ALCALDIA MAYOR
DE BOGOTA D.C.
Secretaria de Gobierno

PROYECTO PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA

PRESENTACION PROYECTO A FENOGE



BOGOTÁ | SECRETARÍA DE GOBIERNO

ALCALDIA MAYOR
DE BOGOTA D.C.
Secretaria de Gobierno

Contenido

PROYECTO PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA 1

PRESENTACION PROYECTO A FENOGE 1

1. Objetivo del proyecto e información general 3

1.1 Objetivo general del proyecto. 3

1.2 Caracterización Socioeconómica de la población 3

1.3 Identificación de la necesidad 9

1.4 Justificación del proyecto (línea base y caracterización) 9

1.5 Resultados esperados 23

1.6 regulación, normatividad y respaldo en Colombia 24

1.7 Descripción del proyecto 25

1.8 Diagnostico socioeconómico del impacto de los beneficios del proyecto. 32

1.9 Contexto social del proyecto. 32

1.10 Compatibilidad del proyecto con los planes de ordenamiento territorial del lugar de ejecución. 32

2. Viabilidad Técnica, legal, ambiental, energética y socioeconómica del proyecto. 32

2.1 Materiales y equipos propuestos. 34

2.2 Condiciones planta solar fotovoltaica. 35

2.3 Simulación del sistema y producción de energía. 36

3. Análisis Financiero. 40

4. Anexos. 40

1. Objetivo del proyecto e información general

1.1 Objetivo general del proyecto.

La Secretaria Distrital de Gobierno junto con cinco alcaldías ubicadas en la ciudad de Bogotá, esta interesa en la implementación de 6 proyectos de energía solar fotovoltaica para las siguientes sedes de nivel central y local.

- Nivel central: Edificio Bicentenario ubicado en la Cra 8#10-65.
- Nivel local: Alcaldía Chapinero, ubicada en la Cra13 #54-74.
- Nivel local: Alcaldía Engativá, ubicada en la Cl. 71 #73a-44.
- Nivel local: Alcaldía Bosa, casa de la participación ubicada en la Cra 80 K#61 – 28 Sur.
- Nivel local: Alcaldía San Cristóbal, ubicada en la Cl. 20 Sur.
- Nivel local: Alcaldía Suba, casa de la participación ubicada en la Cra 91 #74.

1.2 Caracterización Socioeconómica de la población

CHAPINERO

1.2 Caracterización Socioeconómica de la población

El FDLCH - Alcaldía Local Chapinero se encuentra ubicado en la Cra. 13 N° 54 – 74 de la UPZ 99, Chapinero Central, y dentro de sus instalaciones cuenta con oficinas de Atención ciudadana, CDI, Contratación, Despacho, Educación, Gestión Ambiental, Gestión de desarrollo Local, Jurídica, Gestión Policiva, Infraestructura, Oficinas de la JAL, Orientación, Participación, Planeación, Prensa y comunicaciones, Área de Servicios Generales, Área de Conductores e Departamento de Inspecciones, Esta última área se encuentra fuera de las instalaciones de la Alcaldía Local de Chapinero.

Dentro de sus contrataciones, Programas y Proyectos, existen políticas importantes de inclusión étnica, LGBTI y contratos por licitaciones a proveedores teniendo en cuenta el cumplimiento de requerimientos solicitados por el FDLCH.

El FDLCH cuenta actualmente para la vigencia de año 2022 dentro de sus instalaciones con 166 personas contratistas y de planta y en Departamento de Inspecciones cuenta con 19 personas entre contratistas y personal de planta, para un total de 185 personas.

La composición del equipo del FDLCH, se encuentra relacionada en la siguiente imagen donde se relaciona la cantidad de personal contratista y de planta femenino, Personal contratista y de planta masculino y personal contratista y de planta LGBTIQ+.

El personal contratista y de planta del FDLCH en 5.6 % se desplaza en vehículos, 3,2 % en bicicleta y el 92,2 % en transporte público. Además, en temas de distancias del hogar hacia el trabajo las personas pertenecientes al FDLCH vive en diferentes localidades de las Ciudad de Bogotá.

El rango de salarios para el personal de planta se encuentra entre 1.800.000 hasta 9.700.000 aproximadamente.

BOSA

- Servidores Públicos

Se realizó un conteo de funcionarios, contratistas y demás personas que laboran en las instalaciones de la Alcaldía Local de Bosa, en donde se determinó que el personal que se encuentra de manera regular en la entidad; se puede observar la distribución de estos en la tabla 1.

Tabla X: Distribución de personal en la entidad.

Personal	Número
Funcionarios	35
Contratistas	240
Ediles	9
Servicios Generales y vigilancia	12

Contraloría	9
TOTAL	305

Fuente: (Autoría de Alcaldía Local de Bosa)

SAN CRISTÓBAL

Dinámica Poblacional de la Localidad de San Cristóbal

Según datos estadísticos registrados por la Secretaría Distrital de Planeación (2017), la Localidad de San Cristóbal a través del tiempo tiende a reducir su ritmo de crecimiento, lo cual conlleva a cambios relevantes en la vida social y económica de la ciudad. Con base en estos datos, en San Cristóbal se destaca la participación de la población en las UPZ de La Gloria (24,5%) y San Blas (22,4%), y la que menos participación presentan la UPR de San Cristóbal (1,7%).

UPZ	2014	2015	2016	2017
SAN BLAS	89.514	89.237	88.857	88.194
SOSIEGO	45.968	46.019	45.981	45.892
20 DE JULIO	89.232	88.961	88.580	88.152
LA GLORIA	97.894	97.596	97.179	96.710
LOS LIBERTADORES	69.608	69.423	69.133	68.789
UPR SAN CRISTÓBAL	6.702	6.682	6.653	6.621
TOTAL	**398.918**	**397.918**	**396.383**	**394.358**

TABLA xx – Dinámica Poblacional San Cristóbal - SDP 2017

Estructura de la población por grupos poblacionales

En Localidad de San Cristóbal se distribuyen los grupos poblacionales de la siguiente manera:

GRUPO POBLACIONAL	TOTAL
Primera Infancia (0 a 5 años)	26.379
Infancia (6 a 12 años)	58.323
Adolescencia (13 a 12 años)	32.572
Jóvenes (18 a 24 años)	35.350
Adultos (25 a 59 años)	201.230
Adulto Mayor (60 años y más)	40.504
TOTAL	**394.358**

TABLA xx – Grupos Poblacionales de San Cristóbal - SDP 2017

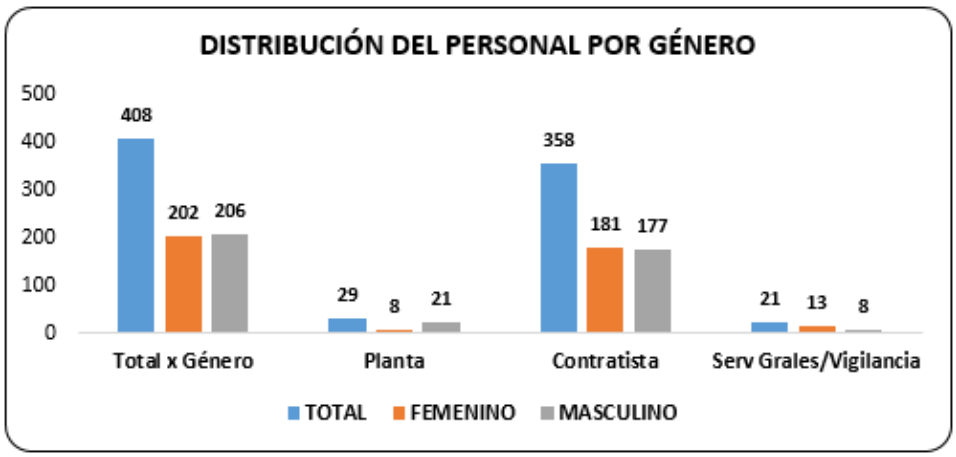
Actualmente la localidad cuenta con la Alcaldía Local de San Cristóbal, correspondiéndole como nomenclatura el número 4 convirtiéndose en la primera entidad descentralizada que representa la Secretaría Distrital de Gobierno en la localidad cuarta en la ciudad de Bogotá.

La Alcaldía Local de San Cristóbal cuenta con una sede principal, ubicada en la Avenida 1 de Mayo No. 1-40 sur, allí se encuentra el despacho del Alcalde, la Coordinación administrativa y financiera, la Oficina de Planeación, la Oficina Jurídica y de Obras, el archivo, la comisaría de familia, la Dirección Local de Educación, la Junta administradora Local, la oficina local de la Personería, la Contraloría y la Casa del Consumidor. Seguidamente, cuenta con una segunda sede ubicada en el barrio La María, Carrera 1 Este # 10 – 48 Sur denominada "Casa de la Juventud de San Cristóbal", espacio donde se puede fomentar y fortalecer potencialidades y capacidades políticas, artísticas, culturales, recreativas y deportivas, aunque actualmente el principal uso que tiene esta edificación es el almacenamiento temporal de archivo y enseres, equipos de cómputo y demás elementos que se han dado de baja; por último, la Alcaldía cuenta con una tercera sede obtenida en contrato de comodato con el Instituto Distrital de la Participación y Acción Comunal, IDPAC, ubicada en la Carrera 7 A No. 3-24 Sur, el Barrio Calvo Sur. En la edificación se encuentra el salón comunal del Barrio Calvo Sur, espacio actualmente no administrado por la alcaldía, actualmente, el primer y tercer nivel de esta sede se utiliza para acopio de archivo y de residuos RESPEL.

Distribución por Sedes Alcaldía Local de San Cristóbal

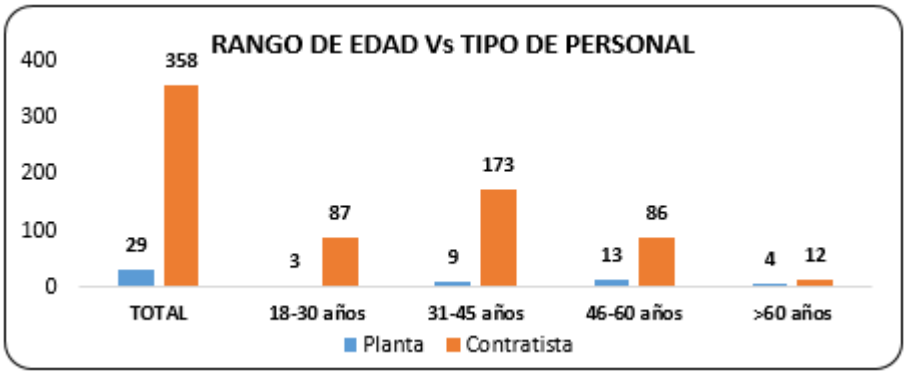
SEDES	DISTRIBUCIÓN DEL PERSONAL						
	Planta	Contratista	Serv Grales / vigilancia	Otros			
				Personería	Contraloría	Comisaría de Familia	Ediles
dministrativa ede Principal)	29	358	17	10	7	27	11
asa de la ventud	0	0	2	No Aplica			
alvo Sur	0	0	2	No Aplica			
OTAL	**29**	**358**	**21**	**10**	**7**	**27**	**11**
RAN TOTAL	**408**			**xx**			

Distribución por Género



De los 408 Colaboradores entre personal de Planta, Contratista y Servicios Generales /Vigilancia que laboran en la ALSC, 202 corresponden al género femenino (49,5%) y 206 al género masculino (50,5%), lo que evidencia una distribución equitativa entre géneros. Actualmente, la ALSC desarrolla una encuesta para determinar el personal que se identifica como LGTI ya que actualmente no se cuenta con esta cuantificación.

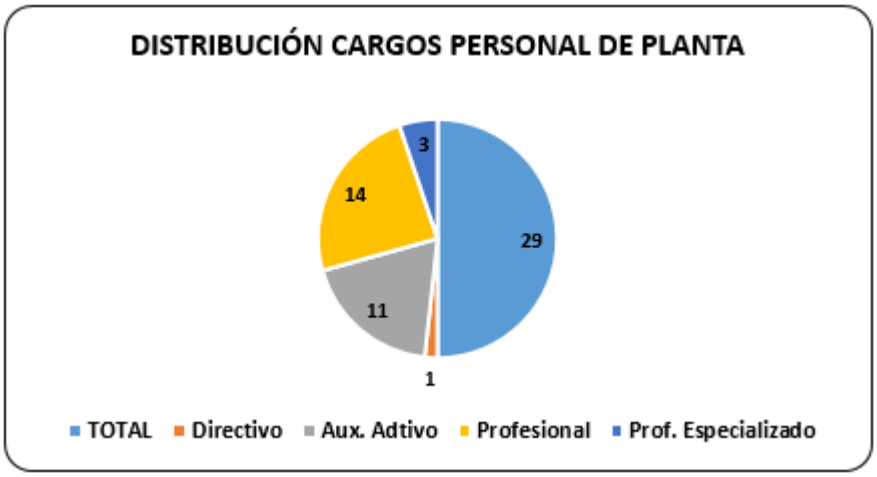
Distribución de acuerdo a la edad



Con relación al personal de Planta (29 personas en total), se evidencia que el 10,3% (3 personas) se encuentra entre 18 y 30 años, el 31,0% (9 personas) entre 31 y 45 años, el 44,9% (13 personas) entre 46 y 60 años y el 13,8 (4 personas) son mayores de 60 años. No se encuentra población menor de 18 años. Hay un promedio de edad de 46.2 años.

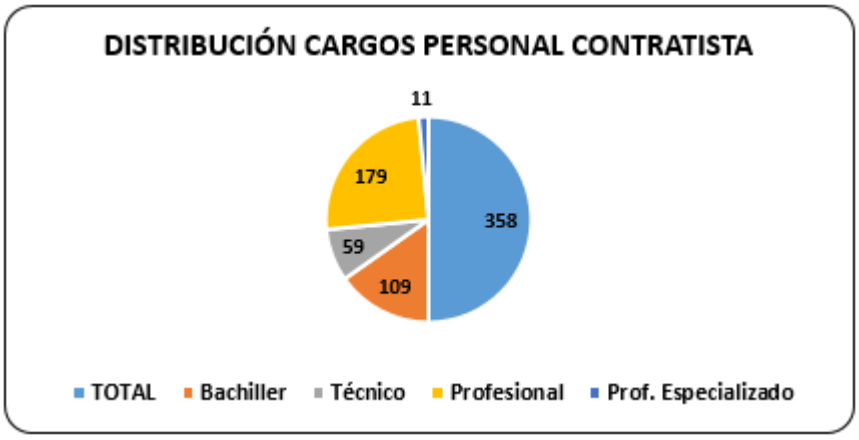
Con relación al personal Contratista (358 personas en total) se evidencia que el 24,3% (87 personas) se encuentra entre 18 y 30 años, el 48,3% (173 personas) entre 31 y 45 años, el 24,0% (86 personas) entre 46 y 60 años y el 3,4 (12 personas) son mayores de 60 años. No se encuentra población menor de 18 años. Hay un promedio de edad de 38.7 años.

Distribución de cargos Personal de Planta



En el personal de Planta se evidencia que, de los 29 funcionarios, 1 persona (3,45%) desempeña el cargo de Directivo, 11 personas (37,93) ocupan el cargo de Auxiliar Administrativo, 14 personas (48,28) el cargo de Profesional y 3 personas (10,34%) desempeñan el cargo de Profesional Especializado.

Distribución de cargos Personal Contratista



Respecto al personal de Contratista, se observa que, de los 358 colaboradores, 109 personas (30,45%) desempeñan el cargo de Bachiller, 59 personas (16,48%) ocupan el cargo de Técnico, 179 personas (50%) el cargo de Profesional y 11 personas (3,07%) desempeñan el cargo de Profesional Especializado.

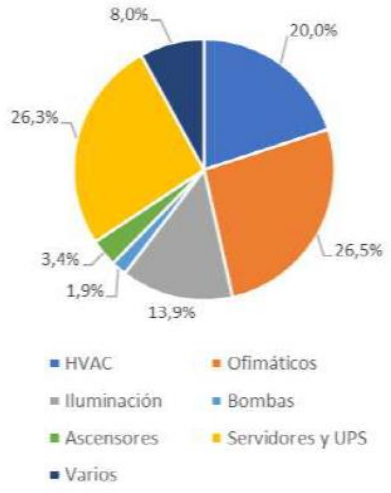
1.3 Identificación de la necesidad

La Secretaria Distrital de Gobierno junto con las cinco alcaldías locales presentan un consumo considerable en el desarrollo de sus actividades lo que se traduce en gastos importantes dado el costo de la energía. Es por esto, que se estudió la posibilidad y las oportunidades para la implementación de un proyecto solar fotovoltaico, aprovechando la capacidad y disponibilidad de las zonas en las cubiertas e importante irradiación solar para la producción de energía en sitio.

1.4 Justificación del proyecto (línea base y caracterización)

BICENTENARIO

El edificio Bicentenario tiene un consumo promedio de energía anual de 639.492 kWh distribuidos de la manera como se observa en la gráfica 1.



Grafica 1. Distribución de consumos

El costo del kWh es de aproximadamente 445 pesos. Lo que corresponde a que la entidad tenga que pagar más de 280 MCOP en energía al año. Adicionalmente,

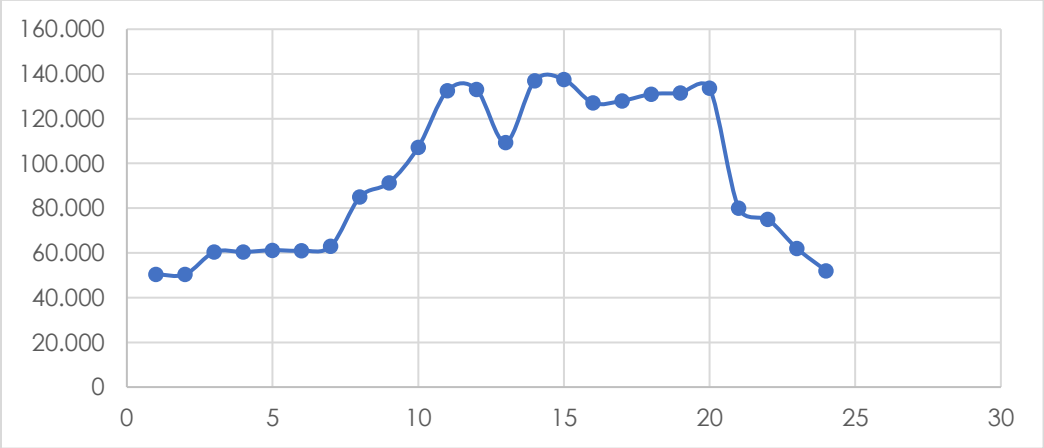
el costo del kWh se ha incrementado anualmente hasta en un 5%. Es decir, se pagan alrededor de 14 MCOP más cada año en energía.

La Secretaria Distrital de Gobierno en cabeza del doctor Luis Ernesto Gomez y ahora su sucesor Felipe Jiménez Ángel, ha decidido iniciar a tomar medidas y acciones para lograr reducir el consumo energético y de la misma forma consumir la energía de una manera mucho más eficiente. Es por esto, que en el año 2021 se procedió a realizar una auditoria energética con el fin de establecer unos lineamientos claros y posibles acciones de mejora que le permitan a la entidad contribuir a la mitigación de los GEI y asimismo dar cumplimiento a la Ley 1955 de 2019.

Por otro lado, la entidad viene trabajando en la creación e implementación de un sistema de gestión de energía basado en la norma ISO 50001 y en la aplicación de un plan de eficiencia energética, con el cual se espera lograr reducir en más de un 15% el consumo actual e implementar un sistema solar fotovoltaico para cubrir en promedio un 3,7% la demanda energética.

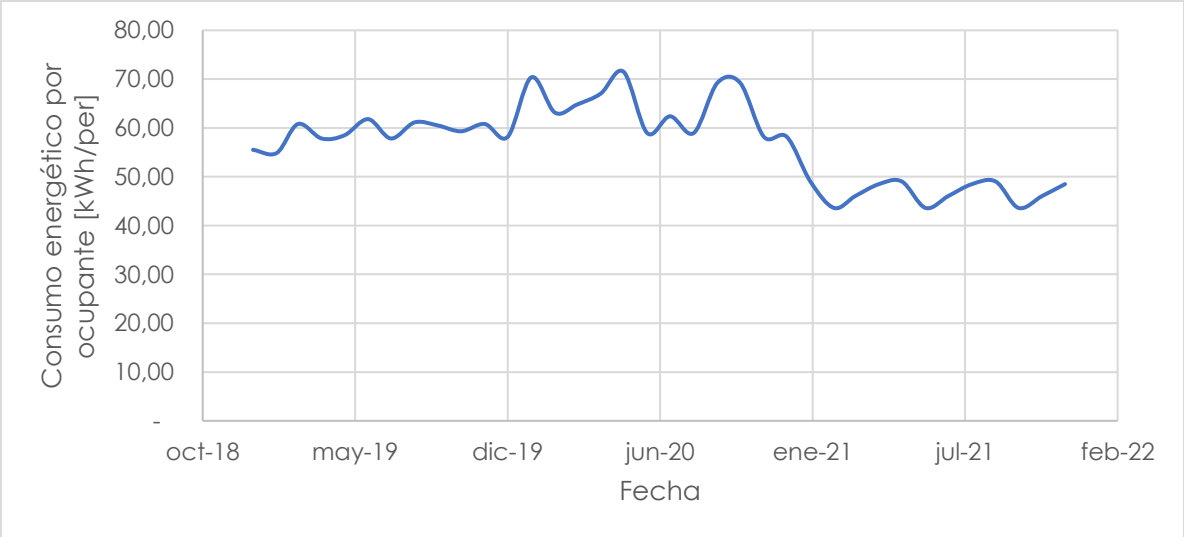
Para establecer las medidas y porcentajes de ahorro se realizó una caracterización interna de los consumos energéticos y se contrató una auditoria energética externa basada en la norma ISO 50002. El resultado de estas dos medidas permitió a la entidad conocer cuál es su curva de demanda horaria, como es la distribución de sus consumos, establecer dos líneas base tanto por ocupante como por área, definir una serie de indicadores de desempeño energético, calcular los GEI, establecer unas metas de ahorro y definir roles y responsabilidades para el seguimiento, control y análisis interno de las acciones que se implementen.

La curva de demanda horaria se puede ver en la gráfica 2.

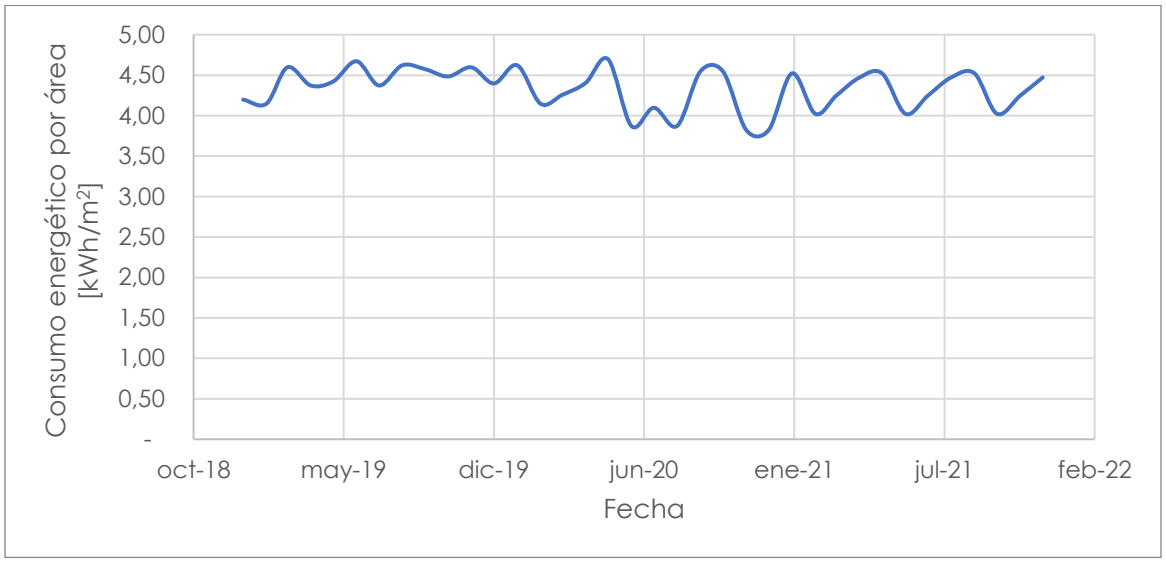


Grafica 2. Curva de consumo horaria

Las líneas base tanto por ocupante (LBEO) como por área (LBEA) se pueden ver en las grafica 3 y 4 respectivamente.



Grafica 3. Consumo energético por ocupante entre 2019 y 2021



Grafica 4. Consumo energético por área entre 2019 y 2021.

Las acciones que la SDG ha tomado desde el año 2017 y las que espera tomar para avanzar hacia una sostenibilidad ambiental y energética se resumen en la tabla número 1.

AÑO	Inversión
2017- 2018	Renovación de equipos de computo
2018 - 2019	Transición a iluminación LED en alrededor del 95% de la iluminación.
2020	Sensores con control luz día para el encendido de las luminarias cerca de las ventanas
2021	Realización de una auditoria energética tipo 3 por parte de una empresa especializada.
2022	implementación del sistema de gestión de energía y construcción de un proyecto solar fotovoltaico de 17.5 KWp.

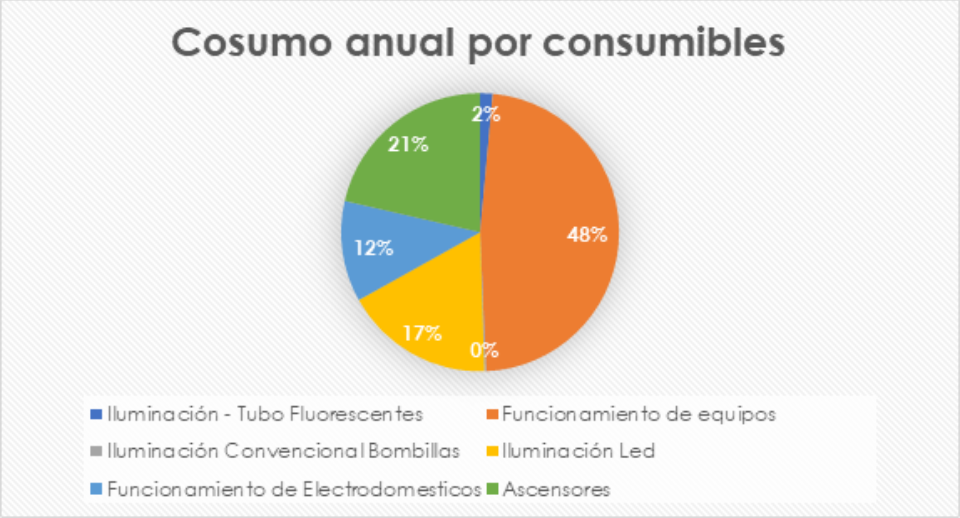
Tabla 1. Línea base de las acciones y medidas que se han tomado y de las que se esperan tomar.

CHAPINERO

1.4 Justificación del proyecto (línea base y caracterización)

CHAPINERO

El FDLCH – Alcaldía local de Chapinero un consumo promedio de energía anual es de 210.552 kWh, distribuidos de la manera como se observa en la gráfica 1.



Grafica 1.

El costo del kWh es de aproximadamente 88,39 pesos. Lo que corresponde a que la entidad tenga que pagar más de 48 MCOP en energía al año. Adicionalmente, el costo del kWh se ha incrementado anualmente hasta en un 0,94% comparado con el año 2020 Es decir, se pagan alrededor de 2,5 MCOP más cada año en energía.

Para minimizar el aumento de consumo de energía, el FDLCH en el año 2019 implementó 12 paneles solares los cuales contribuyen no solo con minimizar el consumo de energía de un área de 30 m2, si no también contribuye a minimizar el cambio climático.

Para establecer las medidas y porcentajes de ahorro se realizó una caracterización e inventario interno de los equipos eléctricos, electrodomésticos, luminarias, etc., que consumen energía en la infraestructura del FDLCH.

También mediante la i implementación informativa de plegables y habladores ubicados en áreas estratégicas en donde normalmente existe alto consumo de energía, y junto con la concientización basada en capacitaciones de Ahorro y uso eficiente de energía a personal contratista y de planta en general que labora en el FDLCH.

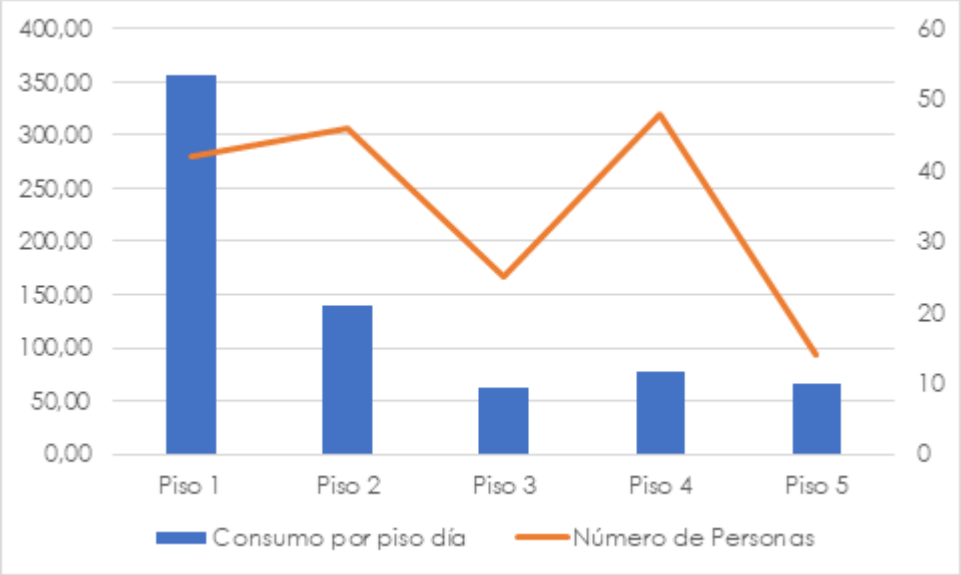
De acuerdo a la siguiente tabla, en cada uno de los pisos de la Alcaldía Local de Chapinero se encuentra relacionado el consumo total de Energía por piso y el número de personas por piso y el consumo que genera cada persona por hora día. (Ver tabla 1)

Tabla de relación de consumos diarios por piso - FDLCH

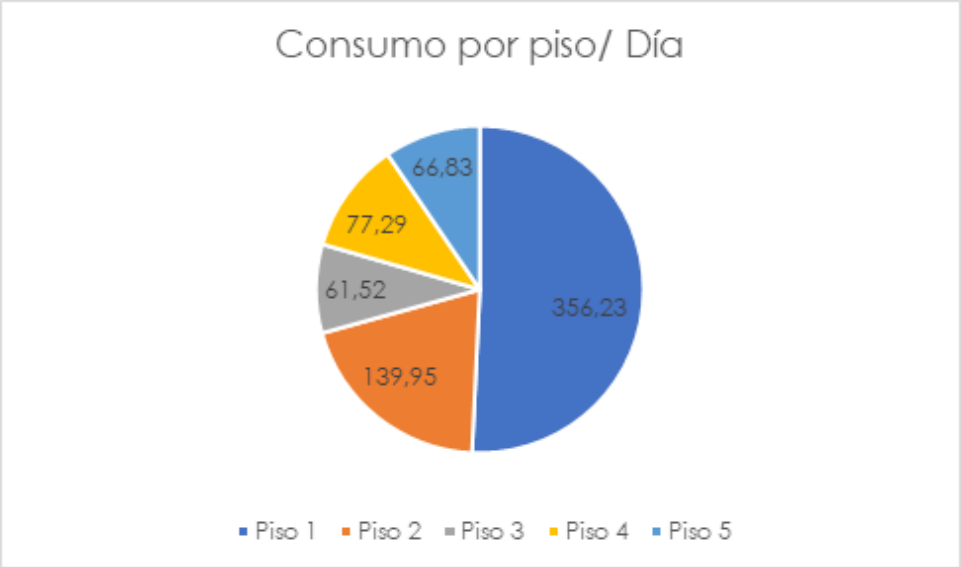
Plantas - FDLCH	Consumo por piso día	Número de Personas	Consumo por Persona
Piso 1	356,23	42	8,481738095
Piso 2	139,95	46	3,042391304
Piso 3	61,52	25	2,4608
Piso 4	77,29	48	1,610208333
Piso 5	66,83	14	4,773571429

Tabla1.

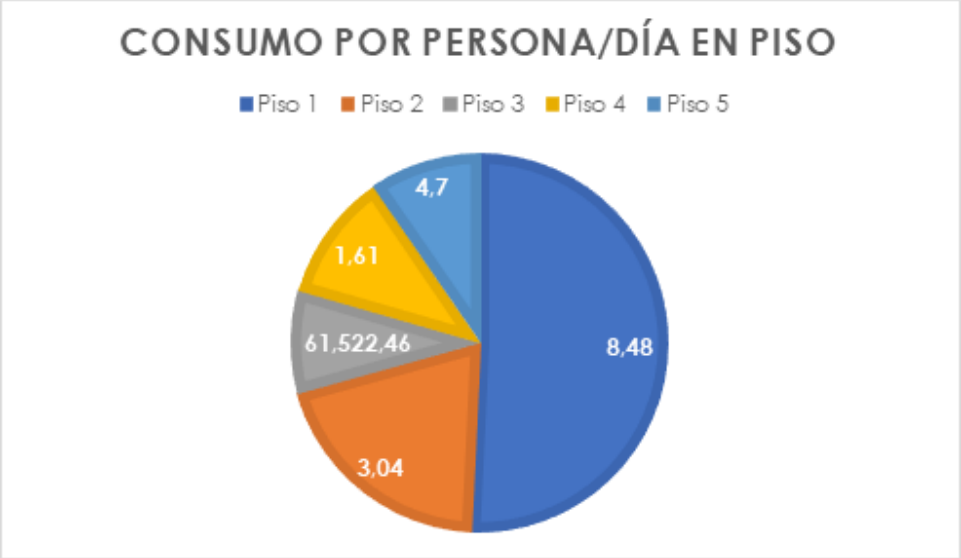
Grafica 2. Consumo energético por piso diario en FDLCH



Grafica 3 Consumo de energía por piso diario



Grafica 4 Consumo de energía por persona/Día - FDLCH



ENGATIVA

1.2 Caracterización Socioeconómica de la población

El FDLE - Alcaldía Local Engativá se encuentra ubicado en la Call 71 No. 73 A-44 de la UPZ 30, Boyacá Real , y dentro de sus instalaciones cuenta con oficinas de Atención ciudadana, CDI, Registraduría, Salón Jal, Salón Azul, Bodega Almacén, Punto de Movilidad, Ludoteca, Recepción, Comisaria, Inspecciones, Gestión Documental, Punto vive Digital, Almacén, Logística, Cafetería, Bodegas archivo, Sala Lactancia, Desarrollo Económico, Planeación supervisores, Cultura y Deporte, Seguridad y Convivencia, Participación, Oficina de Ambiente, Oficina de Educación, Oficina de Salud, Enlace Social adulto Mayor, Enfermería, Bodega de Prensa, Oficina de ediles, Planeación, Contabilidad y Presupuesto, Prensa, Sala de Grabación, Sistemas, Despacho, Oficinas de Asesores, Sala de Vigilancia, Sala de Despacho, Oficina Jurídica, Infraestructura y Oficina de mantenimiento.

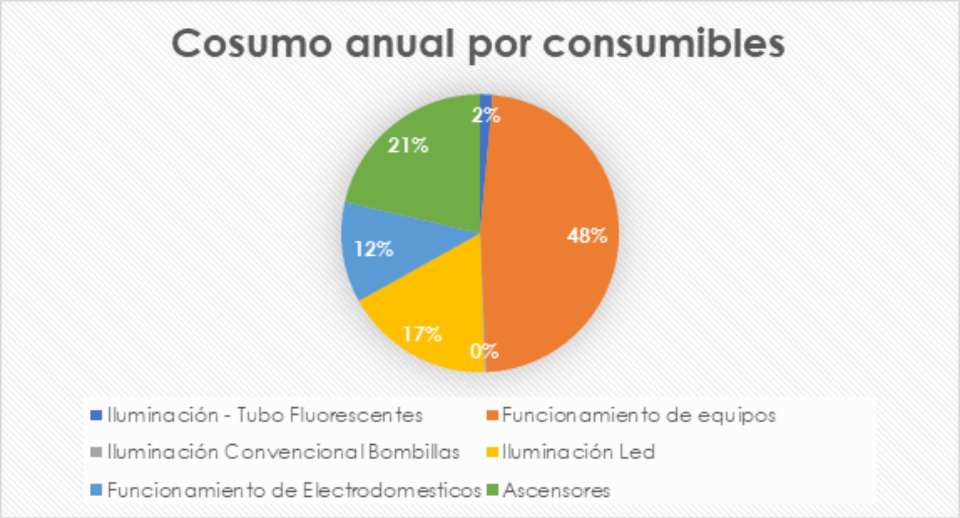
El FDLE cuenta actualmente para la vigencia de año 2022 dentro de sus instalaciones con 382 personas contratistas y de planta y en Departamento de Inspecciones cuenta con 46 personas entre contratistas y personal de planta, para un total de 428 personas.

El personal contratista y de planta del FDLE en 40 % se desplaza en vehículos, 10 % en bicicleta y el 92,2 % en transporte público. Además, en temas de distancias del hogar hacia el trabajo las personas pertenecientes al FDLE vive en diferentes localidades de las Ciudad de Bogotá.

El rango de salarios para el personal de planta se encuentra entre 1.800.000 hasta 9.000.000 aproximadamente.

1.4 Justificación del proyecto (línea base y caracterización)

El FDLE – Alcaldía local de Engativá el consumo promedio de energía anual es de 182.052 kWh, distribuidos de la manera como se observa en la gráfica 1.



Grafica 1.

El costo del kWh es de aproximadamente 430.3 pesos. Lo que corresponde a que la entidad tenga que pagar más de 100 MCOP en energía al año. Adicionalmente, el costo del kWh se ha incrementado anualmente hasta en un 0.25% comparado con el año 2021 Es decir, se pagan alrededor de 1.5 A 3 MCOP más cada año en energía.

Para establecer las medidas y porcentajes de ahorro se realizó una caracterización de fuentes luminaria, en donde se evidencia la infraestructura del FDLE.

Tabla 1.

SEDE	UBICACIÓN	TIPO DE FUENTE LUMÍNICA	CANTIDAD
ADMINISTRATIVA	PRIMER PISO	T12	0
		T8	0
		T5	0
		LED	108
		COMPACTAS	20
		OTRAS	0
	SEGUNDO PISO	T12	0
		T8	0
		T5	0
		LED	135
		COMPACTAS	11
		OTRAS	0
	TERCER PISO	T12	0
		T8	0
		T5	0
		LED	140
		COMPACTAS	18
		OTRAS	0
	CUARTO PISO	T12	0
		T8	0
		T5	0
		LED	131
		COMPACTAS	15
		OTRAS	0
	QUINTO PISO	T12	0
		T8	0
		T5	0
		LED	120
		COMPACTAS	16
		OTRAS	0
TOTAL FUENTES LUMÍNICAS			714
FUENTES LUMÍNICAS AHORRADORAS			634
PORCENTAJE DE IMPLEMENTACIÓN FUENTES LUMÍNICAS AHORRADORAS			88,79551821

Dando alcance al Sistema de Gestión Ambiental de la Alcaldía Local de Engativá se realizó una serie de estratégicas en donde normalmente existe alto consumo de energía, y junto con la concientización basada en capacitaciones de Ahorro y uso eficiente de energía a personal contratista y de planta en general que labora en el FDLE adicionalmente Al año 2020 se contaba con un inventario de luminarias de todas las sedes con sistemas ahorradores del 80,67%; sin embargo, un alto porcentaje fuera de servicio.

Las escaleras del edifico administrativo cuenta con dispositivos de detección de movimiento para el encendido y apagado automático de las luminarias.

Adaptaciones en los puestos de trabajo, en el mobiliario y en las cortinas permitió mejorar ampliamente la iluminación natural en las oficinas, generando un gran

aporte a la minimización del consumo de energía. Las luces de uso general se apagan a la hora de salida de los funcionarios. Debido a que hay funcionarios que trabajan hasta tarde, hay luces que permanecen encendidas sin uso.

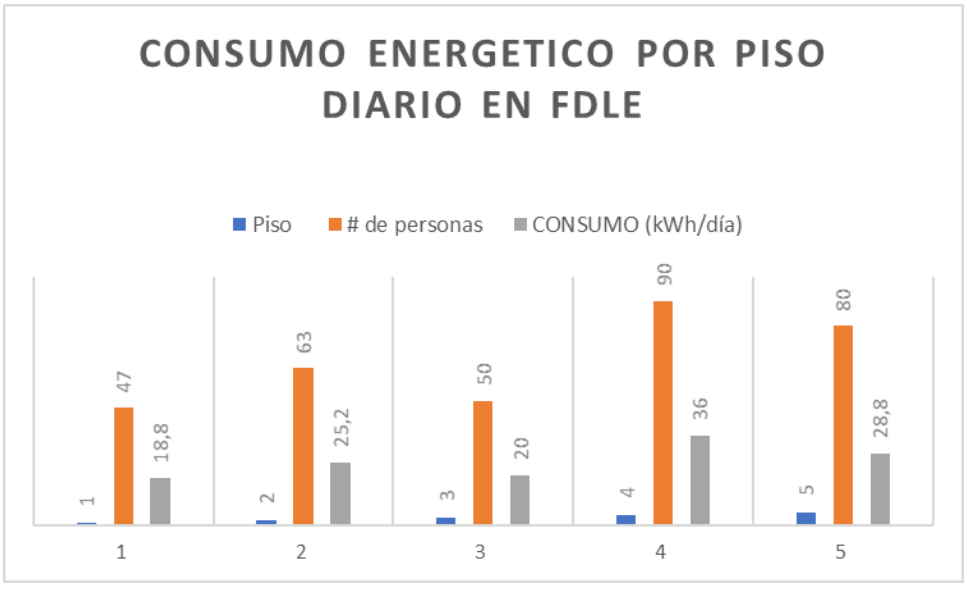
De acuerdo a la siguiente tabla, en cada uno de los pisos de la Alcaldía Local de Engativá se encuentra relacionado el consumo total de Energía por piso y el número de personas por piso y el consumo que genera cada persona por hora día. (Ver tabla 1)

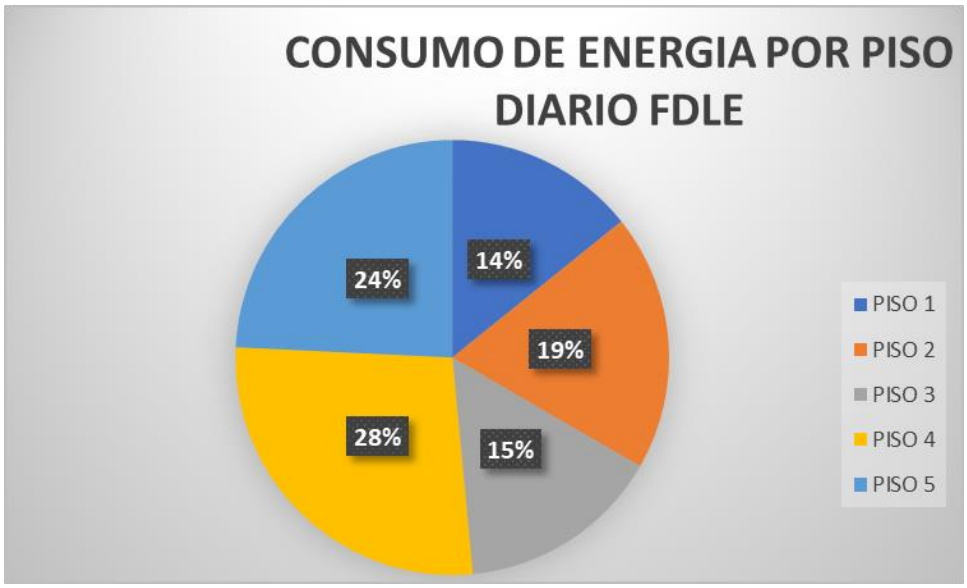
Tabla de relación de consumos diarios por piso - FDLCH

Tabla 2.

Plantas - FDLCH	Consumo por piso día	Número de Personas	Consumo por día
Piso 1	18,8	47	18,8
Piso 2	25,2	63	25,2
Piso 3	20	50	20
Piso 4	36	90	36
Piso 5	28,8	80	28,8

Grafica 2. Consumo energético por piso diario en FDLCH

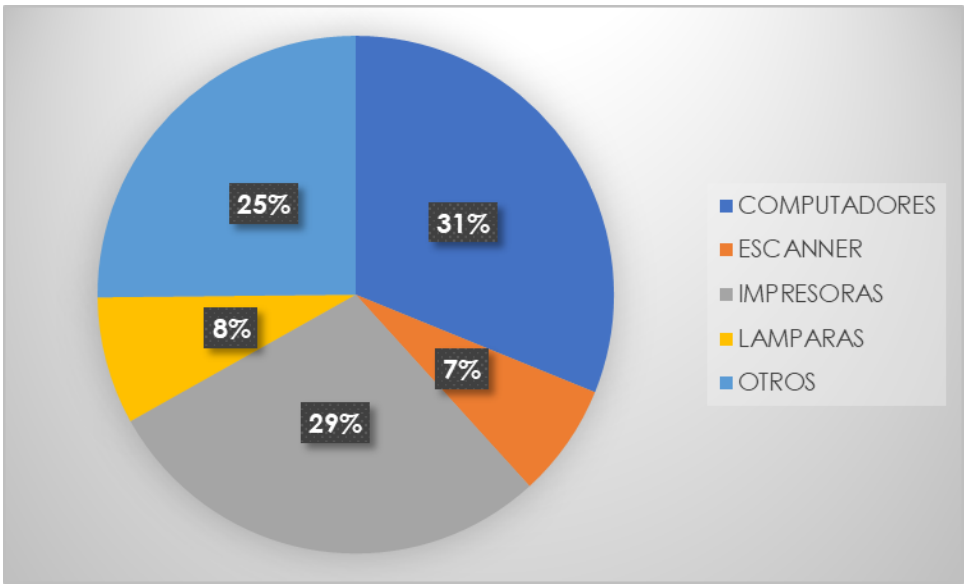




BOSA

Casa de la participación.

El edificio de la casa de la participación tiene un consumo promedio de energía anual de 4106 kWh distribuidos de la manera como se observa en la gráfica 1.

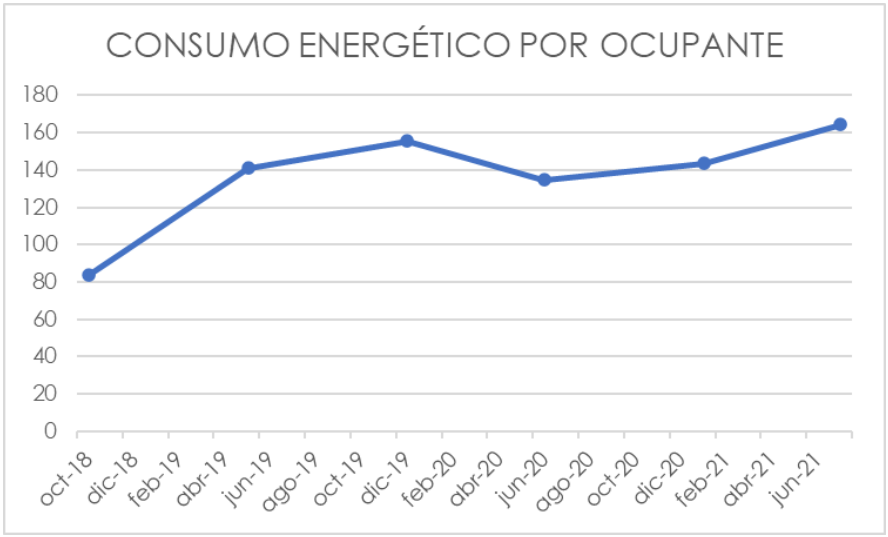


El costo del kWh es de aproximadamente 541 pesos. Lo que corresponde a que la entidad tenga que pagar más de 73 MCOP en energía al año. Adicionalmente, el costo del kWh se ha incrementado anualmente hasta en un 5%. Es decir, se pagan alrededor de 14 MCOP más cada año en energía.

La Alcaldía Local de Bosa en cabeza de la doctora Lizeth Jahira Gonzales, ha decidido iniciar a tomar medidas y acciones para lograr reducir el consumo energético y de la misma forma consumir la energía de una manera mucho más eficiente. Es por esto, que en el año 2021 se procedió a realizar una revisión energética con el fin de establecer unos lineamientos claros y posibles acciones de mejora que le permitan a la entidad contribuir a la mitigación de los GEI y así mismo dar cumplimiento a la Ley 1955 de 2019.

Para establecer las medidas y porcentajes de ahorro se realizó una caracterización interna de los consumos energéticos de los equipos y luminarias existentes en la alcaldía. El resultado de estas dos medidas permitió a la entidad conocer cuál es su curva de demanda horaria, como es la distribución de sus consumos, establecer dos líneas base tanto por ocupante como por área, definir una serie de indicadores de desempeño energético, calcular los GEI, establecer unas metas de ahorro y definir roles y responsabilidades para el seguimiento, control y análisis interno de las acciones que se implementen.

La línea base tanto por ocupante (LBEO) se pueden ver en las grafica 2



Grafica 2. Consumo energético por ocupante entre 2019 y 2021

Las acciones que ha tomado el FDLB desde el año 2019 y las que espera tomar para avanzar hacia una sostenibilidad ambiental y energética se resumen en la tabla número 1.

AÑO	Inversión
2019	Transición a iluminación LED en alrededor del 50% de la iluminación.
2020	Sensores con control luz día para el encendido de las luminarias.
2021	Transición a iluminación LED en alrededor del 99% de la iluminación.
2022	implementación del sistema de gestión de energía y construcción de un proyecto solar fotovoltaico.

Tabla 1. Línea base de las acciones y medidas que se han tomado y de las que se esperan tomar.

BOSA

SAN CRISTOBAL

SUBA

1.5 Resultados esperados

BICENTENARIO

Con la realización de este proyecto se espera poder cubrir aproximadamente el 3,7% de la demanda energética del edificio Bicentenario y reducir en promedio 12.77 toneladas de CO2 al año. Este cálculo se determinó utilizando un factor de 0.662 tonCO2eq/MWh dado por la resolución de la UPME número 000382 de 2021.

Por otro lado, se estima tener unos ahorros en el pago de la factura anual de mas de 9MCOP y contribuir a la transición energética que busca tener la entidad junto con el gobierno.

CHAPINERO

ENGATIVA

BOSA

SAN CRSITOBAL

SUBA

1.6 regulación, normatividad y respaldo en Colombia

LEY 1715 DE 2014

Colombia con la implementación de la ley 1715 del 2014 empezó a promover e incentivar el uso de FNCE principalmente las renovables y su integración al Sistema Energético Nacional. De esta misma manera también dio los lineamientos y definido el marco legal para el aprovechamiento y la gestion eficiente de los recursos energéticos. En el artículo 10 de esta ley, se define la creación del Fondo de Energías no Convencionales y Gestion Eficiente de la Energia (FENOGE) el cual tiene como objetivo financiar parcial o totalmente programas y proyectos dirigidos a la implementación de soluciones de autogeneración a pequeña escala, como también a financiar estudios y auditorías energéticas. Si bien este fondo se creo con esta ley fue hasta el 2017 que se reglamento por medio del decreto 1543, y la Resolución 41407 con la que se expidió el manual operativo y se incluyó cobijar proyectos que permitieran cumplir con las metas y programas nacionales en la reducción de GEI.

LEY 1955 de 2019

Colombia a través de la implementación de la ley 1955 de 2019 por la cual expedido el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 "Pacto por Colombia, pacto por la equidad" dio las disposiciones para lograr la igualdad de oportunidades y poder alcanzar los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible) al 2030.

LEY 2099 DE 2021

Colombia con la implementación de la ley 2099 del 10 de julio de 2021dicto disposiciones para la transición energética, la dinamización del mercado energético a través de la utilización, desarrollo y promoción de fuentes no convencionales de energía, la reactivación económica del país y en general las normas para el fortalecimiento de los servicios públicos de energía eléctrica y gas combustible.

PLAN ESTRATEGICO PARA LA GESTION INTEGRAL DE LA CALIDAD DEL AIRE DE BOGOTA 2030.

Con este plan se busca brindar un acompañamiento para la implementación de proyectos de FNCER en entidades publicas distritales y de la misma forma tener una gestion integral de la energía.

PLAN DE ACCION CLIMATICA DE BOGOTA D.C (2020-2050)

Según el acuerdo 655 de 2016 emitido por el consejo de Bogotá, se busca incluir temas de eficiencia energética y construcción sostenible en entidades del distrito capital a través del desarrollo de proyectos de FNCER.

1.7 Descripción del proyecto

BICENTENARIO

Es un proyecto de generación de energía eléctrica empleando tecnología solar fotovoltaica instalado sobre cubierta que será construido con estructura fija de tipo lastrado. La capacidad total del proyecto es de 18 kWp y permitirá cubrir el 3.7% de la demanda actual de la entidad.

En la siguiente imagen se ilustra la ubicación del proyecto con sus alrededores.



Las coordenadas del proyecto son:

4.59, -74.07

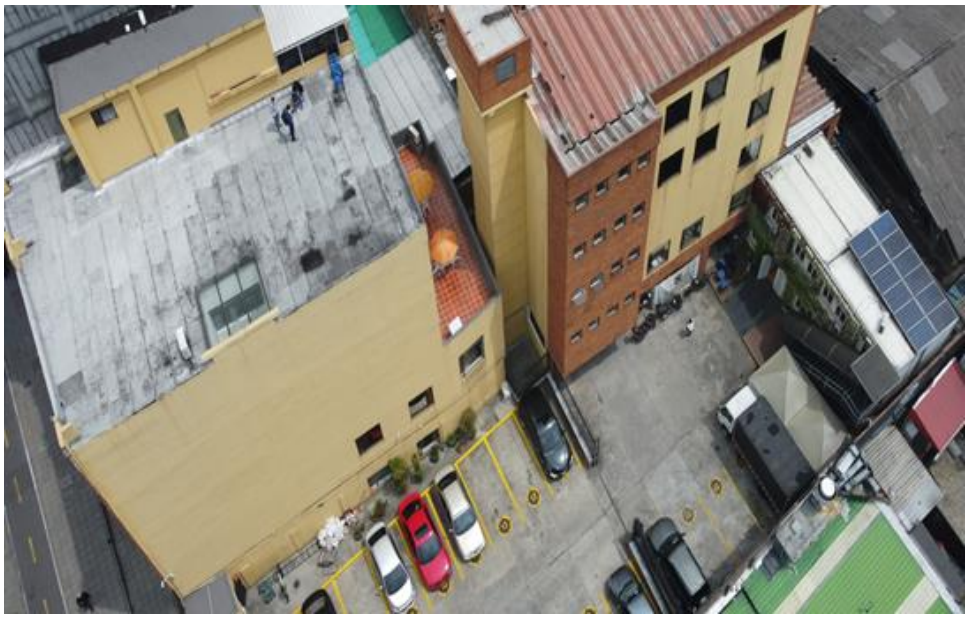
CHAPINERO

Es un proyecto de generación de energía eléctrica empleando tecnología solar fotovoltaica instalado sobre cubierta que será construido con estructura fija de Sistema Lastrado Gonvarri o Alurack. Solar mono fácil, celda partida con tecnología TR, 25 años

de garantía. Potencia de 460Wp eficiencia de 20.49%; referencia JKM460M- 7RL3 o similar que este dentro del TIER-1

En la siguiente imagen se ilustra la ubicación del proyecto con los alrededores del FDLCH.

Área de cubierta donde se pretende realizar la intervención del proyecto.



Coordenadas del Proyecto para el FDLCH son:

4.641709, -74064619

Según los estudios y los diseños realizados, se propone la instalación de una planta solar fotovoltaica de **18 kWp** en la cubierta del 5 piso del ala A del FDLCH, la cual se conectará al tablero principal de cargas ubicado en el 1 piso cerca de la planta eléctrica.

Para esta implementación se necesitará de la instalación de 10 Paneles solares ubicados en la parte superior de la cubierta del 5 piso.

El Plano de implantación propuesto es el siguiente.



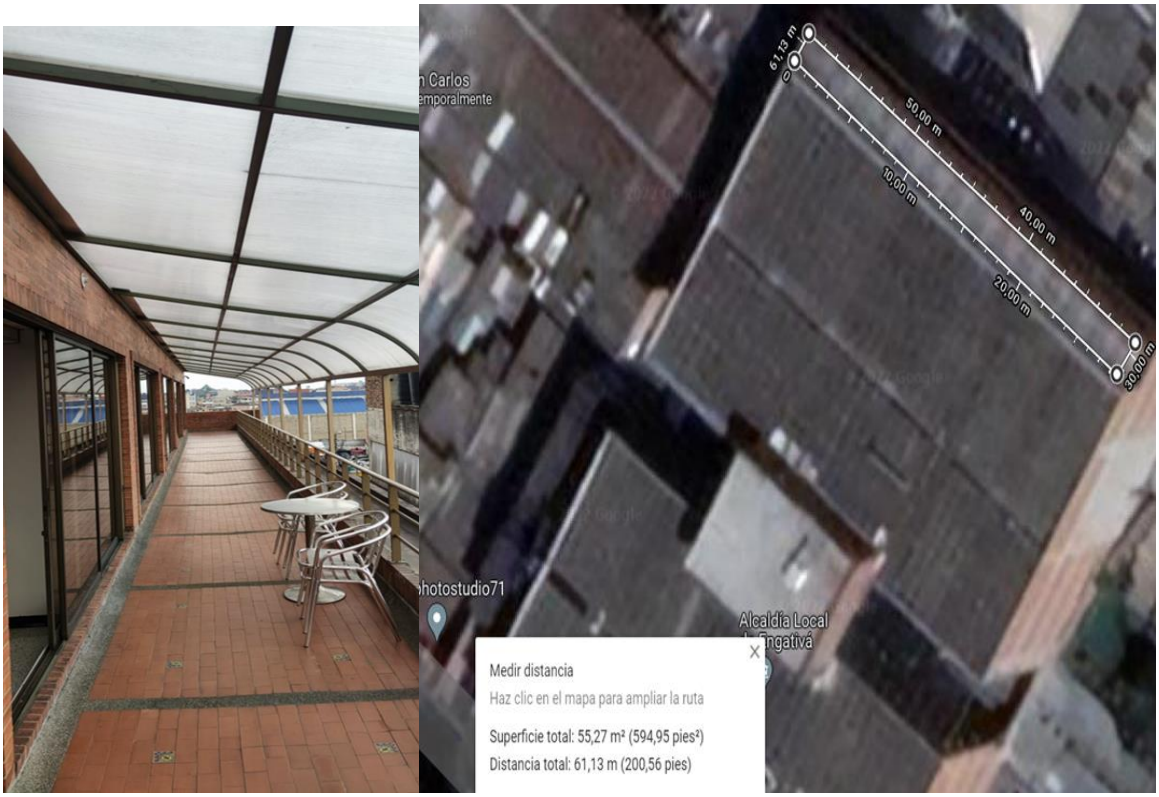
ENGATIVA

Es un proyecto de generación de energía eléctrica empleando tecnología solar fotovoltaica instalado sobre cubierta que será construido con estructura fija de tipo lastrado. La capacidad total del proyecto es de 15 kWp y permitirá cubrir el 11% de la demanda actual de la entidad.

En la siguiente imagen se ilustra la ubicación del proyecto con sus alrededores.

ALCALDIA MAYOR
DE BOGOTA D.C.
Secretaria de Gobierno





Las coordenadas del proyecto son:

Latitud: 4.6975 Longitud: -74.1123 Latitud: 4° 41' 51'' Norte Longitud: 74° 6' 44'' Oeste

ALCALDIA MAYOR
DE BOGOTA D.C.
Secretaria de Gobierno

BOSA

Casa de la Participación

Es un proyecto de generación de energía eléctrica empleando tecnología solar fotovoltaica instalado sobre cubierta que será construido con estructura fija de tipo lastrado. La capacidad total del proyecto es de 16 kWp y permitirá cubrir el 44% de la demanda actual de la entidad.

En la siguiente imagen se ilustra la ubicación del proyecto con sus alrededores.



Las coordenadas del proyecto son:

4.611347278809358, -74.18535797343591

SAN CRSITOBAL

Es un proyecto de generación de energía eléctrica empleando tecnología solar fotovoltaica instalado sobre cubierta de polipropileno no translúcida, que será construido con estructura fija de tipo lastrado. La capacidad total del proyecto es de 9 kWp y permitirá cubrir el 16% de la demanda actual de la entidad.

En la siguiente imagen se ilustra la ubicación del proyecto con sus alrededores.



Las coordenadas del proyecto son:

Latitud: 4°34'12.83"Norte Longitud: 74°5'11.57"Oeste

SUBA

1.8 Diagnostico socioeconómico del impacto de los beneficios del proyecto.

1.9 Contexto social del proyecto.

1.10 Compatibilidad del proyecto con los planes de ordenamiento territorial del lugar de ejecución.

2. Viabilidad Técnica, legal, ambiental, energética y socioeconómica del proyecto.

BICENTENARIO

Según los estudios y los diseños realizados, se propone la instalación de una planta solar fotovoltaica de **18 kWp** en la cubierta del edificio Bicentenario de la Secretaria Distrital de Gobierno, la cual se conectará al tablero principal de cargas ubicado en el 3 piso.

El Plano de implantación propuesto es el siguiente.



La energía generada por el sistema solar será inyectada al tablero principal y cubrirá parte de su consumo. Entre las características generales de la planta propuesta están.

Características Generales	Descripción
Capacidad instalada	18 kWp
Producción de la planta estimada año 1	21.9 MWh
Productible específico anual	1248 kWh/kWp
Cantidad de paneles solares	39
Marca paneles solares	Jinkosolar o Equivalente
Referencia paneles solares	JKM460M-7RL3
Potencia unitaria paneles	460 Wp
Cantidad de inversores	1
Marca inversores	Chintpower

Referencia inversores*	CPS SCA16/18KTL-T/SA
Potencia unitaria inversores	

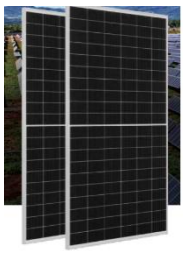
*Se proponen estas referencias de la marca, sin embargo, puede estar sujeto a cambios asegurando la misma calidad

2.1 Materiales y equipos propuestos.

A continuación, se listan los principales componentes de la planta solar con sus principales características.

Paneles fotovoltaicos

Marca: *JINKOSOLAR*
(Fabricante de primer rango)
Referencia: JKM460M-7RL3
Tecnología: MONOPERC CELDA PARTIDA
Eficiencia (STC): 20.49%



Inversores

Marca: *CHINTPOWER O EQUIVALENTE*
(Fabricante de primer rango)
Referencia: CPS SCA16/18KTL-T/SA
Alta eficiencia en un amplio rango de
Tensiones: >98.6 %
Comunicación flexible

2.2 Condiciones planta solar fotovoltaica.



A continuación, se explica cómo se conectan los diferentes elementos entre sí para conformar la unidad generadora de energía deseada.

Los paneles solares se conectan en serie para conformar cadenas o "strings" de paneles que a su vez se conectan entre sí en paralelo conformando arreglos o "arrays" en la entrada DC de los inversores como podemos ver en la siguiente imagen:

Sistema de montaje o integracion

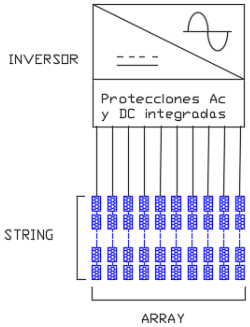


Sistema tipo: Lastrado
Para loza de concreto
Fabricante: *Gonvarri o equivalente*

Sistema de monitoreo



Marca: Meteocontrol o equivalente
(Fabricante de primer rango
Referencia:



La planta solar se conectará al tablero principal del edificio, en este caso no será necesario utilizar un transformador ya que el nivel de tensión de salida de los inversores es equivalente al del punto de conexión (220V).

En ningún momento la planta generará excedentes que sean inyectados a la red pública de energía. Esta contará con un sistema de control y monitoreo (mencionado anteriormente), que permitirá adecuar la producción de la planta al consumo.

2.3 Simulación del sistema y producción de energía.

Para estimar el potencial de producción del sistema se simuló su comportamiento durante todo un año con el software profesional **PVSyst V7.2**

La base de datos meteorológica de irradiación utilizada fue la de la estación del IDEAM Aeropuerto El Dorado.

En la tabla a continuación se muestran los datos utilizados e información arrojada por el programa informático.

	GlobHor kWh/m²	DiffHor kWh/m²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m²	GlobEff kWh/m²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR proporción
Enero	145.1	65.60	12.82	150.0	144.9	5.479	5.232	0.844
Febrero	127.7	67.80	13.29	130.1	125.6	4.759	4.547	0.845
Marzo	136.7	75.00	13.41	137.4	132.7	5.047	4.822	0.849
Abril	117.0	71.60	13.51	113.7	109.7	4.214	3.595	0.765
Mayo	106.0	62.90	13.68	103.0	99.3	3.822	3.649	0.857
Junio	111.9	67.70	13.22	107.1	103.3	4.011	3.839	0.867
Julio	123.4	57.80	13.32	119.4	115.3	4.455	4.265	0.864
Agosto	131.4	64.30	13.18	127.1	122.7	4.696	4.487	0.854
Septiembre	123.6	61.20	12.90	122.2	117.9	4.513	4.312	0.854
Octubre	128.7	70.80	13.17	129.1	124.4	4.763	3.933	0.737
Noviembre	121.8	66.10	13.09	123.2	118.7	4.531	4.333	0.851
Diciembre	136.4	65.30	13.09	140.5	135.6	5.176	4.598	0.792
Año	1509.7	796.10	13.22	1502.7	1450.1	55.468	51.611	0.831

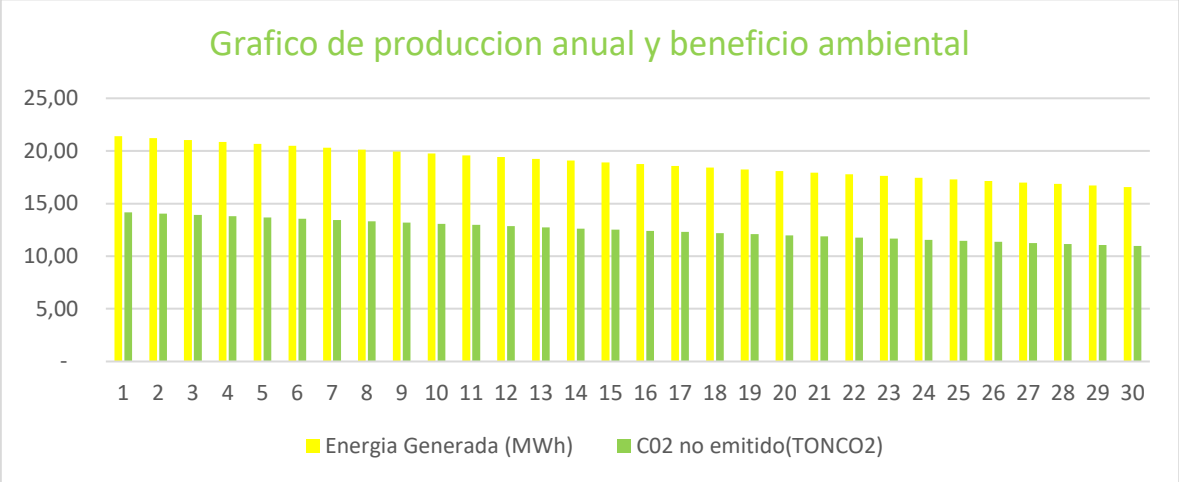
Leyendas

GlobHor	Irradiación horizontal global
DiffHor	Irradiación difusa horizontal
T_Amb	Temperatura ambiente
GlobInc	Global incidente plano receptor
GlobEff	Global efectivo, corr. para IAM y sombreados
EArray	Energía efectiva a la salida del conjunto
E_Grid	Energía inyectada en la red
PR	Proporción de rendimiento

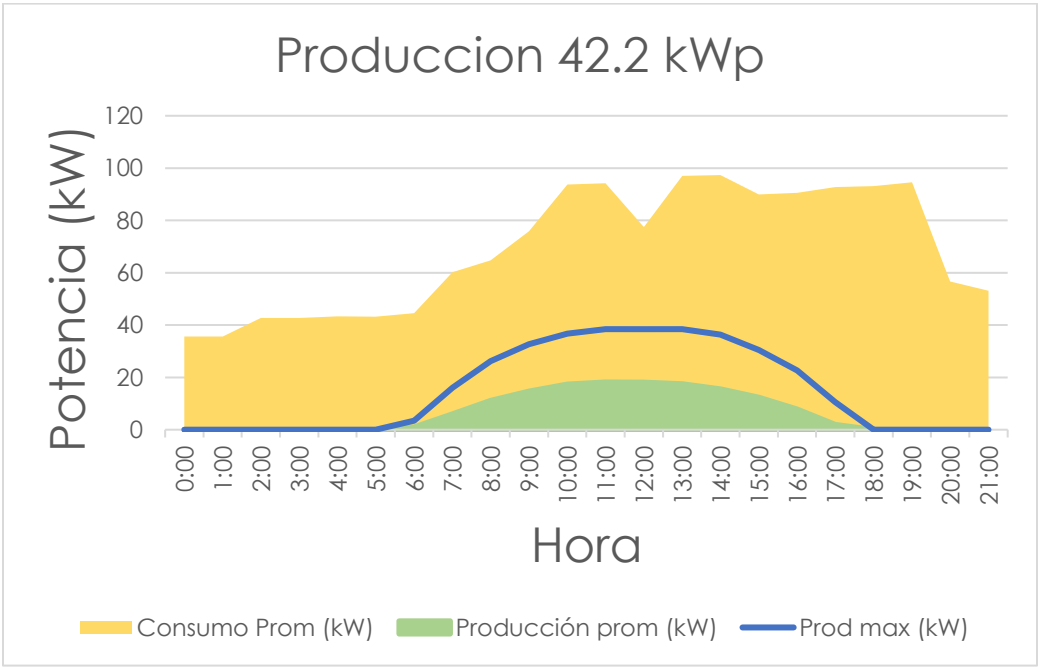
Como lo podemos ver la simulación arroja una producción anual de alrededor de 51.611 MWh. De acuerdo a la información analizada de los consumos y la matriz aproximativa realizada la planta solar cubriría el 9 % del consumo aproximadamente.

Potencia (kWp)	42.4
E cons (kWh)	583,851
E prod (kWh)	51,803
E perd (kWh)	0
% perdidas	0%
% cubierto	9
Productible real (kWh/kWp)	1222

Teniendo en cuenta que el ciclo de vida de una planta solar fotovoltaica está alrededor de los 25 años, su principal componente (módulos solares) tiene una degradación de su potencia nominal lineal sobre los 25 años. En el siguiente grafico se muestra la energía que sería generada aproximadamente desde el año 1 hasta el año 25. Adicionalmente se estima la reducción anual de las emisiones de dióxido de carbono (CO2eq) a lo largo de su vida útil. Este cálculo de reducción de emisiones se hizo tomando como base el factor de emisiones de 0.662 TonCO2/MWh adoptado por la UPME.



Con la ayuda de **PVSyst V7.1.4** se modelo el sistema y se simuló su comportamiento para un año con las condiciones meteorológicas dadas por el IDEAM; lo anterior con el fin de obtener un análisis claro de la producción vs el consumo que se tendría.



Grafica 6. Producción vs consumo

Pérdidas asociadas: La simulación realizada con PVsyst define una producción realizable de 51.6 MWh, la cual presenta las siguientes pérdidas asociadas que deben ser tenidas en cuenta:

- Pérdidas en el Cable AC equivalente al 1.0%.
- Por indisponibilidad de la planta equivalente al 2%
- Indisponibilidad de la red equivalente al 0.1%
- Perdidas por polvo y suciedad al 2.0%

Gestión de excedentes: El sistema solar propuesto no producirá excedentes que puedan ser inyectados en la red en ningún momento ya que estará equipado de un sistema de control que permitirá reducir la potencia de la planta en función del consumo instantáneo.

Dichas limitaciones ocurrirán esporádicamente ya que el sistema está dimensionado para el consumo real del sitio y se ajusta a este.

3. Hoja de ruta.

4. Cronograma.

En el siguiente cronograma no se contemplan tiempos de tramites ley 1715, tramites frente al OR y certificación RETIE.

	SEMANAS																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Suministro																				
Ingenieria de detalle																				
Contruccion																				
Pruebas y puesta en marcha																				

5. Análisis Financiero.

6. Anexos.

- Informe de PVSYST.
- Plano de implantación.
- Ficha técnica paneles solares.
- Ficha técnica inversores.