado dentro del alcance 2.

c. Alcance 3: Otras emisiones indirectas de GEI

El consumo de combustible para el traslado de docentes y estudiantes ida y vuelta al colegio La Villa de Santo Martín, durante las clases presenciales, fue considerado dentro del alcance 3.

En base a lo anterior, el reporte y comparación de emisiones de GEI del colegio La Villa de Santo Martín, se realizó siguiendo el esquema presentado en la Figura 15.

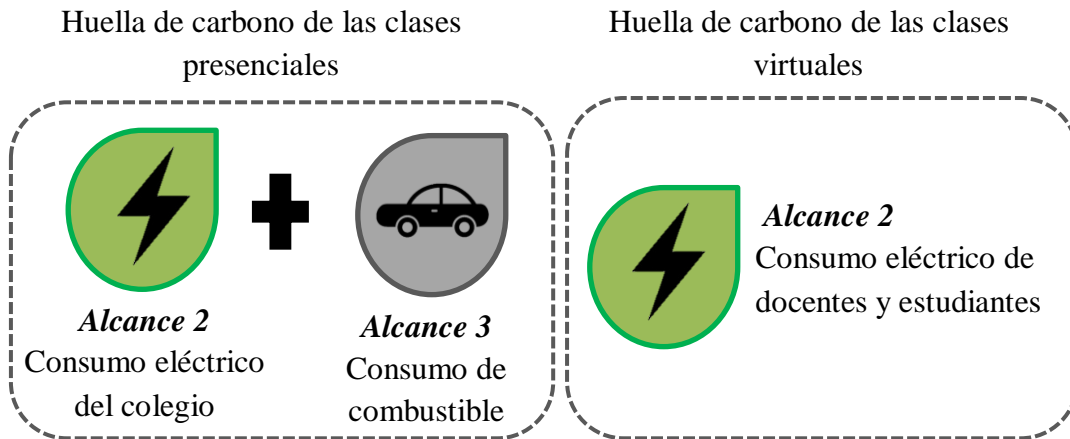


Figura 15. Esquema del proyecto de investigación para el cálculo de la huella de carbono

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. Determinación del nivel de consumo eléctrico en el colegio La Villa de Santo Martín de Lima, durante las clases presenciales y virtuales

En la Tabla 13 se observa que las clases desarrolladas durante el periodo escolar de marzo a diciembre de 2019 se realizaron de forma presencial y tuvieron un consumo eléctrico de 3 305,7 kWh. Es decir, en promedio el consumo eléctrico de la institución educativa durante las clases presenciales fue de 330,6 kWh por mes.

Por otro lado, las clases desarrolladas durante el periodo escolar de marzo a diciembre de 2020, se realizaron de forma virtual. Es decir, el consumo eléctrico de la institución durante este periodo corresponde solo a actividades administrativas y de mantenimiento. En la Tabla 14 se observa que el consumo eléctrico durante este periodo fue 227,8 kWh. Es decir, en promedio el consumo eléctrico de la institución educativa durante las clases virtuales fue de 22,8 kWh por mes.

Tabla 13: Consumo eléctrico del colegio La Villa de Santo Martín

Modalidad de educación	Periodo escolar	Consumo eléctrico total (kWh)	Consumo eléctrico promedio mensual (kWh)
Presencial	Marzo a diciembre de 2019	3 305,7	330,6
Virtual	Marzo a diciembre de 2020	227,8	22,8

En la Figura 16 se observan los consumos mensuales de energía eléctrica del año escolar 2019 y del 2020. Así mismo, se visualiza una notable disminución del consumo eléctrico a partir de marzo de 2020, mes en el que se declaró el Estado de Emergencia Nacional por COVID-19 y se dio inicio a las clases virtuales.

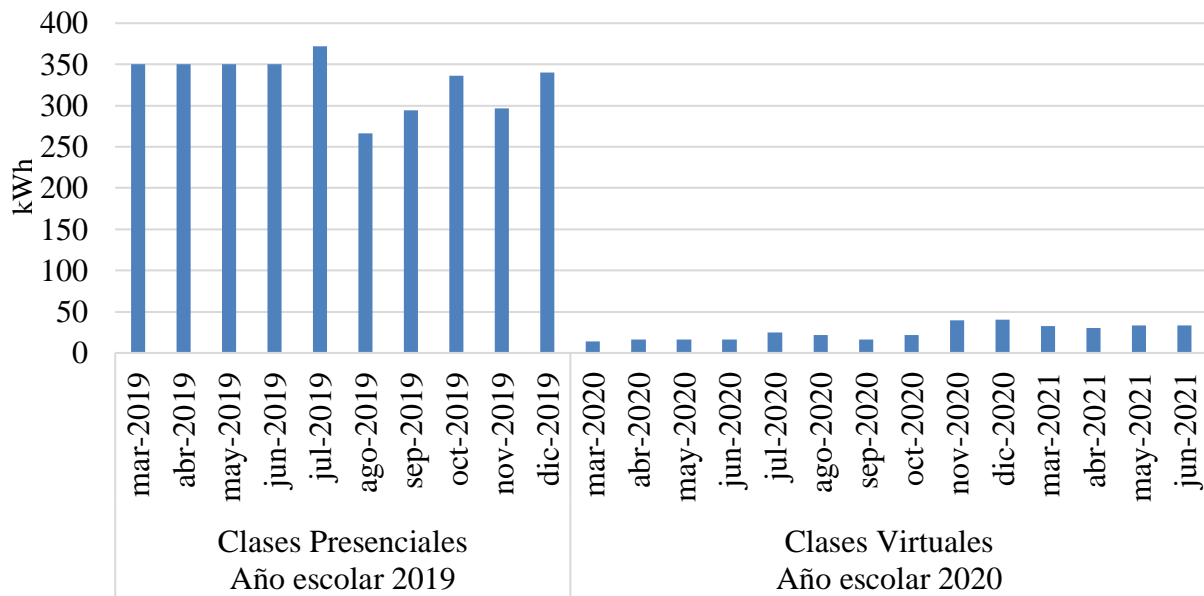


Figura 16. Consumo eléctrico del colegio La Villa de Santo Martín

El estudio realizado por Casaravilla (2020) muestra que el sector comercio y de servicio de Uruguay tuvo una disminución en el consumo eléctrico de 9 por ciento durante el año 2020. Además, indica que en diciembre de 2020 la demanda para dicho sector disminuyó en 15 por ciento aproximadamente. Es decir, la demanda eléctrica el sector de comercio y servicio del 2020, no logro restablecerse en relación a la demanda eléctrica del 2019, debido a que algunos establecimientos retomaron su funcionamiento de forma parcial y otros permanecieron cerrados durante todo el 2020, como es el caso de algunas instituciones educativas.

Así también, en Perú, el cierre de colegios durante el 2020, contribuyó a la disminución de la demanda eléctrica en el sector comercial y de servicios, como es el caso del colegio La Villa de Santo Martín que tuvo solo tuvo un consumo de 227,8 kWh durante todo el año 2020.

4.2. Determinación del nivel de consumo eléctrico en las viviendas de docentes y estudiantes del colegio La Villa de Santo Martín de Lima, durante las clases presenciales y virtuales

El consumo eléctrico de los estudiantes y docentes durante las clases presenciales y virtuales se determinó a partir de la información registrada en los recibos de luz de los 47 estudiantes y 7 docentes que conformaron la muestra.

4.2.1. Consumo eléctrico de los estudiantes del colegio La Villa de Santo Martín

La Tabla 14 muestra el consumo eléctrico registrado en las viviendas de los estudiantes en los meses de marzo a diciembre de 2019, periodo en el cual se realizaron las clases dentro de la institución educativa. Así mismo, indica el consumo eléctrico de sus viviendas en los meses de marzo a diciembre de 2020, periodo en el cual se realizaron las clases dentro de sus hogares. Además, presenta la variación de consumo eléctrico en ambas modalidades educativas.

Tabla 14: Consumo eléctrico de las viviendas de los estudiantes del colegio La Villa de Santo Martín

Grado	Estudiante	Clases presenciales		Clases virtuales		Variación del consumo eléctrico
		Periodo: marzo a diciembre de 2019		Periodo: marzo a diciembre de 2020		
		Consumo eléctrico total (kWh)	Consumo eléctrico promedio mensual (kWh)	Consumo eléctrico total (kWh)	Consumo eléctrico promedio mensual (kWh)	
2do grado	E2-4	6 288,5	628,9	7 345,4	734,5	17%
	E2-5	1 399,6	140,0	1 928,9	192,9	38%
	E2-3	5 355,4	535,5	4 909,3	490,9	-8%
	E2-1	5 366,3	536,6	7 172,9	717,3	34%
	E2-7	6 036,2	603,6	7 696,9	769,7	28%
	E2-8	1 193,6	119,4	1 729,7	173,0	45%
	E2-2	4 000,9	400,1	4 494,3	449,4	12%
	E2-6	2 685,9	268,6	3 679,8	368,0	37%
3er grado	E3-3	5 366,3	536,6	7 172,9	717,3	34%
	E3-2	6 382,3	638,2	7 125,7	712,6	12%
	E3-7	7 254,2	725,4	7 038,7	703,9	-3%
	E3-1	6 339,2	633,9	7 253,3	725,3	14%
	E3-4	1 428,9	142,9	1 831,5	183,2	28%
	E3-8	2 588,9	258,9	3 030,0	303,0	17%
	E3-5	1 548,1	154,8	7 15,4	71,5	-54%
	E3-9	3 538,1	353,8	4 188,3	418,8	18%
	E3-6	3 031,4	303,1	3 542,6	354,3	17%
4to grado	E4-7	2 145,9	214,6	2 578,1	257,8	20%
	E4-6	6 601,5	660,2	7 298,6	729,9	11%
	E4-3	2 404,2	240,4	2 323,6	232,4	-3%
	E4-5	1 558,8	155,9	1 525,1	152,5	-2%
	E4-1	7 254,7	725,5	7 323,8	732,4	1%
	E4-2	1 824,1	182,4	2 193,9	219,4	20%
	E4-4	689,4	68,9	904,9	90,5	31%

Continuación ...

Grado	Estudiante	Clases presenciales		Clases virtuales		Variación del consumo eléctrico
		Periodo: marzo a diciembre de 2019		Periodo: marzo a diciembre de 2020		
		Consumo eléctrico total (kWh)	Consumo eléctrico promedio mensual (kWh)	Consumo eléctrico total (kWh)	Consumo eléctrico promedio mensual (kWh)	
5to grado	E5-2	1 628,8	162,88	2 040,7	204,1	25%
	E5-3	2 648,0	264,8	2 813,0	281,3	6%
	E5-4	2 573,0	257,3	2 679,5	268,0	4%
	E5-1	10 106,9	1 010,69	9 760,0	976,0	-3%
	E5-7	2 528,6	252,86	3 355,9	335,6	33%
	E5-5	833,1	83,314	1 015,7	101,6	22%
	E5-6	9 215,2	921,52	10 465,5	1046,6	14%
6to grado	E6-9	1 389,2	138,9	2 454,1	245,4	77%
	E6-3	11 190,4	1 119,0	14 436,5	1 443,7	29%
	E6-1	1 429,0	142,9	1 833,5	183,4	28%
	E6-5	320,3	32,0	477,0	47,7	49%
	E6-6	11 062,0	1 106,2	12 267,0	1 226,7	11%
	E6-7	3 336,1	333,6	3 916,0	391,6	17%
	E6-10	3 863,6	386,4	4 867,3	486,7	26%
	E6-2	2 635,3	263,5	3 144,2	314,4	19%
	E6-4	2 454,7	245,5	2 853,2	285,3	16%
	E6-8	1 950,1	195,0	2 457,5	245,8	26%
	E6-14	6 621,2	662,1	7 568,6	756,9	14%
	E6-13	3 541,3	354,1	3 528,6	352,9	0%
	E6-12	1 534,0	153,4	1 781,7	178,2	16%
	E6-11	1 399,6	140,0	1 929,2	192,9	38%
	E6-16	2 674,7	267,5	4 206,3	420,6	57%
E6-15	3 147,3	314,7	3 684,4	368,4	17%	
Total		180		208		
		364,9	18 036,5	539,0	20 853,9	16%

Al comparar los registros de consumo eléctrico en ambas modalidades de educación se pudo determinar que la virtualización de las clases sí tuvo un impacto en el consumo energético de las viviendas de los estudiantes, ya que el 87 por ciento de los estudiantes que conformaron la muestra presentaron incrementos de consumo eléctrico en sus recibos de luz. El valor promedio del aumento de este grupo de estudiantes fue de 16 por ciento.

Por el contrario, el 13 por ciento de los estudiantes que conformaron la muestra y cuyos códigos son E2-3, E3-7, E3-5, E4-3, E4-5 y E5-1, presentaron una disminución en su

consumo eléctrico. El valor promedio del descenso de este grupo de estudiantes fue de 7 por ciento. Sin embargo, fue el estudiante con código E3-5, quien presentó un descenso superior al promedio, con un valor de 54 por ciento.

La disminución en el consumo eléctrico podría estar asociado a una reducción del número de personas que residen dentro de estas viviendas. Como consecuencia de la pandemia por COVID -19, se presentó una migración interna desde ciudades hacia zona rurales del Perú. El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) (2021), realizó un estudio a 3 033 hogares dentro de los cuales identificó un total de 4 040 personas que retornaron a su lugar de origen, de este grupo de persona, el 34,4 por ciento se desplazó desde Lima hacia regiones como San Martín, Huancavelica, Cajamarca, Junín, entre otras regiones.

La Figura 17 fue elaborada a partir de la suma del consumo eléctrico mensual de los 47 estudiantes y en la cual se observa que durante todo el periodo escolar 2019 (clases presenciales), el promedio de consumo eléctrico fue de 18 036,5 kWh, mientras que en el periodo escolar 2020 (clases presenciales), el promedio de consumo eléctrico fue de 20 853,9 kWh. Por tanto, se evidencia el incremento del consumo eléctrico durante las clases virtuales.

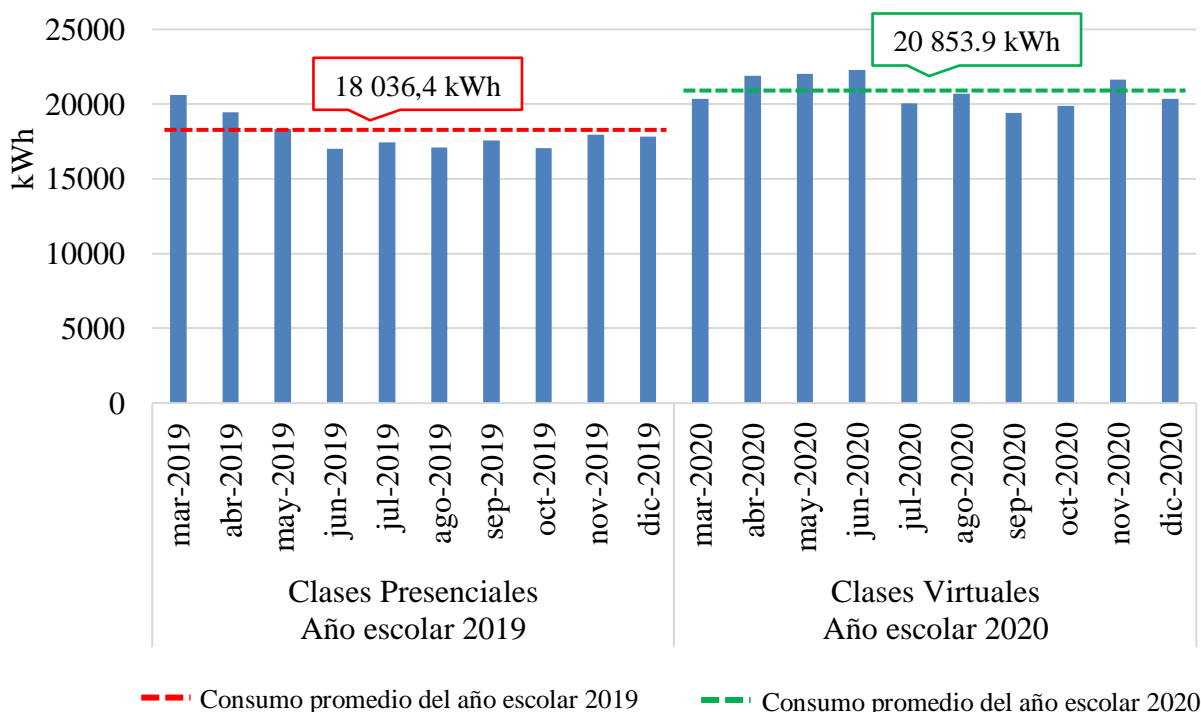


Figura 17. Consumo eléctrico de las viviendas de los estudiantes del colegio La Villa de Santo Martín

4.2.2. Consumo eléctrico de los docentes del colegio La Villa de Santo Martín

La Tabla 15 muestra el consumo eléctrico registrado en las viviendas de los docentes en los meses de marzo a diciembre de 2019, periodo en el cual se realizaron las clases dentro de la institución educativa. Así mismo, indica el consumo eléctrico de sus viviendas en los meses de marzo a diciembre de 2020, periodo en el cual se realizaron las clases dentro de sus hogares. Además, presenta la variación de consumo eléctrico en ambas modalidades educativas.

Tabla 15: Consumo eléctrico de las viviendas de los docentes del colegio La Villa de Santo Martín

Docente	Clases presenciales		Clases virtuales		Variación del consumo en el periodo escolar
	Periodo: marzo a diciembre de 2019		Periodo: marzo a diciembre de 2020		
	Consumo eléctrico total (kWh)	Consumo eléctrico promedio mensual (kWh)	Consumo eléctrico total (kWh)	Consumo eléctrico promedio mensual (kWh)	
D-1	15 914,4	1 591,4	16 033,5	1 603,4	1%
D-2	3 518,9	351,9	3 916,2	391,6	11%
D-3	4 378,1	437,8	4 709,6	471,0	8%
D-4	1 090,7	109,1	1 188,3	118,8	9%
D-5	4 480,6	448,1	5 232,0	523,2	17%
D-6	1 193,6	119,4	1 729,7	173,0	45%
D-7	5 247,1	524,7	6 626,2	662,6	26%
Total	35 823,4	3 582,3	39 435,5	3 943,6	10%

Al comparar los registros de consumo eléctrico en ambas modalidades de educación se pudo determinar que la virtualización de las clases sí tuvo un impacto en el consumo energético de las viviendas de los docentes, ya que el 100 por ciento de los docentes que conformaron la muestra presentaron incrementos de consumo eléctrico en sus recibos de luz. El valor promedio del aumento de este grupo de docentes fue de 10 por ciento.

Por otra parte, el incremento del consumo eléctrico de los estudiantes fue 5 por ciento más que el de los docentes. Este resultado es contrario a lo esperado, puesto que se tenía identificado que los docentes realizaban diversas actividades académicas como la preparación de los materiales y fichas, revisión de tareas y exámenes, reuniones de coordinación con docentes y padres de familia, entre otras. Mientras que para los estudiantes, solo se identificó la asistencia a las clases virtuales como su única actividad académica. Sin

embargo, el consumo eléctrico de los recibos no solo corresponde al de las clases virtuales sino también a otras actividades realizadas por los estudiantes y docentes, así como por los otros integrantes de sus hogares.

La Figura 18 fue elaborada a partir de la suma del consumo eléctrico mensual de los 7 docentes y en la cual se observa que durante todo el periodo escolar 2019 (clases presenciales), el promedio de consumo eléctrico fue de 3 582,3 kWh, mientras que en el periodo escolar 2020 (clases virtuales), el promedio de consumo eléctrico fue de 3 943,6 kWh. Por tanto, se evidencia el incremento del consumo eléctrico durante las clases virtuales.

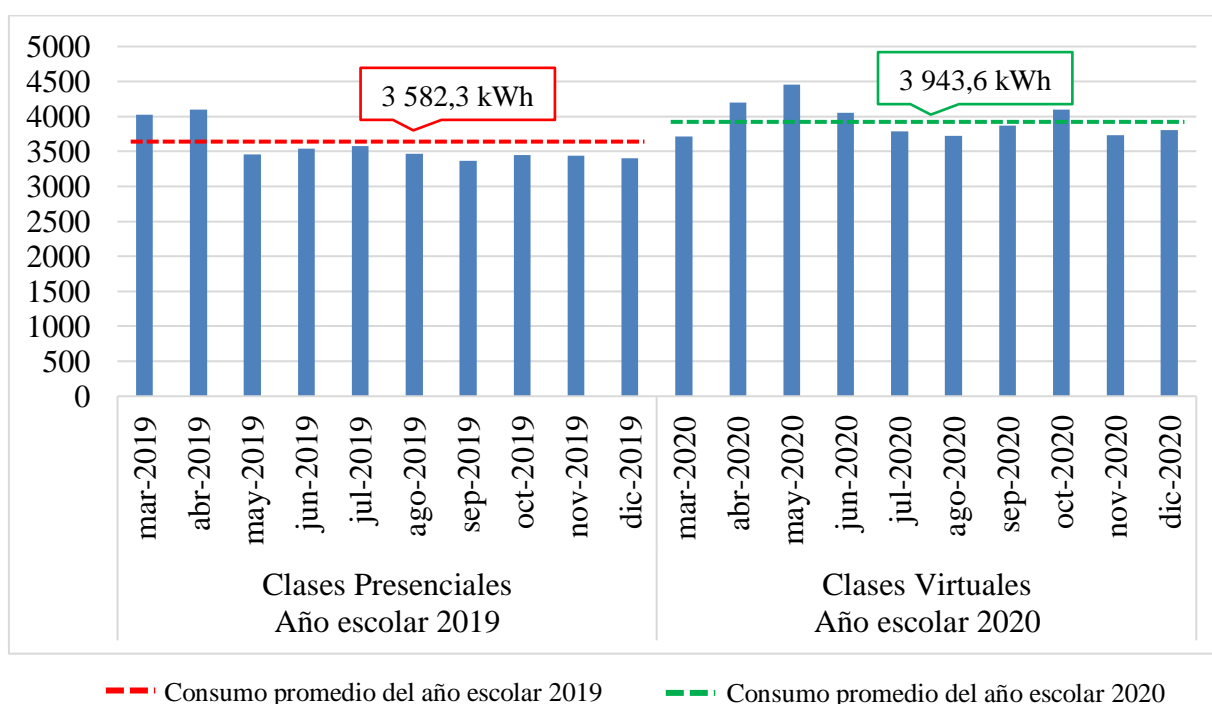


Figura 18. Consumo eléctrico de las viviendas de los docentes del colegio La Villa de Santo Martín

Los resultados antes mostrados, demuestran un incremento en el consumo eléctrico de los docentes y estudiantes como consecuencia de un mayor uso de equipos electrónicos para el desarrollo de las clases virtuales. Estos resultados tienen correspondencia con el reporte obtenido de la Asociación de Docentes de Ñeembucú, de un estudio realizado por Fernández (2021) en Paraguay, el cual puso en manifiesto la necesidad de los docentes de adquirir equipos informáticos con capacidad de conexión a internet para cumplir con el programa de educación a distancia. Sin embargo, Fernández (2021), concluye que durante su periodo de estudio (mayo a agosto de 2020), los centros de venta tuvieron una leve disminución de la

demanda de estos equipos, y precisa que podría deberse a que la adquisición de estos equipos se dio en los primeros meses de la cuarentena y antes del periodo de su estudio.

Así mismo, estos resultados concuerdan con el reporte realizado por la empresa Luz del Sur, en el cual señaló que el incremento promedio del consumo eléctrico familiar fue 20 por ciento a partir del marzo de 2020 (Andina, 2020).

Por otra parte, en un estudio realizado por Valls (2021) se concluyó que las actividades remotas producen un traslado del consumo eléctrico desde las instalaciones de la organización hacia las viviendas de los miembros de dicha organización, debido a que los empleados observaron un incremento en el gasto por consumo eléctrico durante el periodo en el que realizaron teletrabajo. Ello se relaciona con los resultados obtenidos en el objetivo 1 - Determinar el nivel de consumo eléctrico en el colegio La Villa de Santo Martín de Lima, durante las clases presenciales y virtuales, y los resultados del objetivo 2 - Determinar el nivel de consumo eléctrico en las viviendas de docentes y estudiantes del colegio La Villa de Santo Martín de Lima, durante las clases presenciales y virtuales, los cuales reflejan el traslado del consumo eléctrico del colegio hacia las viviendas de los docentes y estudiantes producto de la virtualización de las clases.

4.3. Determinación de la generación de GEI por consumo eléctrico en el colegio La Villa de Santo Martín de Lima, durante las clases presenciales y virtuales

4.3.1. Emisiones de GEI por consumo eléctrico durante las clases presenciales

Del objetivo 1 - Determinar el nivel de consumo eléctrico en el colegio La Villa de Santo Martín de Lima, durante las clases presenciales y virtuales, se definió que el consumo eléctrico durante las clases presenciales (marzo a diciembre de 2019) fue 3 305,7 kWh. Por tanto, al multiplicar este valor con el factor de conversión se obtuvo que las emisiones de GEI por consumo eléctrico durante las clases presenciales fue 2 179,4 kg de CO₂eq. En la Tabla 16 se observan los cálculos realizados.

Tabla 16: Emisiones de GEI por consumo eléctrico durante las clases presenciales

Consumo eléctrico de estudiantes kWh	Factor de emisión (kg de CO ₂ eq /kWh)	Emisiones de GEI kg de CO ₂ eq
A	B	A x B
3 305,7	0,6593	2 179,4

4.3.2. Emisiones de GEI por consumo eléctrico durante las clases virtuales

Las emisiones de GEI por consumo eléctrico durante las clases virtuales no se determinaron a partir de los recibos de luz de las viviendas de los docentes y estudiantes, puesto que la información registrada en ellos corresponde al consumo total de las viviendas y no se podría determinar que parte del consumo eléctrico corresponde al desarrollo de las clases virtuales. Por tanto, el cálculo de la energía eléctrica requerida para realizar las clases virtuales en el periodo escolar 2020 se determinó a partir de la información obtenida en el taller de Ahorro de Energía.

a. Emisiones de GEI por consumo eléctrico de estudiantes durante las clases virtuales

La Tabla 17 muestra el consumo eléctrico de cada estudiante durante una semana de clases virtuales (**D**). Este valor se obtuvo al multiplicar la potencia del equipo usado (**A**), la cual se encuentra en la Tabla 9, por las horas de clases según el horario determinado por la institución educativa (**B**), así como las horas adicionales que usó el docente para complementar el aprendizaje del estudiante (**C**). Así también, muestra el consumo eléctrico mensual (**E**), para lo cual se multiplicó por cuatro al valor obtenido.

La energía eléctrica consumida en un mes, por los 47 estudiantes que conformaron la muestra, fue de 301,55 kWh y el consumo eléctrico para el periodo escolar 2020 (de marzo a diciembre) fue de 3 015,5 kWh.

Tabla 17: Consumo eléctrico de los estudiantes durante las clases virtuales 2020

Grado	Alumno	Equipo	Potencia (kW)	Horas de clase por semana (h)	Horas extra por semana (h)	Consumo semanal (kWh)	Consumo mensual (kWh)
			A	B	C	D=Ax(B+C)	E=Dx4
Segundo de primaria	E2-1	Celular	0,01	21	2,5	0,24	0,94
	E2-2	Celular	0,01	21	2,5	0,24	0,94
	E2-3	Celular	0,01	21	2,5	0,24	0,94
	E2-4	Celular	0,01	21	2,5	0,24	0,94
	E2-5	Laptop	0,04	21	2,5	0,82	3,29
	E2-6	Celular	0,01	21	2,5	0,24	0,94
	E2-7	Laptop	0,04	21	2,5	0,82	3,29
	E2-8	Laptop	0,04	21	2,5	0,82	3,29
Tercer de primaria	E3-1	Celular	0,01	21	1,67	0,23	0,91
	E3-2	Celular	0,01	21	1,67	0,23	0,91
	E3-3	Celular	0,01	21	1,67	0,23	0,91
	E3-4	Celular	0,01	21	1,67	0,23	0,91
	E3-5	Tablet	0,02	21	1,67	0,51	2,04
	E3-6	Tablet	0,02	21	1,67	0,51	2,04
	E3-7	Tablet	0,02	21	1,67	0,51	2,04
	E3-8	Computadora	0,30	21	1,67	6,80	27,20
	E3-9	Laptop	0,04	21	1,67	0,79	3,17
Cuarto de primaria	E4-1	Celular	0,01	21	10	0,31	1,24
	E4-2	Laptop	0,04	21	10	1,09	4,34
	E4-3	Laptop	0,04	21	10	1,09	4,34
	E4-4	Celular	0,01	21	10	0,31	1,24
	E4-5	Laptop	0,04	21	10	1,09	4,34
	E4-6	Celular	0,01	21	10	0,31	1,24
	E4-7	Computadora	0,30	21	10	9,30	37,20
Quinto de primaria	E5-1	Laptop	0,04	21	5	0,91	3,64
	E5-2	Laptop	0,04	21	5	0,91	3,64
	E5-3	Computadora	0,30	21	5	7,80	31,20
	E5-4	Computadora	0,30	21	5,00	7,80	31,20
	E5-5	Laptop	0,04	21	5,00	0,91	3,64
	E5-6	Computadora	0,30	21	5,00	7,80	31,20
	E5-7	Celular	0,01	21	5,00	0,26	1,04

Continuación ...

	E6-1	Computadora	0,30	21	5,00	7,80	31,20
	E6-2	Laptop	0,04	21	5,00	0,91	3,64
	E6-3	Computadora	0,30	21	5,00	7,80	31,20
	E6-4	Celular	0,01	21	5,00	0,26	1,04
	E6-5	Celular	0,01	21	5,00	0,26	1,04
	E6-6	Celular	0,01	21	5,00	0,26	1,04
	E6-7	Celular	0,01	21	5,00	0,26	1,04
Sexto de primaria	E6-8	Laptop	0,04	21	5,00	0,91	3,64
	E6-9	Tablet	0,02	21	5,00	0,59	2,34
	E6-10	Celular	0,01	21	5,00	0,26	1,04
	E6-11	Celular	0,01	21	5,00	0,26	1,04
	E6-12	Laptop	0,04	21	5,00	0,91	3,64
	E6-13	Tablet	0,02	21	5,00	0,59	2,34
	E6-14	Celular	0,01	21	5,00	0,26	1,04
	E6-15	Celular	0,01	21	5,00	0,26	1,04
	E6-16	Celular	0,01	21	5,00	0,26	1,04
Consumo eléctrico mensual							301,55
Consumo eléctrico del periodo escolar 2020							3 015,5

De la Tabla 18, también se puede observar que los equipos usados por los estudiantes para el desarrollo de sus clases virtuales tienen diferentes potencias. A continuación se listan los equipos de menor a mayor potencia: celular, tablet, laptop y computadora.

En la Figura 19 se observan las preferencias de uso de estos dispositivos. El 47 por ciento de los estudiantes optó por usar celulares, el 28 por ciento prefirió usar laptops, el 15 por ciento computadoras y el 10 por ciento restante usó tablets.

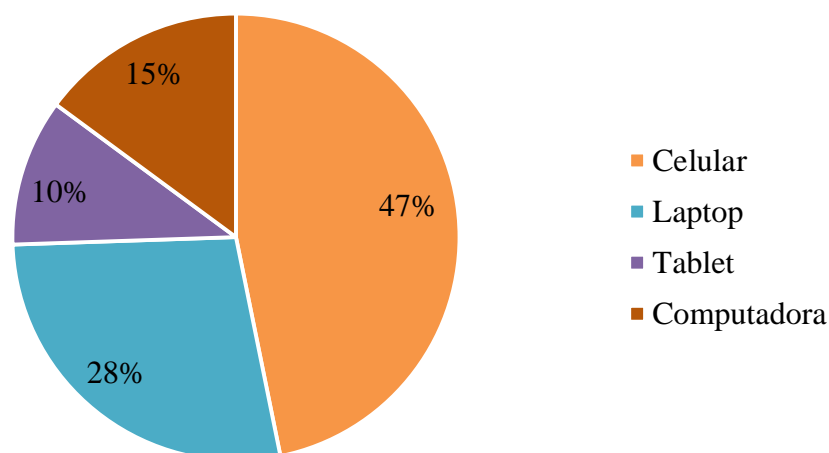


Figura 19. Equipos utilizados por los estudiantes en sus clases virtuales

En la Tabla 18 se observa el cálculo realizado para obtener las emisiones de GEI producto del consumo eléctrico de los estudiantes durante las clases virtuales realizadas en el periodo escolar 2020. El valor obtenido fue 1 988,1 kg de CO₂eq.

Tabla 18: Emisiones de GEI por consumo eléctrico de los estudiantes en las clases virtuales

Consumo eléctrico kWh A	Factor de emisión (kg de CO ₂ eq /kWh) B	Emisiones de GEI kg de CO ₂ eq A x B
3 015,5	0.6593	1 988,1

b. Emisiones de GEI por consumo eléctrico de los docentes durante las clases virtuales

El consumo eléctrico de los docentes fue determinado a partir de los equipos y cantidad de horas requeridas para el cumplimiento de sus actividades académicas.

i. Preparación de materiales y/o fichas

La Tabla 19 muestra el consumo eléctrico requerido en la preparación de materiales y/o fichas durante una semana de clases virtuales (**C**). Este valor se obtuvo al multiplicar la potencia del equipo usado (**A**), la cual se encuentra en la Tabla 8, por las horas empleadas en esta actividad (**B**). Así también, muestra el consumo eléctrico mensual (**D**), el cual se obtuvo al multiplicar por cuatro al valor obtenido.

La energía eléctrica consumida en un mes, por los 7 docentes que conformaron la muestra, en la preparación de materiales y/o fichas fue 15,52 kWh y el consumo eléctrico para el periodo escolar 2020 (de marzo a diciembre) fue 155,2 kWh.

Tabla 19: Consumo eléctrico de los docentes en la preparación de materiales

Docente	Grado	Equipo	Potencia (kW)	Horas por semana (h)	Consumo semanal (kWh)	Consumo mensual (kWh)
			A	B	C=AxB	D=Cx4
D-1	3 y 4 años	Laptop	0,035	3	0,1	0,42
D-2	Primero	Laptop	0,035	2	0,1	0,28
D-3	Segundo	Laptop	0,035	3	0,1	0,42
D-4	Tercero	Computadora	0,3	3	0,9	3,60
D-5	Cuarto	Computadora	0,3	3	0,9	3,60
D-6	Quinto	Computadora	0,3	3	0,9	3,60
D-7	Sexto A	Computadora	0,3	3	0,9	3,60
Consumo eléctrico mensual						15,52
Consumo eléctrico del periodo escolar 2020						155,2

ii. Desarrollo de las clases virtuales

La Tabla 20 muestra el consumo eléctrico requerido para el desarrollo de las clases virtuales durante una semana (**D**). Este valor se obtuvo al multiplicar la potencia del equipo usado (**A**) por las horas de clases según el horario determinado por la institución educativa (**B**) así como las horas adicionales que usó el docente para complementar el aprendizaje del estudiante (**C**). Así también, muestra el consumo eléctrico mensual (**E**), el cual se obtuvo al multiplicar por cuatro al valor obtenido.

La energía eléctrica consumida en un mes, por los 7 docentes que conformaron la muestra, en el desarrollo de las clases virtuales fue de 136,53 kWh y el consumo eléctrico para el periodo escolar 2020 (de marzo a diciembre) fue 1 365,3 kWh.

Tabla 20: Consumo eléctrico de los docentes en el horario de clases

Docente	Grado	Equipo	Potencia (kW)	Horas de clases por semana (h)	Horas extras por semana (h)	Consumo semanal (kW-h)	Consumo mensual (kW-h)
			A	B	C	D=Ax(B+C)	E=Dx4
D-1	3 y 4 años	Laptop	0,035	20	2,5	0,8	3,15
D-2	Primero	Laptop	0,035	21	2,5	0,8	3,29
D-3	Segundo	Laptop	0,035	21	2,5	0,8	3,29
D-4	Tercero	Computadora	0,3	21	1,7	6,8	27,2
D-5	Cuarto	Computadora	0,3	21	10	9,3	37,2
D-6	Quinto	Computadora	0,3	21	5	7,8	31,2
D-7	Sexto A	Computadora	0,3	21	5	7,8	31,2
Consumo eléctrico mensual							136,53
Consumo eléctrico del periodo escolar 2020							1 365,3

iii. Revisión de tareas

La Tabla 21 muestra el consumo eléctrico requerido en la revisión de tareas durante una semana de clases virtuales (**F**). Este valor se obtuvo al multiplicar la potencia del equipo usado (**A**) por las horas empleadas en esta actividad (**E**). Así también, muestra el consumo eléctrico mensual (**G**), el cual se obtuvo al multiplicar por cuatro al valor obtenido.

Para determinar de manera más precisa la duración de esta actividad (**E**) se usaron las respuestas recopiladas de los docentes en el Taller de Ahorro de Energía. En relación a si esta actividad se realiza fuera o dentro del horario de clases (**B**), se le asignaron los valores según lo indicado en la Tabla 9: 0 si nunca o casi nunca se realiza fuera del horario de clases, 0,5 si a veces se realiza fuera del horario de clases, 1 si siempre o casi siempre se realiza fuera del horario de clases. En relación a la frecuencia (**C**), se le asignaron los valores según lo indicado en la Tabla 10: 1 si la frecuencia es semanal, 3 si la frecuencia es inter diaria y 5 si la frecuencia es diaria.

La energía eléctrica consumida en un mes, por los 7 docentes que conformaron la muestra, en la revisión de tareas fue 23,67 kWh y el consumo eléctrico para el periodo escolar 2020 (de marzo a diciembre) fue 236,7 kWh.

Tabla 21: Consumo eléctrico de los docentes en la revisión de tareas

Docente	Grado	Equipo	Potencia (kW)	¿La tarea se realiza fuera del horario de clases? Siempre o casi siempre = 1 A veces = 0,5 Nunca o casi nunca = 0	Frecuencia Semanal = 1 Inter diario = 3 Diario = 5	Horas por actividad (h)	Horas por semana (h)	Consumo semanal (kWh)	Consumo mensual (kWh)
				A	B				
D-1	3 y 4 años	Laptop	0,035	0,5	1	1	0,5	0,02	0,07
D-2	Primero	Laptop	0,035	1	5	4	20	0,70	2,8
D-3	Segundo	Laptop	0,035	1	5	2	10	0,35	1,4
D-4	Tercero	Computadora	0,3	1	3	3	9	2,70	10,8
D-5	Cuarto	Celular	0,01	1	5	1	5	0,05	0,2
D-6	Quinto	Computadora	0,3	1	5	1	5	1,50	6
D-7	Sexto A	Computadora	0,3	1	1	2	2	0,60	2,4
Consumo eléctrico mensual									23,67
Consumo eléctrico del periodo escolar 2020									236,7

iv. Revisión de exámenes

Los docentes indicaron durante el taller de Ahorro de Energía que los exámenes se realizaron una vez al mes, es por ello que el cálculo mostrado en la Tabla 22 corresponde al consumo eléctrico mensual requerido en la revisión de exámenes durante las clases virtuales (**E**). Este valor se obtuvo al multiplicar la potencia del equipo usado (**A**) por las horas empleadas en esta actividad (**D**).

Para determinar de manera más precisa las horas empleadas en un mes para esta actividad (**D**) se usaron las respuestas recopiladas de los docentes en el Taller de Ahorro de Energía. En relación a si esta actividad se realiza fuera o dentro del horario de clases (**C**), se le asignaron valores según lo indicado en la Tabla 9: 0 si nunca o casi nunca se realiza fuera del horario de clases, 0,5 si a veces se realiza fuera del horario de clases, 1 si siempre o casi siempre se realiza fuera del horario de clases.

La energía eléctrica consumida en un mes, por los 7 docentes que conformaron la muestra, en la revisión de exámenes fue 1,58 kWh y el consumo eléctrico para el periodo escolar 2020 (de marzo a diciembre) fue 15,8 kWh.

Tabla 22: Consumo eléctrico de los docentes en la revisión de exámenes

Docente	Grado	Equipo	Potencia (kW)	Horas por actividad (h)	¿La revisión de exámenes se realiza fuera del horario de clases? Siempre o casi siempre = 1 A veces = 0,5 Casi nunca = 0	Horas por mes	Consumo mensual (kWh)
			A	B	C	D=BxC	E=AxD
D-1	3 y 4 años	Laptop	0,035	1	1	1	0,04
D-2	Primero	Laptop	0,01	4	0	0	0,00
D-3	Segundo	Celular	0,01	2	1	2	0,02
D-4	Tercero	Computadora	0,3	3	1	3	0,90
D-5	Cuarto	Celular	0,01	1	1	1	0,01
D-6	Quinto	Celular	0,01	1	1	1	0,01
D-7	Sexto	Computadora	0,3	2	1	2	0,60
Consumo eléctrico mensual							1,58
Consumo eléctrico del periodo escolar 2020							15,8

v. Reunión con los padres de familia

La Tabla 23 muestra el consumo eléctrico requerido en las reuniones con los padres de familia durante un mes de educación virtual (**F**). Este valor se obtuvo al multiplicar la potencia del equipo usado (**A**) por las horas empleadas al mes en esta actividad (**E**).

Para determinar de manera más precisa la duración de esta actividad (**E**) se usaron las respuestas recopiladas de los docentes en el Taller de Ahorro de Energía. En relación a si esta actividad se realiza fuera o dentro del horario de clases (**C**), se le asignaron los valores según lo indicado en la Tabla 9: 0 si nunca o casi nunca se realiza fuera del horario de clases, 0,5 si a veces se realiza fuera del horario de clases, 1 si siempre o casi siempre se realiza fuera del horario de clases. En relación a la frecuencia (**D**), se le asignaron los valores según lo indicado en la Tabla 10: 1 si la frecuencia es mensual, 0,5 si la frecuencia es bimestral.

La energía eléctrica consumida en un mes, por los 7 docentes que conformaron la muestra, en las reuniones con los padres de familia fue de 1,66 kWh y el consumo eléctrico para el periodo escolar 2020 (de marzo a diciembre) fue 16,7 kWh.

Tabla 23: Consumo eléctrico de los docentes en las reuniones con los padres de familia

Docente	Grado	Equipo	Potencia (kW)	Horas por actividad (h)	¿Se realiza fuera del horario de clases? Siempre= 1 A veces= 0,5 Nunca=0	Frecuencia: Mensual= 1 Bimestral= 0,5	Horas por mes (h)	Consumo mensual (kWh)
			A	B	C	D	E=BxCxD	F=AxE
D-1	3 y 4 años	Laptop	0,035	2	0,5	1	1	0,04
D-2	Primero	Laptop	0,035	1,5	1	1	1,5	0,05
D-3	Segundo	Laptop	0,035	1	1	1	1	0,04
D-4	Tercero	Computadora	0,3	2	1	1	2	0,60
D-5	Cuarto	Computadora	0,3	0,5	0,5	0,5	1,25	0,04
D-6	Quinto	Computadora	0,3	2	1	1	2	0,60
D-7	Sexto	Computadora	0,3	2	1	0,5	1	0,30
Consumo eléctrico mensual								1,66
Consumo eléctrico del periodo escolar 2020								16,7

vi. Reunión de coordinación entre docentes

Los docentes indicaron durante el taller de Ahorro de Energía que las reuniones son convocadas por la coordinadora de la institución educativa y se programan de forma mensual, es por ello que el cálculo mostrado en la Tabla 24 corresponde al consumo eléctrico requerido en las reuniones de coordinación entre docentes durante un mes de educación virtual (C). Este valor se obtuvo al multiplicar la potencia del equipo usado (A) por las horas empleadas al mes en esta actividad (B).

La energía eléctrica consumida en un mes, por los 7 docentes que conforman la muestra, en las reuniones de coordinación entre docentes fue 1,98 kWh y el consumo eléctrico para el periodo escolar 2020 (de marzo a diciembre) fue 19,8 kWh

Tabla 24: Consumo eléctrico de los docentes en reuniones de coordinación entre docentes

Docente	Grado	Equipo	Potencia (kW) A	Horas por mes (h) B	Consumo mensual (kWh) C=AxB
D-1	3 y 4 años	Celular	0,01	2	0,02
D-2	Primero	Laptop	0,035	2	0,1
D-3	Segundo	Laptop	0,035	2	0,1
D-4	Tercero	Computadora	0,3	2	0,6
D-5	Cuarto	Celular	0,01	2	0,0
D-6	Quinto	Computadora	0,3	2	0,6
D-7	Sexto A	Computadora	0,3	2	0,6
Consumo eléctrico mensual					1,98
Consumo eléctrico del periodo escolar 2020					19,8

vii. Información consolidada

Los docentes desarrollaron sus actividades académicas usando diferentes equipos. A continuación se listan los equipos usados de menor a mayor potencia: celular, laptop y computadora. En la Figura 20 se puede observar, en resumen, como fue la preferencia de los docentes en el uso de estos equipos. En las actividades (1), (2) y (5) los docentes optaron por el uso de laptops o computadoras, mientras que en las actividades (3), (4) y (6), además de usar laptops o computadoras, algunos docentes prefirieron usar celulares. Así mismo, se observa que existe una mayor preferencia por el uso de computadoras seguido del uso de laptops.

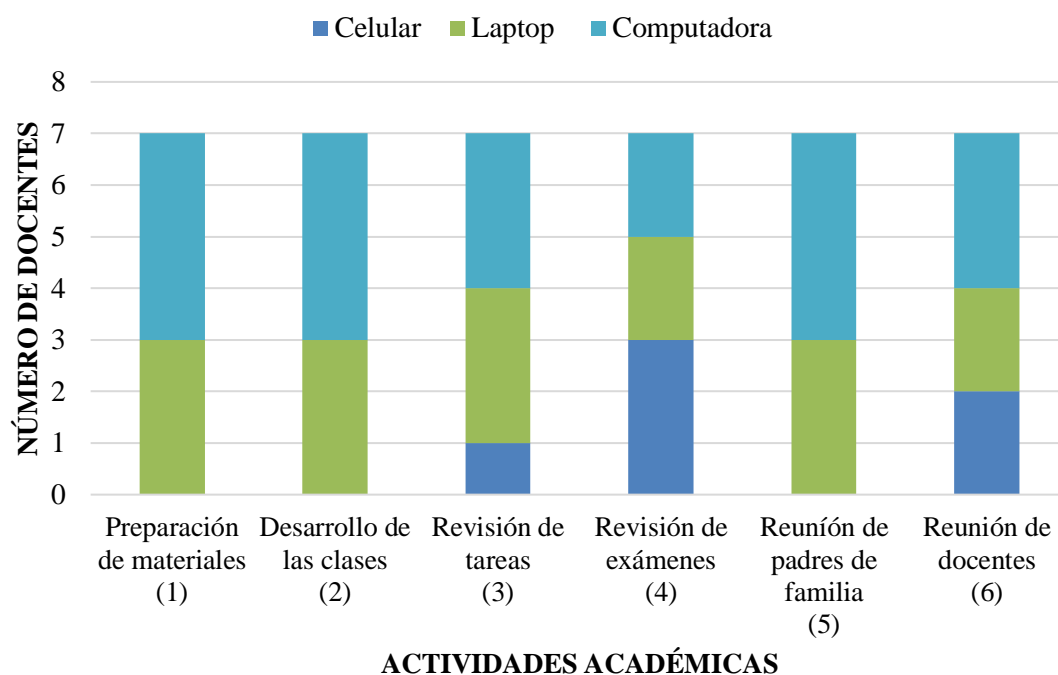


Figura 20. Equipos usados por los docentes para el desarrollo de sus actividades académicas

En resumen, La Tabla 25 muestra la energía eléctrica consumida en un mes, por los 7 docentes que conforman la muestra, para el desarrollo de todas sus actividades académicas. El valor obtenido fue 180,94 kWh. Así también, muestra el consumo eléctrico para el periodo escolar virtual 2020 (de enero a diciembre), el cual fue de 1 809,4 kWh.

Tabla 25: Consumo eléctrico de los docentes por cada actividad

Actividad académica	Consumo eléctrico por mes (kWh)	Consumo eléctrico del periodo escolar 2020 (kWh)
Preparación de materiales	15,52	155,2
Horario de clases	136,53	1 365,3
Revisión de tareas	23,67	236,7
Revisión de exámenes	1,58	15,8
Reunión con padres de familia	1,66	16,6
Reuniones entre docentes	1,98	19,8
Total	180,94	1 809,4

Al comparar la energía eléctrica requerida para cada actividad académica (Figura 21) se observa que el desarrollo de las clases virtuales es la actividad con mayor consumo eléctrico y representa el 75 por ciento de la energía total consumida por los docentes, seguido de la

actividad de revisión de tareas con un 13 por ciento. Así mismo, se observa que las actividades que requirieron un menor consumo eléctrico son las de revisión de exámenes y las reuniones de coordinación con docentes y padres de familia. Cada una de estas actividades representan el 1 por ciento del total energía eléctrica consumida.

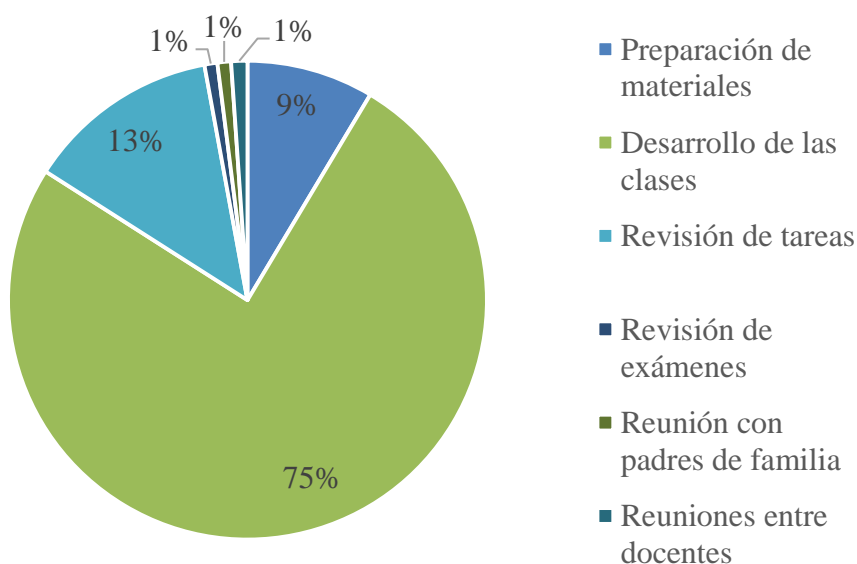


Figura 21. Consumo eléctrico de los docentes por cada actividad

Las emisiones de GEI producto del consumo eléctrico de los docentes durante las clases virtuales del periodo escolar 2020 fue 1192.9 kg de CO₂eq. En la Tabla 26 se muestra los cálculos realizados.

Tabla 26: Emisiones de GEI producto del consumo eléctrico de los docentes

Consumo eléctrico de los docentes kWh	Factor de emisión (kg de CO ₂ eq /kWh)	Emisiones de GEI kg de CO ₂ eq
A	B	A x B
1 809,4	0,6593	1 192,9

c. Emisiones de GEI por consumo eléctrico de los docentes y estudiantes durante las clases virtuales

La Tabla 27 presenta un resumen de los resultados de consumo eléctrico y emisiones de GEI generados por los docentes y estudiantes del colegio La Villa de Santo Martín durante el periodo escolar 2020. El consumo eléctrico total fue de 4 824,9 kWh, los cuales contribuyeron a la emisión de 3 181,1 kg de CO₂eq al ambiente.

Tabla 27: Emisiones de GEI por consumo eléctrico durante las clases virtuales 2020

Miembros de la comunidad educativa	Clases virtuales Periodo escolar 2020	
	Consumo eléctrico kWh	Emisiones de GEI kg de CO ₂ eq
47 estudiantes	3 015,5	1 988,12
7 docentes	1 809,4	1 192,9
Total	4 824,9	3 181,1

En promedio, el consumo eléctrico de un estudiante durante el periodo escolar 2020 fue 64,16 kWh, mientras que para un docente, su consumo fue de 258,49 kWh. Es decir, durante las clases virtuales el consumo eléctrico de un docente fue 4,0 veces el consumo eléctrico de un estudiante. Ello se debe a que los docentes realizaron seis actividades académicas que contribuyeron al consumo de energía eléctrica, mientras que los estudiantes solo una. Además, los equipos usados por los docentes fueron laptops y computadoras, los cuales tienen una mayor potencia en relación a los celulares y tablets, los cuales fueron usados por el 75 por ciento de los estudiantes.

En conclusión, las emisiones de GEI por consumo eléctrico de las clases virtuales 2020 tuvieron un aumento de 46,0 por ciento con respecto a las clases presenciales 2019 (Tabla 28).

Tabla 28: Emisiones de GEI por consumo eléctrico de las clases presenciales y virtuales

Modalidad	Consumo eléctrico kWh	Emisiones de GEI kg de CO ₂ eq
Clases presenciales 2019	3 305,7	2 179,4
Clases virtuales 2020	4 824,9	3 181,1

El incremento en las emisiones de GEI por consumo eléctrico durante clases virtuales se debe al uso de equipos electrónicos con mayor frecuencia y por periodos más largos. Así mismo, un estudio realizado por Sampedro et al. (2021), mencionan que “el uso de equipos tecnológicos con acceso a internet, ha requerido de grandes servidores funcionando las 24 horas del día los 7 días de la semana” (p.16). Es decir, existe un consumo eléctrico proveniente de los centros de procesamiento de datos que no han sido contabilizados. Por tanto, las emisiones de GEI de las clases virtuales serían incluso mayores a las calculadas.

Por otra parte, en las actividades que se han realizado a distancia sucede lo siguiente: “por un lado se reduce la necesidad de [...] iluminación, calefacción y aire acondicionado de las

oficinas; por otro lado, aumenta la necesidad al proveerlos individualmente” (Klemeš, et al., p. 3458, 2020). Es decir, la energía eléctrica requerida para una actividad será mayor al estar distribuida en cada vivienda que al concentrarse en una sola instalación (oficinas, colegios, entre otros).

En base a lo anterior, en la Tabla 28 se observa que el consumo eléctrico durante las clases presenciales fue de 3 305,7 kWh, mientras que en las clases virtuales su consumo fue de 4 824,9 kWh. Es decir, al trasladarse el consumo de energía eléctrica a las viviendas de los docentes y estudiantes la energía requerida para el desarrollo de las clases se incrementó en 46,0 por ciento.

4.4. Determinación de la generación de GEI del combustible usado en el transporte de docentes y estudiantes del colegio La Villa de Santo Martín de Lima, durante las clases presenciales y virtuales.

4.4.1. Emisión de gases de GEI del combustible usado en el transporte de docentes y estudiantes durante las clases virtuales

Durante las clases virtuales 2020, los 54 miembros de la institución educativa que conformaron la muestra no tuvieron la necesidad de trasladarse desde sus viviendas hacia el colegio, y viceversa. Es decir, para ellos las emisiones de GEI por transporte fueron cero.

4.4.2. Emisión de gases de GEI del combustible usado en el transporte de docentes y estudiantes durante las clases presenciales

El cálculo de emisiones de GEI durante las clases presenciales 2019 se determinaron en función de los estudiantes y docentes que se trasladaban al colegio usando vehículos que consumen combustible. Los estudiantes y docentes que se trasladaban a pie no formaron parte de los cálculos. Es por ello que en el taller de Ahorro de Energía se identificó la forma de transporte y el tipo de vehículo empleado. En la Figura 22 se observan los resultados. En relación a los 47 estudiantes que conformaron la muestra, 36 se trasladaban a pie, siete en coaster, dos en combi, uno en mototaxi y uno en combi y mototaxi. En relación a los siete docentes que conformaron la muestra, cuatro se transportaban en coaster, dos en coaster y mototaxi, una en combi, y ninguno a pie.

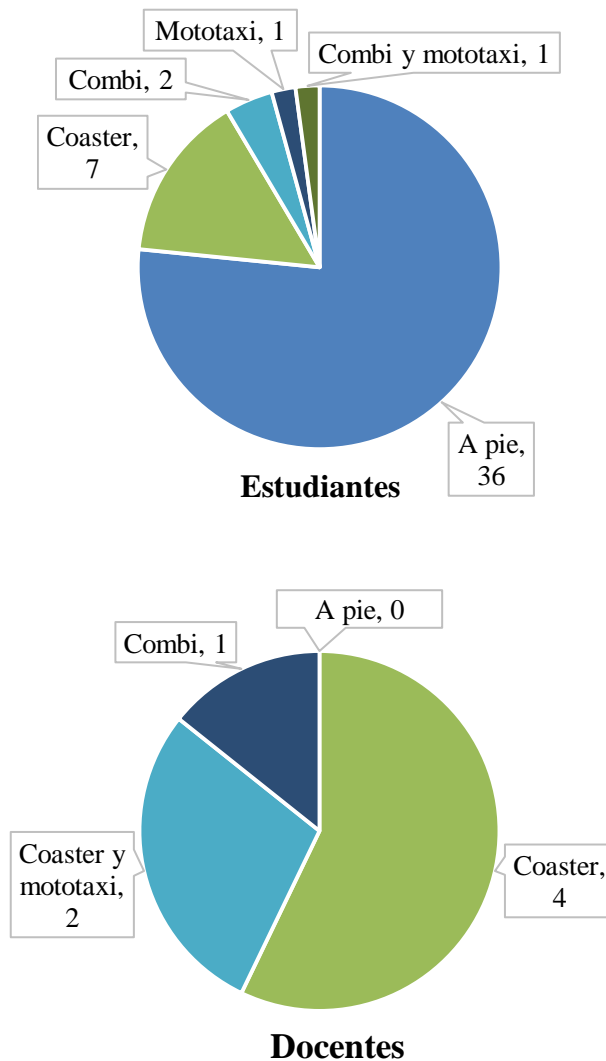


Figura 22. Formas de movilizarse de los estudiantes y docentes

El colegio La Villa de Santo Martín es un colegio pequeño, en el cual los estudiantes matriculados, en su mayoría, residen en viviendas cercanas a la institución. Esto se debe a que los padres de familia consideran la cercanía al colegio como una ventaja, ya que el tiempo de traslado es menor y se evitan los costos de transporte. Ello se ve reflejado en la Figura 22. En relación a los docentes, ellos no viven en zonas circundantes al colegio. Sin embargo, la gran mayoría residen en Ate, distrito colindante al de Santa Anita, en el cual está ubicado el colegio.

En la Figura 23 se muestra la ubicación de las viviendas de los 36 estudiantes que indicaron que su desplazamiento hacia el colegio lo realizaban a pie.



Figura 23. Ubicación de las viviendas de estudiantes que viven en los alrededores del colegio
FUENTE: Google Earth Pro

En base a lo anterior, el cálculo de las emisiones de GEI por consumo de combustible fue determinado a partir de 7 docentes y 11 estudiantes. En la Tabla 29, se observa que el resultado obtenido para el periodo escolar 2019 fue 3 727,3 kg de CO₂eq.

Tabla 29: Emisiones de GEI por el consumo de combustible empleado en el transporte

Miembro de la comunidad educativa	Código	Dirección	Vehículo	Distancia recorrida – ida y vuelta (km)	kg de CO ₂ eq (semanal)
Estudiantes	E2-7	Coop. Viv Benjamin Doig Lossio - Santa Anita	Coaster	1,74	1,02
	E2-8	Asoc. Bellavista - Ate Vitarte	Coaster	8,88	5,23
	E3-9	El Trébol - Santa Anita	Mototaxi	0,72	0,10
	E4-6	Chancas - Andahuaylas - Santa Anita	Coaster	1,68	0,99
	E4-7	Vista Alegre - Ate Vitarte	Mototaxi	2,00	0,28
	E5-2	Milanos -Santa Anita	Combi	6,86	3,48
	E5-3	El rosal Mz. A - Santa Anita	Combi	3,54	1,81
	E6-2	Chancas - Andahuaylas - Santa Anita	Coaster	4,68	2,76
	E6-3	Chancas - Andahuaylas - Santa Anita	Coaster	1,68	0,99
	E6-8	Coop. 26 de Mayo Ate Vitarte	Coaster	8,88	5,23
	E6-15	Chancas - Andahuaylas - Santa Anita	Coaster	1,68	0,99
Docentes	D-1	Calle 7 S/N Ate Vitarte	Combi	3,32	1,70
	D-1	Coop. 26 de Mayo Ate Vitarte	Coaster	8,88	5,23
	D-4	Virgen del Carmen Ate Vitarte	Mototaxi	2,00	0,28
	D-2	Mariscal Cáceres 119 - Valdivieso Ate Vitarte	Coaster	6,86	4,04
	D-3	Jr. Brasil - Chosica	Combi	10,76	5,50
	D-3	Jr. Brasil - Chosica	Mototaxi	0,56	0,16
	D-5	25 de noviembre Ate Vitarte	Coaster	31,3	36,85
D-6	Pedro Ruiz Gallo Santa Clara	Coaster	6,88	4,05	
D-7	Asoc. Bellavista - Ate Vitarte	Coaster	12,34	7,26	
Emisiones de GEI a la semana					93,18
Emisiones de GEI al mes					372,73
Emisiones de GEI del periodo escolar 2019					3 727,3

En la Tabla 29 se muestran también las distancias recorridas por cada estudiante y docente. En relación a ello, un estudiante recorrió, en promedio, una distancia de 4,2 km para ir y volver del colegio, mientras que un docente recorrió en promedio 17,2 km. Es decir, un docente recorrió 4,2 veces la distancia de un estudiante. Por tanto, son los docentes quienes tuvieron una mayor contribución en las emisiones de GEI al ambiente.

En resumen, durante las clases presenciales 2019 las emisiones de GEI por transporte fueron 3 727,3 kg de CO₂eq, pero al pasar a la modalidad virtual en el 2020, estas emisiones disminuyeron considerablemente pero no en su totalidad, esto debido a las emisiones de GEI generadas por el mantenimiento de la institución. Resultados similares se obtuvieron en un estudio realizado por Restrepo (2021) para empleados que realizaron teletrabajo en una empresa administrativa, en la cual la disminución de GEI fue significativa, pero no representó el 100 por ciento, debido a que los empleados de dicha empresa se trasladaban a las oficinas una vez a la semana.

Así mismo, los resultados del objetivo 4 - Determinar de la generación de GEI del combustible usado en el transporte de docentes y estudiantes del colegio La Villa de Santo Martín de Lima, durante las clases presenciales y virtuales, contribuyen a confirmar la hipótesis planteada en el estudio de Díez (2021), el cual demuestra la relación entre la disminución del consumo de combustible y las medidas de confinamiento y restricciones de movilización establecidas durante la pandemia por COVID-19.

4.5. Comparación de los gases de efecto invernadero por consumo eléctrico y por consumo de combustible entre las clases presenciales y virtuales en el colegio La Villa de Santo Martín de Lima.

En las clases presenciales las actividades con importante aporte de GEI al ambiente fueron el consumo eléctrico (alcance 2) y el transporte de docentes y estudiantes (alcance 3). Mientras que en la modalidad virtual, solo fue el consumo eléctrico (alcance 2). En la Tabla 30 se muestra la huella de carbono de ambas modalidades educativas en función de sus actividades de mayor aporte de GEI al ambiente.

Tabla 30: Huella de carbono de las clases presenciales y virtuales

	Huella de carbono de las clases presenciales 2019 kg de CO ₂ eq	Huella de carbono de las clases virtuales 2020 kg de CO ₂ eq
Alcance 2	2 179,4	3 181,1
Alcance 3	3 727,3	-
Total	5 906,7	3 181,1

Al comparar los gases de GEI del alcance 2 para ambas modalidades se puede observar que las clases virtuales emiten 46,0 por ciento más que las clases presenciales. Sin embargo, al incluir el alcance 3 en la comparación se obtuvo un resultado diferente. La modalidad virtual ahora es menor en un 46,1 por ciento en relación a las clases presenciales. Esta disminución se debe principalmente al aporte de GEI del transporte vehicular, ya que esta actividad representa el 63 por ciento del total de emisiones de las clases presenciales, mientras que en las clases virtuales la emisión de GEI del alcance 3 fue cero.

Los resultados del presente estudio, son similares a los que obtuvo Miedes (2021) en un estudio que compara la modalidad virtual y presencial en la actividad laboral. En relación al consumo eléctrico, resultó que el consumo eléctrico por el uso de ordenadores y celulares se incrementó en 29 por ciento debido al teletrabajo. Sin embargo, Miedes (2021) concluyó que el impacto del consumo eléctrico será significativo sin importar la modalidad de trabajo. En relación al transporte, el estudio señaló que el teletrabajo generó una gran ventaja ambiental, debido a que se dejaron de emitir grandes cantidades de GEI, e incluso en un escenario semipresencial la reducción de emisiones fue significativa.

En base a lo anterior, producto de la educación y trabajo a distancia se ha generado una reducción importante de emisiones de GEI por transporte. Sin embargo, este beneficio ambiental es temporal, debido a que el desarrollo de las actividades de forma presencial es necesario para el cumplimiento de objetivos de los colegios y empresas. Por otro lado, el regreso a la modalidad presencial va a generar que los GEI por consumo eléctrico regresen a su nivel de emisión inicial, el cual fue menor pero igualmente significativo. Sin embargo, estas emisiones se podrían disminuir a través del uso eficiente del consumo de energía y/o la inversión tecnológica de equipos con consumo eléctrico eficiente.

4.6. Determinación de la variación de la huella de carbono entre las clases presenciales y virtuales en el colegio La Villa de Santo Martín de Lima.

Los resultados obtenidos en los objetivos específicos permitieron el desarrollo del objetivo general del estudio, el cual busca determinar la variación de la huella de carbono entre las modalidades de educación virtual y presencial.

De la Tabla 30 se observa que la modalidad virtual presentó una disminución de 2 725,6 kg de CO₂eq, lo cual representa una reducción de 46,1 por ciento de la huella de carbono en relación a la modalidad presencial.

De los resultados del objetivo general del estudio, se puede decir que las clases virtuales, producto de la pandemia por COVID-19, tuvieron un impacto ambiental positivo, ya que la huella de carbono ha disminuido. Estos resultados se asemejan al estudio realizado por Achahui y Cansaya (2021), el cual tuvo como conclusión la existencia de una consecuencia ambiental positiva a nivel global producto de la pandemia, debido a que las emisiones de CO₂ del primer semestre del 2020 se redujeron en 1 551 TM de CO₂ respecto al semestre del 2019, es decir presentó una reducción del 8,8 por ciento de emisiones globales.

V. CONCLUSIONES

1. Los resultados de la investigación determinaron que el consumo eléctrico del colegio La Villa de Santo Martín durante las clases virtuales (año escolar 2020) disminuyó en 93 por ciento en relación a las clases presenciales (año escolar 2019).
2. Los resultados de la investigación determinaron que el consumo eléctrico registrado en las viviendas de docentes y estudiantes del colegio La Villa de Santo Martín durante las clases virtuales (año escolar 2020) se incrementó en 15 por ciento en relación a las clases presenciales (año escolar 2019).
3. Los resultados de la investigación confirmaron que el colegio La Villa de Santo Martín presentó variaciones en sus emisiones de GEI por consumo eléctrico al pasar de la modalidad presencial a la modalidad virtual. Las emisiones de GEI durante las clases virtuales (año escolar 2020) se incrementaron en 46,0 por ciento en relación a las clases presenciales (año escolar 2019).
4. Los resultados de la investigación confirmaron que el colegio La Villa de Santo Martín presentó variaciones en sus emisiones de GEI por consumo de combustible al pasar de la modalidad presencial a la modalidad virtual. Las emisiones de GEI durante las clases virtuales (año escolar 2020) disminuyeron en un 100 por ciento en relación a las clases presenciales (año escolar 2019).
5. Los resultados de la investigación determinaron que el colegio La Villa de Santo Martín presentó emisiones de GEI por consumo eléctrico y emisiones de GEI por consumo de combustible durante las clases presenciales (año escolar 2019), las cuales representaron el 37 y 63 por ciento del total de emisiones de la modalidad presencial, respectivamente. Así mismo, los resultados de la investigación determinaron que la institución educativa solo presentó emisiones de GEI por consumo eléctrico durante las clases virtuales (año escolar 2020). Es decir, las emisiones de GEI por consumo eléctrico representaron el 100 por ciento de las emisiones de la modalidad virtual.

6. En la investigación realizada con los estudiantes y docentes del colegio La Villa de Santo Martín de Lima, Santa Anita, se llegó a la conclusión general que las clases virtuales realizadas como respuesta a las medidas de distanciamiento social obligatorio por COVID-19, redujeron la huella de carbono de la institución educativa. La huella de carbono de las clases virtuales (año escolar 2020) se redujo en un 46,1 por ciento, en relación a la huella de carbono de las clases presenciales (año escolar 2019).

VI. RECOMENDACIONES

1. Las emisiones de GEI por consumo eléctrico serán significativas aun si se retorna a la modalidad presencial. Por ello, se recomienda al colegio La Villa de Santo Martín realizar una evaluación a sus docentes, estudiantes y personal administrativo para conocer las prácticas de consumo de energía eléctrica que realizan dentro de la institución, a fin de identificar oportunidades de mejora en el consumo eléctrico y posteriormente promoverlas.
2. Debido al incremento en el consumo eléctrico registrado durante las clases virtuales (año escolar 2020), se recomienda al colegio La Villa de Santo Martín realizar una evaluación a sus estudiantes y docentes para conocer las prácticas de consumo de energía eléctrica que realizan dentro de sus viviendas, a fin de identificar oportunidades de mejora en el consumo eléctrico y posteriormente promoverlas.
3. Respecto a las emisiones de GEI por consumo eléctrico, para tener un valor más preciso del consumo eléctrico requerido para participar de las clases virtuales, se recomienda usar la potencia utilizada cuando se realiza una video llamada, en lugar de usar la potencia total del equipo. Para la presente investigación, no se utilizó este valor, debido a que solo se encontró información relacionada a la potencia requerida para realizar una video llamada desde un celular y una computadora. Para otros equipos como una laptop o tablet, está información no estuvo disponible.
4. Se recomienda al colegio La Villa de Santo Martín compartir a sus estudiantes, docentes y personal administrativo sus emisiones de GEI por consumo de combustible generadas durante las clases presenciales (año escolar 2019). De modo que conozcan el impacto ambiental que genera su traslado al colegio y tengan una mayor predisposición a cambiar sus hábitos para una movilidad sostenible.
5. Se recomienda compartir con la parte administrativa del colegio La Villa de Santo Martín las emisiones de GEI generadas durante las clases presenciales (año escolar 2019) y virtuales (año escolar 2020). De modo que conozcan que una actividad realizada de forma presencial tiene un mayor impacto en el ambiente que realizarla a distancia. De esta forma, al retornar

6. a la modalidad presencial, podrían plantearse la posibilidad de que algunas actividades académicas sigan realizándose de manera virtual. Por ejemplo, las reuniones con padres de familia.
7. Las viviendas de los docentes y estudiantes que conformaron la muestra del presente estudio, en su mayoría, están ubicadas en zonas cercanas al colegio La Villa de Santo Martín. Por tanto, las emisiones de GEI asociadas al transporte tuvieron un valor bajo. Por ello, se recomienda realizar un estudio similar a la presente investigación, en comunidades universitarias, en las cuales los docentes y estudiantes que la integran, generalmente viven en distritos lejanos a dichas universidades, a fin de conocer en cuanto se incrementarían las emisiones de GEI por transporte.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- Achahui, M. & Cansaya, Y. (2021). *Emisiones de CO₂ Como Gas de Calentamiento Global en Tiempos de Pandemia. Revisión Sistemática, 2020* [Tesis de Licenciatura, Universidad Cesar Vallejo]. Repositorio Institucional - Universidad Cesar Vallejo.
- Aguilar-Barojas, S. (2005). Fórmula para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. *Salud del estado de Tabasco*, 11(1-2), 333-338. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/487/48711206.pdf>.
- Andina (20 julio de 2020). Consumo de electricidad de las familias en Lima creció 20% durante cuarentena. <https://andina.pe/agencia/noticia-consumo-electricidad-las-familias-lima-crecio-20-durante-cuarentena-806510.aspx>
- Banco Central de Reserva del Perú (2009). *El Cambio Climático y Sus Efectos en el Perú*. Recuperado de: <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Documentos-de-Trabajo/2009/Documento-de-Trabajo-14-2009.pdf>
- Banco Interamericano de Desarrollo (2021). *COVID-19 y las migraciones de la ciudad al campo en el Perú: Identificación de amenazas y oportunidades para el uso sostenible del capital natural*. <https://publications.iadb.org/es/covid-19-y-las-migraciones-de-la-ciudad-al-campo-en-el-peru-identificacion-de-amenazas-y>
- Beraún, M. (2020). La eficiencia energética en tiempos de pandemia basada en el consumo energético en hospitales del Perú. *Visionarios en Ciencia y Tecnología*, 6(1), 91-125. <https://revistas.uroosevelt.edu.pe/index.php/VISCT/article/view/78/126>
- BNamericas (10 diciembre de 2020). *Proyectan notable aumento de consumo eléctrico en Perú para 2021*. Recuperado de: <https://www.bnamericas.com/es/noticias/proyectan-notable-aumento-de-consumo-electrico-en-peru-para-2021>

Casaravilla, G. (2021). Impacto del COVID19 en la demanda de energía eléctrica de Uruguay - Informe final: Reporte Técnico N° 4 - Grupo Energía Eléctrica. Recuperado de:

<https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/26469/1/Cas21.pdf>

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2010). *La huella del carbono en la producción, distribución y consumo de bienes y servicios.*

https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3753/S2009834_es.pdf

Comisión Económica para América Latina y el Caribe y la Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (2020). *La educación en tiempo de la pandemia de COVID-19.*

https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45904/1/S2000510_es.pdf

Común, K. & Saavedra, A. (2017). *Estimación de la huella de carbono de la comunidad universitaria proveniente de fuentes móviles utilizadas para desplazarse hacia la UNALM.* [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional Agraria La Molina]. Repositorio Institucional - Universidad Nacional Agraria La Molina.

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (1992). *Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.* Autoedición.

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (1998). *Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.* Autoedición.

Department for Environment, Food and Rural Affairs (2021). *Documento Excel: Conversion factors 2021: condensed set (for most users) – revised January 2022 - Hoja: Business travel – Land.* Recuperado de:

<https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2021>

Díez, J. (2021). *Estudio y análisis del impacto de la pandemia sobre el consumo de combustibles fósiles.* [Tesis de Grado, Universitat Politècnica de Catalunya -

Barcelona]. Repositorio Institucional – Universitat Politècnica de Catalunya - Barcelona.

Fernández, J. (2019). Los fundamentos epistemológicos de la transformación digital y sus efectos sobre la Agenda 2030 y los derechos humanos. *Revista de la Facultad de Derecho*, (108). <https://doi.org/10.14422/icade.i108.y2019.004>

Fernández, O. (2021). Oferta y Demanda de Productos Electrónicos, (computadoras, celulares) Pilar, Paraguay; durante la Pandemia Covid – 19. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(3), 2991- 3012. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i3.502

Fondo Nacional del Ambiente (2004). El mecanismo de desarrollo limpio - MDL Guía práctica para el desarrollo de proyectos. <https://sinia.minam.gob.pe/documentos/guia-practica-formulacion-proyectos-mecanismo-desarrollo-limpio-mdl>

Hinostroza, M. (2019). Huella de carbono del traslado de estudiantes, profesores y trabajadores de la Universidad Ricardo Palma (URP). [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional Agraria La Molina]. Repositorio Institucional - Universidad Nacional Agraria La Molina.

Huyhua, S., Pineda, Z., Herrera, Y., Saavedra, M., León, G., Díaz, R. & Tejada, S. (2021). Actitudes y comportamientos ambientales de familiares de estudiantes de enfermería frente a la COVID-19. *Revista Cubana de Enfermería*, 37(1), 1-16. Recuperado de: <http://www.revenfermeria.sld.cu/index.php/enf/article/view/4088>

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (2007). *Información técnica sobre el cambio climático y los gases de efecto invernadero*. Recuperado de: <http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21138/Gases+de+Efecto+Invernadero+y+el+Cambio+Climatico.pdf>

Instituto Nacional de Calidad (2015). *Norma Técnica Peruana NTP-ISO 14001:2015 Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso*. Autoedición. <https://docs.google.com/viewerng/viewer?url=http://consersa.pe/wp-content/uploads/2020/01/NTP-ISO-14001-2015.pdf&hl=en>

- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2020). *Perú: Anuario de estadísticas ambientales 2020*. Recuperado de:
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1760/libro.pdf
- Jerí, M. & Velásquez, J. (2016). *Cálculo de la huella de carbono en una empresa de fabricación e instalación de pisos de madera* [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional Agraria La Molina]. Repositorio Institucional - Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Klemeš, J., Van Fan, Y. & Jiang, P. (2020). COVID-19 pandemic facilitating energy transition opportunities. *International Journal of Energy Research*, 45(3), 3457-3463.
<https://doi.org/10.1002/er.6007>
- Miedes, M. (2021). *Análisis comparativo de impacto ambiental del teletrabajo en relación con el nivel de presencialidad en la actividad laboral*. [Trabajo final, Universidad Politécnica de Valencia]. Repositorio Institucional - Universidad Politécnica de Valencia.
- Ministerio de Energía y Minas (2019a). *Anuario estadístico de electricidad – Año 2019. Capítulo 1: Balance y principales indicadores*. Recuperado de:
<http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/Capitulo%201%20Balance%20e%20Indicadores%202019.pdf>
- Ministerio de Energía y Minas (2019b). *Balance nacional de energía 2019*. Recuperado de:
<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1875333/Balance%20Nacional%20de%20la%20Energ%C3%ADa%202019.pdf>
- Ministerio de Energía y Minas (s.f.). Estadísticas eléctricas mensuales: Comportamiento mensual del subsector eléctrico. Recuperado el 31 de agosto de 2020 de
http://www.minem.gob.pe/_detalle.php?idSector=6&idTitular=644&idMenu=sub115&idCateg=355
- Ministerio del Ambiente (2009). *Cambio climático y desarrollo sostenible en el Perú*. Autoedición. Recuperado de: <https://www.minam.gob.pe/cambioclimatico/wp-content/uploads/sites/11/2013/10/CDAM0000323.pdf>

- Ministerio del Ambiente (2016). *Guía de ecoeficiencia para instituciones del sector público*. Autoedición. Recuperado de: <https://sinia.minam.gob.pe/documentos/guia-ecoeficiencia-instituciones-sector-publico-0>
- Ministerio del Ambiente (2020). Infografía - Reducción de emisiones en tiempos del COVID-19. <https://sinia.minam.gob.pe/documentos/infografia-reduccion-co2e-tiempos-covid-19>
- Ministerio del Ambiente (2021). Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero del año 2016 y actualización de las estimaciones de los años 2000, 2005, 2010, 2012 y 2014. https://infocarbono.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2021/06/INGEI_2016_Junio-2021_Final.pdf
- Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (2014). *Supervisión de contratos de centrales de generación y líneas de transmisión de energía eléctrica en operación*. Recuperado de: https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/electricidad/ProyectosSectorElectrico/3%20Estado%20de%20avance%20de%20proyectos/Compendio_Proyectos_Generacion_Transmision_Electrica_Operacion.pdf
- Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (2018). *Electricidad*. [osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/Folleteria/16-Electricidad.pdf](https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/Folleteria/16-Electricidad.pdf)
- Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (2020a). *Reporte semestral de monitoreo del mercado de hidrocarburos – Primer semestre del 2020*. Recuperado de: https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_Economicos/Reportes_de_Mercado/Osinergmin-RSMMH-I-2020.pdf
- Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (2020b). *Conoce todo sobre la facturación del consumo eléctrico durante el estado de emergencia sanitaria*. Recuperado de: <https://www.osinergmin.gob.pe/facturacion-servicio-electrico-durante-estado-de-emergencia>
- Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (s.f.). Introducción energías renovables: ¿Qué son las energías renovables?. Recuperado de:

<https://www.osinergmin.gob.pe/empresas/energias-renovables/introduccion-energias-renovables>

Organización Latinoamericana de Energía (2017). Manual Estadística Energética 2017. Recuperado de: <http://biblioteca.olade.org/opac-tmpl/Documentos/old0380.pdf>

Organización Latinoamericana de Energía (2020). *Generación eléctrica mundial y para América Latina y el Caribe (ALC) y su impacto en el sector energético por la pandemia producida por el COVID – 19*. Recuperado de: http://www.olade.org/wp-content/uploads/2021/01/Generacion-electrica-mundial-y-para-America-Latina-y-el-Caribe-ALC_01-12-2020.pdf

Panel Intergubernamental de Cambio Climático (1995). *Segunda evaluación - Cambio Climático 1995*. Recuperado de: <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/05/2nd-assessment-sp.pdf>

Panel Intergubernamental de Cambio Climático (1996). Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Reporting Instructions – Glossary. Recuperado de: <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gl/guidelin/glosri.pdf>

Panel Intergubernamental de Cambio Climático (2007a). *Cambio climático 2007 - Informe de síntesis*. Recuperado de: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar4_syr_sp.pdf

Panel Intergubernamental de Cambio Climático (2007b). *Fourth Assessment Report: Climate Change 2007*. Recuperado de: https://archive.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/errataserrata-errata.html

Panel Intergubernamental de Cambio Climático (2013). *Cambio climático 2013 Bases físicas - Resumen para responsables de políticas, Resumen técnico y Preguntas frecuentes*. Recuperado de: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/WG1AR5_SummaryVolume_FINAL_SPANISH.pdf

Panel Intergubernamental de Cambio Climático (2014). *Cambio climático 2014 - Informe de síntesis*. Recuperado de:

https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full_es.pdf

Panel Intergubernamental de Cambio Climático (2019). *Calentamiento global de 1,5 °C. - Informe especial del IPCC sobre los impactos del calentamiento global de 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales y las trayectorias correspondientes que deberían seguir las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero, en el contexto del reforzamiento de la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, el desarrollo sostenible y los esfuerzos por erradicar la pobreza - Resumen para responsables de políticas.* Recuperado de: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/09/IPCC-Special-Report-1.5-SPM_es.pdf

Panel Intergubernamental de Cambio Climático (2018). *Calentamiento global de 1,5 °C, Informe especial del IPCC sobre los impactos del calentamiento global de 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales y las trayectorias correspondientes que deberían seguir las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero, en el contexto del reforzamiento de la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, el desarrollo sostenible y los esfuerzos por erradicar la pobreza. Anexo I: Glosario.* https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/10/SR15_Glossary_spanish.pdf

Paylees Power (11 octubre de 2017). *How much electricity does a computer use.* Recuperado de: <https://paylesspower.com/blog/how-much-electricity-does-a-computer-use/>

Ramírez-Montoya, M. (2020). Transformación digital e innovación educativa en Latinoamérica en el marco del CoVId-19. *Campus Virtuales*, 9(2), 123-139. Recuperado de: <http://uajournals.com/ojs/index.php/campusvirtuales/article/view/744/418>

Restrepo, G. (2021). *Análisis de las emisiones de CO₂ generadas por la empresa TCC bajo escenarios de teletrabajo.* [Tesis de Licenciatura, Universidad de Antioquia - Colombia]. Repositorio Institucional – Universidad de Antioquia - Colombia.

Sampedro, C., Machuca, S., Palma, D. & Villalta, B. (2021). Impacto ambiental por consumo de energía eléctrica en los Data Centers. *Revista Dilemas Contemporáneos:*

Educación, Política y Valores, 8(Edición especial), 1-19.
<https://doi.org/10.46377/dilemas.v8i.2786>

Sánchez, K. & Villanueva, Y. (2020). *Comportamiento ecológico de los estudiantes de negocios en un contexto de pandemia por el COVID-19* [Tesis de Licenciatura, Universidad Privada del Norte]. Repositorio Institucional - Universidad Privada del Norte.

Valls, J. (2021). *Estudio sobre la traslación de costes y otros aspectos relacionados durante el periodo de teletrabajo en el mercado laboral español*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Autónoma de Barcelona]. Repositorio Institucional - Universidad Autónoma de Barcelona.

World Business Council for Sustainable Development – World Resources Institute (2005). *Protocolo de gases de efecto invernadero – Estándar corporativo de contabilidad y reporte*. Recuperado de:
https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/protocolo_spanish.pdf

World Business Council for Sustainable Development – World Resources Institute (2013). *Technical Guidance for Calculating Scope 3 Emissions*. Recuperado de:
https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/Scope3_Calculation_Guidance_0.pdf


VIII. ANEXOS

Anexo 1. Documentos proporcionados por el área administrativa del colegio

Horarios de clase

 COLEGIO LA VILLA DE SANTO MARTÍN R.D. N° 03297 UGEL N° 06						
HORARIO SEGUNDA - 2021						
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	
14:00 - 15:50	Lógico Matemático	Razonamiento Verbal	Razonamiento Matemático	Inglés	Comunicación Integral	
15:50 - 16:10	R	E	C	E	S	O
16:10 - 18:00	Personal Social	Lógico Matemático	Comunicación Integral	Ciencia y Ambiente	Arte	
18:00 - 19:00				Religión		

 COLEGIO LA VILLA DE SANTO MARTÍN R.D. N° 03297 UGEL N° 06						
HORARIO TERCERO - 2021						
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	
8:00 - 9:50	Lógico Matemático	Razonamiento Verbal	Razonamiento Matemático	Ciencia y Ambiente	Comunicación Integral	
9:50 - 10:10	R	E	C	E	S	O
10:10 - 12:00	Personal Social	Religión	Comunicación Integral	Lógico Matemático	Arte	
12:00 - 13:00		Inglés				

 COLEGIO LA VILLA DE SANTO MARTÍN R.D. N° 03297 UGEL N° 06						
HORARIO CUARTO - 2021						
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	
14:00 - 15:50	Lógico Matemático	Inglés	Razonamiento Matemático	Ciencia y Ambiente	Comunicación Integral	
15:50 - 16:10	R	E	C	E	S	O
16:10 - 18:00	Personal Social	Razonamiento Verbal	Comunicación Integral	Lógico Matemático	Arte	
18:00 - 19:00		Religión				

 COLEGIO LA VILLA DE SANTO MARTÍN R.D. N° 03297 UGEL N° 06						
HORARIO QUINTO - 2021						
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	
10:00 - 11:50	Matemática	Razonamiento Verbal	Razonamiento Matemático	Ciencia y Ambiente	Comunicación Integral	
11:50 - 12:10	R	E	C	E	S	O
12:10 - 14:00	Personal Social	Religión	Comunicación Integral	Matemática	Arte	
14:00 - 15:00		Inglés				

 COLEGIO LA VILLA DE SANTO MARTÍN R.D. N° 03297 UGEL N° 06						
HORARIO SEXTO A - 2021						
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	
9:00 - 10:50	PFRHH	Álgebra Aritmética	Razonamiento Matemático	Ciencia, Tecnología y Ambiente	Geometría Trigonometría	
10:50 - 11:10	R	E	C	E	S	O
11:10 - 13:00	Geografía e historia	Razonamiento Verbal	Arte	Matemática	Lenguaje y comunicación	
13:00 - 14:00				Inglés		

Plan de Recuperación del Servicio Educativo

El Plan de Recuperación del Servicio Educativo es un documento que consta de 72 páginas. Sin embargo la información útil para el desarrollo de la presente investigación se encuentra en las siguientes secciones:

- Sección VI. Descripción de las estrategias a usarse durante el periodo de reprogramación
- Sección VII. Descripción de las estrategias del trabajo docente
- Sección VIII. Descripción de las estrategias de evaluación formativa

PLAN DE RECUPERACIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO

(ADAPTACION EN EL MARCO DE LA RVM 093-2020-MINEDU)

VI. DESCRIPCIÓN DE LAS ESTRATEGIAS A USARSE DURANTE EL PERIODO DE REPROGRAMACIÓN

La prestación del servicio educativo en la modalidad a distancia se encuentra alineada según los requerimientos del Gobierno en la actual situación de emergencia, acatando las indicaciones de aislamiento social y las medidas de seguridad. En ese sentido, las estrategias que vienen siendo utilizadas se detallan a continuación:

VI.1. VIDEOCONFERENCIA

Zoom es una aplicación de software de videoconferencia que permite interactuar virtualmente con los estudiantes logrando la participación de los mismos en tiempo real. Esta herramienta será usada para el desarrollo de las clases virtuales.

VI.2. FICHAS APLICATIVAS

Entrega de fichas aplicativas a desarrollar durante la semana. Estas fichas serán elaboradas por los docentes y entregadas a los estudiantes por el equipo directivo.

VI.3. WATHSAPP

La coordinación constante y permanente es importante, por ello, el uso de WATHSAPP permite gestionar el aula de forma inmediata y contribuye a mejorar la comunicación con padres de familia y estudiantes, así como facilita el registro y monitoreo permanente de las evidencias de aprendizaje.

Continuación...

PLAN DE RECUPERACIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO
(ADAPTACION EN EL MARCO DE LA RVM 093-2020-MINEDU)

VII. DESCRIPCIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DEL TRABAJO DOCENTE

Los docentes, bajo la dirección y acompañamiento del equipo directivo de la institución educativa, continuará desarrollando su práctica pedagógica en base a las necesidades de aprendizaje de sus estudiantes, para ello realizará las siguientes acciones:

- a. Elaborar las fichas aplicativas de los temas a desarrollar durante la semana.
- b. Desarrollar espacios diarios de trabajo para evaluar los temas desarrollados con los estudiantes.
- c. Brindar retroalimentación de las evidencias de aprendizaje presentadas por los estudiantes.
- d. Realizar la evaluación formativa mensual de cada materia para verificar el nivel de aprendizaje logrado por el estudiante
- e. Asistir a reuniones mensuales con el equipo directivo para buscar soluciones a las problemáticas identificadas durante el desarrollo de las clases y realizar los ajustes necesarios. Asimismo, coordinar las futuras acciones pedagógicas según el calendario académico.

PLAN DE RECUPERACIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO
(ADAPTACION EN EL MARCO DE LA RVM 093-2020-MINEDU)

VIII. DESCRIPCIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN FORMATIVA

Tal como señala la normativa que orienta la evaluación en la Educación Básica Regular, el enfoque utilizado para la evaluación de competencias en nuestra Institución Educativa es formativo, guardando estrecha relación los propósitos de aprendizaje y con los criterios de evaluación expresados en sus respectivos instrumentos: rúbricas, listas de cotejo, portafolio, etc.

La evaluación se realiza a partir de la observación de las actuaciones o productos de los estudiantes que evidencian los aprendizajes propuestos para una determinada experiencia de aprendizaje.

La evaluación formativa se va a aplicar a través de:

- a. Uso del Portafolio: que se generarán en las clases virtuales que contiene evidencias de aprendizaje como:
 - i. Proyectos cortos realizados a distancia
 - ii. Fichas de trabajo desarrolladas
 - iii. Trabajos de producción escrita
 - iv. Trabajos de comprensión lectora
 - v. Foros virtuales, entre otros
- b. Registro de asistencia y participación en las clases virtuales
- c. Registro de responsabilidad en la entrega de los trabajos asignados considerando las situaciones especiales de aprendizaje y conectividad.
- d. Evaluaciones mensuales escritas a distancia.

Anexo 2. Esquema del taller dirigido a estudiantes

Objetivo: Recopilar información referente al consumo de energía eléctrica y tipo de transporte usado para trasladarse a la institución educativa.			
Etapa	Actividades	Recursos	Tiempo
Inicio	Dialogar con los niños acerca de la importancia de la energía eléctrica en nuestra vida y la importancia del ahorro de energía.	Diapositivas / Ficha	10 min
Desarrollo	Identificar los aparatos que consumen energía eléctrica para las distintas actividades: <ul style="list-style-type: none"> - Preparación de alimentos - Recreación - En las clases virtuales 	Diapositivas / Ficha	10 min
	Primera actividad de la ficha: Identificar los equipos que uso durante las clases virtuales. Escoger entre las siguientes opciones: <ul style="list-style-type: none"> - Computadora - Laptop - Tablet - Celular Terminada la actividad, cada estudiante deberá tomar una fotografía a la ficha y la enviará al grupo de WhatsApp creada para el taller.	Ficha	15 min
	Conocer cuánto de energía consumen los artefactos eléctricos más usados en casa. Identificar los artefactos de mayor consumo y los de menor consumo	Ficha	15 min
	A través de un video conocer las acciones que se pueden realizar para ahorrar energía. Dialogar acerca de estas acciones.	Video / Ficha	15 min
	Segunda actividad de la ficha: Señalar el tipo de vehículo que uso cada alumno para desplazarse hacia la institución educativa. Escoger entre las siguientes opciones: <ul style="list-style-type: none"> - A pie - Mototaxi - taxi - Combi - Coaster - Otro:___ Terminada la actividad, cada estudiante deberá tomar una fotografía a la ficha y la enviará al grupo de WhatsApp creada para el taller.	Ficha	15 min
Cierre	Conocer la disposición de los alumnos para aplicar las medidas de ahorro de energía.	-	5 min

La ficha, la presentación y la grabación del taller de Ahorro de Energía dirigido a los estudiantes se encuentran adjuntos en un CD.

Anexo 3. Esquema del taller dirigido a docentes

Objetivo: Recopilar información referente al consumo de energía eléctrica y tipo de transporte usado para trasladarse a la institución educativa.			
Etapa	Actividades	Recursos	Tiempo
Inicio	Dialogar con los docentes acerca de la importancia de la energía eléctrica en nuestra vida y la importancia del ahorro de energía.	Diapositivas / Ficha	10 min
Desarrollo	Conocer cuánto de energía consumen los artefactos eléctricos más usados en casa. Identificar los artefactos de mayor consumo y los de menor consumo.	Diapositivas / Ficha	10 min
	Primera actividad de la ficha: Indicar el equipo que usa para el desarrollo de sus actividades académicas. Las respuestas serán enviadas a través del cuestionario de ZOOM para facilitar la recopilación de información.	Ficha / cuestionario ZOOM	5 min
	Segunda actividad de la ficha: Describir cómo se han modificado sus actividades producto de las clases virtuales. Las preguntas que ayudarán a describir este cambio estarán agrupadas en 6 dimensiones, las cuales se muestran en el Anexo 4. Las respuestas serán enviadas a través del cuestionario de ZOOM para facilitar la recopilación de información.	Ficha / cuestionario ZOOM	25 min
	Evidenciar en su recibo de luz como se ha modificado su consumo de energía eléctrica producto de las clases virtuales. Dialogar acerca de ello.	Recibos de luz de cada docente	10 min
	A través de un video conocer las acciones que se pueden realizar para ahorrar energía. Dialogar acerca de estas acciones.	Video / Ficha	15 min
	Tercera actividad de la ficha: Señalar el tipo de vehículo que usaba cada docente para desplazarse hacia la institución educativa, durante las clases presenciales. Escoger entre las siguientes opciones: - A pie - Mototaxi - taxi - Combi - Coaster - Otro:____ Las respuestas serán enviadas a través del cuestionario de ZOOM para facilitar la recopilación de información.	Ficha del taller	5 min
Cierre	Conocer la disposición de los docentes para aplicar las medidas de ahorro de energía.	-	5 min

La ficha, la presentación y la grabación del taller de Ahorro de Energía dirigido a los docentes se encuentran adjuntos en un CD.

Anexo 4. Cuestionario dirigido a los docentes

Dimensión I: Preparación de materiales o fichas para las clases

1. Los materiales o fichas se preparan utilizando:

- a) Computadora b) Laptop c) Tablet d) Celular e) Otro: _____

2. La preparación de materiales o fichas se elaboran en un tiempo de:

- a) 1 hora b) 2 horas c) 3 horas d) 4 horas e) Otro: _____

Dimensión II: Horario de clases

3. Las clases virtuales se realizan utilizando:

- a) Computadora b) Laptop c) Tablet d) Celular e) Otro: _____

4. Las horas de clases se cumplen según el horario establecido por el colegio.

- a) Nunca b) Casi nunca c) A veces d) Casi siempre e) Siempre

5. Las horas de clases exceden el horario establecido por el colegio, en:

- a) 1 hora b) 2 horas c) 3 horas d) 4 horas e) Otro: _____

Dimensión III: Revisión de tareas

6. La revisión de tareas se realiza utilizando:

- a) Computadora b) Laptop c) Tablet d) Celular e) Otro: _____

7. La revisión de tareas se realiza fuera del horario de clases.

- a) Nunca b) Casi nunca c) A veces d) Casi siempre e) Siempre

8. La revisión de tareas dura un tiempo promedio de:

- a) 1 hora b) 2 horas c) 3 horas d) 4 horas e) Otro: _____

9. Se dejan tareas con una frecuencia:

- a) Diaria b) Interdiaria c) Semanal d) Quincenal e) Otro: _____

Dimensión IV: Evaluación y revisión de exámenes

10. La revisión de tareas se realiza utilizando:

- a) Computadora b) Laptop c) Tablet d) Celular e) Otro: _____

11. La revisión de exámenes se realiza fuera del horario de clases.

- a) Nunca b) Casi nunca c) A veces d) Casi siempre e) Siempre

12. La revisión de exámenes dura en un tiempo promedio de:

- a) 1 hora b) 2 horas c) 3 horas d) 4 horas e) Otro: _____

13. La evaluación de alumnos se realiza con una frecuencia:

- a) Semanal b) Quincenal c) Mensual d) Bimensual e) Otro: _____

Dimensión V: Reuniones de coordinación con los padres de familia

14. La revisión de tareas se realiza utilizando:

- a) Computadora b) Laptop c) Tablet d) Celular e) Otro: _____

15. Las reuniones con los padres de familia se realizan fuera del horario de clases.

- a) Nunca b) Casi nunca c) A veces d) Casi siempre e) Siempre

16. Cada reunión con los padres de familia dura un tiempo promedio de:

- a) 1 hora b) 2 horas c) 3 horas d) 4 horas e) Otro: _____

17. Las reuniones con los padres de familia se realizan con una frecuencia:

- a) Semanal b) Quincenal c) Mensual d) Bimensual e) Otro: _____

Dimensión VI: Reuniones de coordinación entre profesores

18. La revisión de tareas se realiza utilizando:

- a) Computadora b) Laptop c) Tablet d) Celular e) Otro: _____

19. Las reuniones de coordinación entre profesores duran un tiempo promedio de:

- a) 1 hora b) 2 horas c) 3 horas d) 4 horas e) Otro: _____

20. Las reuniones de coordinación entre profesores se realizan con una frecuencia:

- a) Semanal b) Quincenal c) Mensual d) Bimensual e) Otro: _____

Anexo 5. Resultados del taller de Ahorro de Energía dirigido a docentes – Encuesta

Docente: D-1

DIMENSIÓN I: Preparación de materiales

Recopilador: Web Link 1 (Enlace web)
Comenzó: lunes, 15 de noviembre de 2021 20:35:58
Última modificación: lunes, 15 de noviembre de 2021 20:36:17
Tiempo destinado: 00:00:19
Dirección IP: 177.91.249.107

Página 1

P1

Los materiales o fichas se preparan utilizando:

Laptop

P2

La preparación de materiales o fichas se elaboran en un tiempo de:

3 horas

DIMENSIÓN II: Horario de clases

Recopilador: Web Link 1 (Enlace web)
Comenzó: lunes, 15 de noviembre de 2021 20:38:29
Última modificación: lunes, 15 de noviembre de 2021 20:39:00
Tiempo destinado: 00:00:31
Dirección IP: 177.91.249.107

Página 1

P1

Las clases virtuales se realizan utilizando:

Laptop

P2

¿Las horas de clases se cumplen según el horario establecido por el colegio?

Casi nunca

P3

Las horas de clases exceden el horario establecido por el colegio, en:

Otro (especifique):

30 min

DIMENSIÓN III: Revisión de tareas

Recopilador: Web Link 1 (Enlace web)
Comenzó: lunes, 15 de noviembre de 2021 20:41:53
Última modificación: lunes, 15 de noviembre de 2021 20:43:16
Tiempo destinado: 00:01:23
Dirección IP: 177.91.249.107

Página 1

P1

La revisión de tareas se realiza utilizando:

Laptop

P2

La revisión de tareas se realiza fuera del horario de clases.

A veces

P3

La revisión de tareas dura un tiempo promedio de:

1 hora

P4

Se dejan tareas con una frecuencia:

Semanal

DIMENSIÓN IV: Evaluación y revisión de exámenes

Recopilador: Web Link 1 (Enlace web)
Comenzó: lunes, 15 de noviembre de 2021 20:44:57
Última modificación: lunes, 15 de noviembre de 2021 20:45:59
Tiempo destinado: 00:01:01
Dirección IP: 177.91.249.107

Página 1

P1

La evaluación y revisión de exámenes se realiza utilizando:

Laptop

P2

La revisión de exámenes se realiza fuera del horario de clases.

Casi nunca

P3

La revisión de exámenes dura en un tiempo promedio de:

4 horas

P4

La evaluación de alumnos se realiza con una frecuencia:

Otro (especifique):
mensual

DIMENSIÓN V: Reuniones con padres de familia

Recopilador: Web Link 1 (Enlace web)
Comenzó: Lunes, 15 de noviembre de 2021 20:49:18
Última modificación: Lunes, 15 de noviembre de 2021 20:50:15
Tiempo destinado: 00:00:56
Dirección IP: 177.91.249.107

Página 1

P1

Las reuniones con los padres de familia se realizan usando:

Laptop

P2

Las reuniones con los padres de familia se realiza fuera del horario de clases.

A veces

P3

Cada reunión con los padres de familia dura un tiempo promedio de:

2 horas

P4

Las reuniones con los padres de familia se realiza con una frecuencia:

Otro (especifique):

Mensual

DIMENSIÓN VI: Reuniones de coordinación entre profesores

Recopilador: Web Link 1 (Enlace web)
Comenzó: lunes, 15 de noviembre de 2021 20:52:31
Última modificación: lunes, 15 de noviembre de 2021 20:53:16
Tiempo destinado: 00:00:45
Dirección IP: 177.91.249.107

Página 1

P1

Las reuniones de coordinación entre docentes se realizan usando:

Celular

P2

Las reuniones de coordinación entre profesores dura un tiempo promedio de:

2 horas

P3

Las reuniones de coordinación entre profesores se realizan con una frecuencia:

Mensual

Docente: D-2

DIMENSIÓN I: Preparación de materiales

Recopilador:	Web Link 1 (Enlace web)
Comenzó:	lunes, 15 de noviembre de 2021 20:35:55
Última modificación:	lunes, 15 de noviembre de 2021 20:36:28
Tiempo destinado:	00:00:32
Dirección IP:	179.6.212.95

Página 1

P1
Los materiales o fichas se preparan utilizando:

Laptop

P2
La preparación de materiales o fichas se elaboran en un tiempo de:

2 horas

DIMENSIÓN II: Horario de clases

Recopilador:	Web Link 1 (Enlace web)
Comenzó:	lunes, 15 de noviembre de 2021 20:38:47
Última modificación:	lunes, 15 de noviembre de 2021 20:40:10
Tiempo destinado:	00:01:23
Dirección IP:	179.6.212.95

Página 1

P1
Las clases virtuales se realizan utilizando:

Laptop

P2
¿Las horas de clases se cumplen según el horario establecido por el colegio?

Casi nunca

P3
Las horas de clases exceden el horario establecido por el colegio, en:

Otro (especifique):
1/2 hora

DIMENSIÓN III: Revisión de tareas

Recopilador: Web Link 1 (Enlace web)
Comenzó: lunes, 15 de noviembre de 2021 20:41:52
Última modificación: lunes, 15 de noviembre de 2021 20:43:03
Tiempo destinado: 00:01:10
Dirección IP: 179.6.212.95

Página 1

P1

La revisión de tareas se realiza utilizando:

Laptop

P2

La revisión de tareas se realiza fuera del horario de clases.

Siempre

P3

La revisión de tareas dura un tiempo promedio de:

4 horas

P4

Se dejan tareas con una frecuencia:

Diaria

DIMENSIÓN IV: Evaluación y revisión de exámenes

Recopilador: Web Link 1 (Enlace web)
Comenzó: jueves, 18 de noviembre de 2021 18:15:22
Última modificación: jueves, 18 de noviembre de 2021 18:17:47
Tiempo destinado: 00:02:25
Dirección IP: 179.6.137.52

Página 1

P1

La evaluación y revisión de exámenes se realiza utilizando:

Laptop

P2

La revisión de exámenes se realiza fuera del horario de clases.

Siempre

P3

La revisión de exámenes dura en un tiempo promedio de:

4 horas

P4

La evaluación de alumnos se realiza con una frecuencia:

Otro (especifique):

Mensual

DIMENSIÓN V: Reuniones con padres de familia

Recopilador: Web Link 1 (Enlace web)
Comenzó: lunes, 15 de noviembre de 2021 20:48:23
Última modificación: lunes, 15 de noviembre de 2021 20:49:20
Tiempo destinado: 00:00:57
Dirección IP: 179.6.212.95

Página 1

P1

Las reuniones con los padres de familia se realizan usando:

Laptop

P2

Las reuniones con los padres de familia se realiza fuera del horario de clases.

Siempre

P3

Cada reunión con los padres de familia dura un tiempo promedio de:

Otro (especifique):

1 hora 1/2

P4

Las reuniones con los padres de familia se realiza con una frecuencia:

Otro (especifique):

Mensual

DIMENSIÓN VI: Reuniones de coordinación entre profesores

Recopilador: Web Link 1 (Enlace web)
Comenzó: lunes, 15 de noviembre de 2021 20:52:40
Última modificación: lunes, 15 de noviembre de 2021 20:53:35
Tiempo destinado: 00:00:54
Dirección IP: 179.6.212.95

Página 1

P1

Las reuniones de coordinación entre docentes se realizan usando:

Laptop

P2

Las reuniones de coordinación entre profesores dura un tiempo promedio de:

2 horas

P3

Las reuniones de coordinación entre profesores se realizan con una frecuencia:

Otro (especifique):

Mensual

Docente: D-3

DIMENSIÓN I: Preparación de materiales

Recopilador:	Web Link 1 (Enlace web)
Comenzó:	Lunes, 15 de noviembre de 2021 20:36:13
Última modificación:	Lunes, 15 de noviembre de 2021 20:36:34
Tiempo destinado:	00:00:21
Dirección IP:	181.67.21.92

Página 1

P1
Los materiales o fichas se preparan utilizando:

Laptop

P2
La preparación de materiales o fichas se elaboran en un tiempo de:

3 horas

DIMENSIÓN II: Horario de clases

Recopilador:	Web Link 1 (Enlace web)
Comenzó:	lunes, 15 de noviembre de 2021 20:38:35
Última modificación:	lunes, 15 de noviembre de 2021 20:39:58
Tiempo destinado:	00:01:23
Dirección IP:	181.67.21.92

Página 1

P1
Las clases virtuales se realizan utilizando:

Laptop

P2
¿Las horas de clases se cumplen según el horario establecido por el colegio?

Casi nunca

P3
Las horas de clases exceden el horario establecido por el colegio, en:

Otro (especifique):
30 minutos max

DIMENSIÓN III: Revisión de tareas

Recopilador:	Web Link 1 (Enlace web)
Comenzó:	lunes, 15 de noviembre de 2021 20:42:00
Última modificación:	lunes, 15 de noviembre de 2021 20:42:42
Tiempo destinado:	00:00:41
Dirección IP:	181.67.21.92

Página 1

P1
La revisión de tareas se realiza utilizando:

Laptop

P2
La revisión de tareas se realiza fuera del horario de clases.

Siempre

P3
La revisión de tareas dura un tiempo promedio de:

2 horas

P4
Se dejan tareas con una frecuencia:

Diaria

DIMENSIÓN IV: Evaluación y revisión de exámenes

Recopilador:	Web Link 1 (Enlace web)
Comenzó:	lunes, 15 de noviembre de 2021 20:45:09
Última modificación:	lunes, 15 de noviembre de 2021 20:45:34
Tiempo destinado:	00:00:25
Dirección IP:	181.67.21.92

Página 1

P1
La evaluación y revisión de exámenes se realiza utilizando:

Celular

P2
La revisión de exámenes se realiza fuera del horario de clases.

Siempre

P3
La revisión de exámenes dura en un tiempo promedio de:

2 horas

P4
La evaluación de alumnos se realiza con una frecuencia:

Diaria

DIMENSIÓN V: Reuniones con padres de familia

Recopilador: Web Link 1 (Enlace web)
Comenzó: lunes, 15 de noviembre de 2021 20:48:27
Última modificación: lunes, 15 de noviembre de 2021 20:49:07
Tiempo destinado: 00:00:39
Dirección IP: 181.67.21.92

Página 1

P1

Las reuniones con los padres de familia se realizan usando:

Laptop

P2

Las reuniones con los padres de familia se realiza fuera del horario de clases.

Siempre

P3

Cada reunión con los padres de familia dura un tiempo promedio de:

1 hora

P4

Las reuniones con los padres de familia se realiza con una frecuencia:

Otro (especifique):

Mes

DIMENSIÓN VI: Reuniones de coordinación entre profesores

Recopilador: Web Link 1 (Enlace web)
Comenzó: lunes, 15 de noviembre de 2021 20:52:46
Última modificación: lunes, 15 de noviembre de 2021 20:53:14
Tiempo destinado: 00:00:27
Dirección IP: 181.67.21.92

Página 1

P1

Las reuniones de coordinación entre docentes se realizan usando:

Laptop

P2

Las reuniones de coordinación entre profesores dura un tiempo promedio de:

2 horas

P3

Las reuniones de coordinación entre profesores se realizan con una frecuencia:

Otro (especifique):

1 mes

Docente: D-4

DIMENSIÓN I: Preparación de materiales

Recopilador: Web Link 1 (Enlace web)
Comenzó: lunes, 15 de noviembre de 2021 20:36:02
Última modificación: lunes, 15 de noviembre de 2021 20:36:46
Tiempo destinado: 00:00:43
Dirección IP: 177.91.253.194

Página 1

P1

Los materiales o fichas se preparan utilizando:

Computadora

P2

La preparación de materiales o fichas se elaboran en un tiempo de:

3 horas

DIMENSIÓN II: Horario de clases

Recopilador: Web Link 1 (Enlace web)
Comenzó: lunes, 15 de noviembre de 2021 20:38:36
Última modificación: lunes, 15 de noviembre de 2021 20:40:19
Tiempo destinado: 00:01:42
Dirección IP: 177.91.253.194

Página 1

P1

Las clases virtuales se realizan utilizando:

Computadora

P2

¿Las horas de clases se cumplen según el horario establecido por el colegio?

Casi nunca

P3

Las horas de clases exceden el horario establecido por el colegio, en:

Otro (especifique):
20 minutos

DIMENSIÓN III: Revisión de tareas

Recopilador: Web Link 1 (Enlace web)
Comenzó: lunes, 15 de noviembre de 2021 20:42:12
Última modificación: lunes, 15 de noviembre de 2021 20:43:10
Tiempo destinado: 00:00:57
Dirección IP: 177.91.253.194

Página 1

P1

La revisión de tareas se realiza utilizando:

Computadora

P2

La revisión de tareas se realiza fuera del horario de clases.

Siempre

P3

La revisión de tareas dura un tiempo promedio de:

3 horas

P4

Se dejan tareas con una frecuencia:

Interdiaria

DIMENSIÓN IV: Evaluación y revisión de exámenes

Recopilador: Web Link 1 (Enlace web)
Comenzó: lunes, 15 de noviembre de 2021 20:45:19
Última modificación: lunes, 15 de noviembre de 2021 20:46:06
Tiempo destinado: 00:00:47
Dirección IP: 177.91.253.194

Página 1

P1

La evaluación y revisión de exámenes se realiza utilizando:

Computadora

P2

La revisión de exámenes se realiza fuera del horario de clases.

Siempre

P3

La revisión de exámenes dura en un tiempo promedio de:

2 horas

P4

La evaluación de alumnos se realiza con una frecuencia:

Diaria

DIMENSIÓN V: Reuniones con padres de familia

Recopilador: Web Link 1 (Enlace web)
Comenzó: jueves, 18 de noviembre de 2021 18:19:06
Última modificación: jueves, 18 de noviembre de 2021 18:20:40
Tiempo destinado: 00:01:34
Dirección IP: 179.6.137.52

Página 1

P1

Las reuniones con los padres de familia se realizan usando:

Computadora

P2

Las reuniones con los padres de familia se realiza fuera del horario de clases.

Siempre

P3

Cada reunión con los padres de familia dura un tiempo promedio de:

2 horas

P4

Las reuniones con los padres de familia se realiza con una frecuencia:

Otro (especifique):

Mensual

DIMENSIÓN VI: Reuniones de coordinación entre profesores

Recopilador: Web Link 1 (Enlace web)
Comenzó: lunes, 15 de noviembre de 2021 20:52:47
Última modificación: lunes, 15 de noviembre de 2021 20:53:32
Tiempo destinado: 00:00:45
Dirección IP: 177.91.253.194

Página 1

P1

Las reuniones de coordinación entre docentes se realizan usando:

Computadora

P2

Las reuniones de coordinación entre profesores dura un tiempo promedio de:

2 horas

P3

Las reuniones de coordinación entre profesores se realizan con una frecuencia:

Otro (especifique):

Mensual

Docente: D-5

DIMENSIÓN I: Preparación de materiales

Recopilador:	Web Link 1 (Enlace web)
Comenzó:	lunes, 15 de noviembre de 2021 20:36:26
Última modificación:	lunes, 15 de noviembre de 2021 20:36:47
Tiempo destinado:	00:00:20
Dirección IP:	177.91.251.42

Página 1

P1
Los materiales o fichas se preparan utilizando:

Computadora

P2
La preparación de materiales o fichas se elaboran en un tiempo de:

3 horas

DIMENSIÓN II: Horario de clases

Recopilador:	Web Link 1 (Enlace web)
Comenzó:	lunes, 15 de noviembre de 2021 20:38:52
Última modificación:	lunes, 15 de noviembre de 2021 20:39:19
Tiempo destinado:	00:00:26
Dirección IP:	177.91.251.42

Página 1

P1

Las clases virtuales se realizan utilizando:

Computadora

P2

¿Las horas de clases se cumplen según el horario establecido por el colegio?

Casi nunca

P3

Las horas de clases exceden el horario establecido por el colegio, en:

2 horas

DIMENSIÓN III: Revisión de tareas

Recopilador: Web Link 1 (Enlace web)
Comenzó: lunes, 15 de noviembre de 2021 20:42:59
Última modificación: lunes, 15 de noviembre de 2021 20:43:35
Tiempo destinado: 00:00:36
Dirección IP: 177.91.251.42

Página 1

P1

La revisión de tareas se realiza utilizando:

Celular

P2

La revisión de tareas se realiza fuera del horario de clases.

Casi siempre

P3

La revisión de tareas dura un tiempo promedio de:

1 hora

P4

Se dejan tareas con una frecuencia:

Diaria

DIMENSIÓN IV: Evaluación y revisión de exámenes

Recopilador: Web Link 1 (Enlace web)
Comenzó: lunes, 15 de noviembre de 2021 20:45:30
Última modificación: lunes, 15 de noviembre de 2021 20:46:11
Tiempo destinado: 00:00:40
Dirección IP: 177.91.251.42

Página 1

P1

La evaluación y revisión de exámenes se realiza utilizando:

Celular

P2

La revisión de exámenes se realiza fuera del horario de clases.

Siempre

P3

La revisión de exámenes dura en un tiempo promedio de:

2 horas

P4

La evaluación de alumnos se realiza con una frecuencia:

Diaria

DIMENSIÓN V: Reuniones con padres de familia

Recopilador: Web Link 1 (Enlace web)
Comenzó: lunes, 15 de noviembre de 2021 20:49:23
Última modificación: lunes, 15 de noviembre de 2021 20:50:06
Tiempo destinado: 00:00:42
Dirección IP: 177.91.251.42

Página 1

P1

Las reuniones con los padres de familia se realizan usando:

Computadora

P2

Las reuniones con los padres de familia se realiza fuera del horario de clases.

A veces

P3

Cada reunión con los padres de familia dura un tiempo promedio de:

Otro (especifique):

30 minutos

P4

Las reuniones con los padres de familia se realiza con una frecuencia:

Otro (especifique):

Cada bimestre

DIMENSIÓN VI: Reuniones de coordinación entre profesores

Recopilador: Web Link 1 (Enlace web)
Comenzó: lunes, 15 de noviembre de 2021 20:53:40
Última modificación: lunes, 15 de noviembre de 2021 20:54:52
Tiempo destinado: 00:01:12
Dirección IP: 177.91.251.42

Página 1

P1

Las reuniones de coordinación entre docentes se realizan usando:

Celular

P2

Las reuniones de coordinación entre profesores dura un tiempo promedio de:

2 horas

P3

Las reuniones de coordinación entre profesores se realizan con una frecuencia:

Otro (especifique):

Mensual

Docente: D-6

DIMENSIÓN I: Preparación de materiales

Recopilador: Web Link 1 (Enlace web)
Comenzó: lunes, 15 de noviembre de 2021 20:35:55
Última modificación: lunes, 15 de noviembre de 2021 20:37:21
Tiempo destinado: 00:01:26
Dirección IP: 179.6.139.222

Página 1

P1

Los materiales o fichas se preparan utilizando:

Computadora

P2

La preparación de materiales o fichas se elaboran en un tiempo de:

4 horas

DIMENSIÓN II: Horario de clases

Recopilador: Web Link 1 (Enlace web)
Comenzó: lunes, 15 de noviembre de 2021 20:39:01
Última modificación: lunes, 15 de noviembre de 2021 20:39:50
Tiempo destinado: 00:00:48
Dirección IP: 179.6.139.222

Página 1

P1

Las clases virtuales se realizan utilizando:

Computadora

P2

¿Las horas de clases se cumplen según el horario establecido por el colegio?

Casi nunca

P3

Las horas de clases exceden el horario establecido por el colegio, en:

1 hora

DIMENSIÓN III: Revisión de tareas

Recopilador:	Web Link 1 (Enlace web)
Comenzó:	lunes, 15 de noviembre de 2021 20:41:58
Última modificación:	lunes, 15 de noviembre de 2021 20:43:06
Tiempo destinado:	00:01:07
Dirección IP:	179.6.139.222

Página 1

P1
La revisión de tareas se realiza utilizando:

Celular

P2
La revisión de tareas se realiza fuera del horario de clases.

Siempre

P3
La revisión de tareas dura un tiempo promedio de:

1 hora

P4
Se dejan tareas con una frecuencia:

Diaria

DIMENSIÓN IV: Evaluación y revisión de exámenes

Recopilador:	Web Link 1 (Enlace web)
Comenzó:	lunes, 15 de noviembre de 2021 20:45:28
Última modificación:	lunes, 15 de noviembre de 2021 20:46:05
Tiempo destinado:	00:00:37
Dirección IP:	179.6.139.222

Página 1

P1
La evaluación y revisión de exámenes se realiza utilizando:

Celular

P2
La revisión de exámenes se realiza fuera del horario de clases.

Casi siempre

P3
La revisión de exámenes dura en un tiempo promedio de:

2 horas

P4
La evaluación de alumnos se realiza con una frecuencia:

Diaria

DIMENSIÓN V: Reuniones con padres de familia

Recopilador: Web Link 1 (Enlace web)
Comenzó: lunes, 15 de noviembre de 2021 20:48:15
Última modificación: lunes, 15 de noviembre de 2021 20:49:01
Tiempo destinado: 00:00:45
Dirección IP: 179.6.139.222

Página 1

P1

Las reuniones con los padres de familia se realizan usando:

Computadora

P2

Las reuniones con los padres de familia se realiza fuera del horario de clases.

Siempre

P3

Cada reunión con los padres de familia dura un tiempo promedio de:

2 horas

P4

Las reuniones con los padres de familia se realiza con una frecuencia:

Otro (especifique):

Mensual

DIMENSIÓN VI: Reuniones de coordinación entre profesores

Recopilador: Web Link 1 (Enlace web)
Comenzó: lunes, 15 de noviembre de 2021 20:52:46
Última modificación: lunes, 15 de noviembre de 2021 20:53:21
Tiempo destinado: 00:00:34
Dirección IP: 179.6.139.222

Página 1

P1

Las reuniones de coordinación entre docentes se realizan usando:

Computadora

P2

Las reuniones de coordinación entre profesores dura un tiempo promedio de:

2 horas

P3

Las reuniones de coordinación entre profesores se realizan con una frecuencia:

Otro (especifique):

Mensual

Docente: D-7

DIMENSIÓN I: Preparación de materiales

Recopilador: Web Link 1 (Enlace web)
Comenzó: lunes, 15 de noviembre de 2021 20:36:54
Última modificación: lunes, 15 de noviembre de 2021 20:37:13
Tiempo destinado: 00:00:19
Dirección IP: 190.43.35.38

Página 1

P1

Los materiales o fichas se preparan utilizando:

Computadora

P2

La preparación de materiales o fichas se elaboran en un tiempo de:

3 horas

DIMENSIÓN II: Horario de clases

Recopilador: Web Link 1 (Enlace web)
Comenzó: lunes, 15 de noviembre de 2021 20:38:35
Última modificación: lunes, 15 de noviembre de 2021 20:40:11
Tiempo destinado: 00:01:36
Dirección IP: 190.43.35.38

Página 1

P1

Las clases virtuales se realizan utilizando:

Computadora

P2

¿Las horas de clases se cumplen según el horario establecido por el colegio?

Casi nunca

P3

Las horas de clases exceden el horario establecido por el colegio, en:

1 hora

DIMENSIÓN III: Revisión de tareas

Recopilador: Web Link 1 (Enlace web)
Comenzó: miércoles, 17 de noviembre de 2021 21:32:50
Última modificación: miércoles, 17 de noviembre de 2021 21:34:14
Tiempo destinado: 00:01:24
Dirección IP: 190.43.35.38

Página 1

P1

La revisión de tareas se realiza utilizando:

Computadora

P2

La revisión de tareas se realiza fuera del horario de clases.

Siempre

P3

La revisión de tareas dura un tiempo promedio de:

2 horas

P4

Se dejan tareas con una frecuencia:

Semanal

DIMENSIÓN IV: Evaluación y revisión de exámenes

Recopilador: Web Link 1 (Enlace web)
Comenzó: miércoles, 17 de noviembre de 2021 21:34:26
Última modificación: miércoles, 17 de noviembre de 2021 21:39:30
Tiempo destinado: 00:05:03
Dirección IP: 190.43.35.38

Página 1

P1

La evaluación y revisión de exámenes se realiza utilizando:

Computadora

P2

La revisión de exámenes se realiza fuera del horario de clases.

Siempre

P3

La revisión de exámenes dura en un tiempo promedio de:

2 horas

P4

La evaluación de alumnos se realiza con una frecuencia:

Otro (especifique):

Mensual

DIMENSIÓN V: Reuniones con padres de familia

Recopilador: Web Link 1 (Enlace web)
Comenzó: lunes, 15 de noviembre de 2021 20:48:33
Última modificación: lunes, 15 de noviembre de 2021 20:49:08
Tiempo destinado: 00:00:35
Dirección IP: 190.43.35.38

Página 1

P1

Las reuniones con los padres de familia se realizan usando:

Computadora

P2

Las reuniones con los padres de familia se realiza fuera del horario de clases.

Siempre

P3

Cada reunión con los padres de familia dura un tiempo promedio de:

2 horas

P4

Las reuniones con los padres de familia se realiza con una frecuencia:

Otro (especifique):
Mensual o bimestral

DIMENSIÓN VI: Reuniones de coordinación entre profesores

Recopilador: Web Link 1 (Enlace web)
Comenzó: miércoles, 17 de noviembre de 2021 21:40:59
Última modificación: miércoles, 17 de noviembre de 2021 21:41:16
Tiempo destinado: 00:00:16
Dirección IP: 190.43.35.38

Página 1

P1

Las reuniones de coordinación entre docentes se realizan usando:

Computadora

P2

Las reuniones de coordinación entre profesores dura un tiempo promedio de:

2 horas

P3

Las reuniones de coordinación entre profesores se realizan con una frecuencia:

Otro (especifique):
Mensual

Anexo 6. Distancia recorrida por los docentes y estudiantes del colegio La Villa de Santo Martín

Las distancias recorridas por los docentes y estudiantes para dirigirse al colegio fueron estimadas a través de la aplicación de Google Earth Pro. En las siguientes figuras se muestra los resultados obtenidos.

Docente D-1 y Estudiante E6-3



Docente D-2



Docente D-3



Docente D-4



Docente D-5:



Docente D-6



Docente D-7 y estudiante E2-8



Estudiante E6-15



Estudiantes E4-6, E6-2 y E6-8



Estudiante E2-7



Estudiante E5-3



Estudiante E3-9



Estudiante E5-2



Estudiante E4-7



Anexo 7. Vídeo del Taller de Ahorro de Energía.

https://drive.google.com/drive/folders/13-tc-q3jIp000OI_xbERYWav5G-jUHx?usp=drive_link

Anexo 8. Recibos de consumo eléctrico de docentes y estudiantes.

https://drive.google.com/drive/folders/13-tc-_q3jIpO00OI_xbERYWav5G-jUHx?usp=drive_link