

PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN SUPLETORIO DE MOGÁN

**APROBACIÓN INICIAL
ORDENACIÓN ESTRUCTURAL**



**VOLUMEN IV:
ESTUDIO AMBIENTAL ESTRATÉGICO**

ANEXO II: ESTUDIO DE LA HUELLA DE CARBONO



ÍNDICE

BLOQUE 1: INTRODUCCIÓN Y METODOLOGÍA ESTUDIO DE LA HUELLA DE CARBONO	6
1. INTRODUCCIÓN	7
2. CAMBIO CLIMÁTICO Y HUELLA DE CARBONO.....	8
2.1. Definición, Pruebas y Consecuencias del Cambio Climático	8
2.2. El Efecto Invernadero.....	12
2.3. La Huella de Carbono	14
3. ANTECEDENTES EN LAS POLÍTICAS DE MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO.....	16
4. PLANIFICACIÓN URBANA Y CAMBIO CLIMÁTICO	18
4.1. Sectores Difusos	18
4.2. Políticas de Huella de Carbono a Escala Municipal en España	20
4.3. Huella de Carbono en un PGO – Justificación del Estudio.....	22
5. ENFOQUE METODOLÓGICO.....	25
5.1. Metodologías Existentes	25
5.2. Metodología Aplicada.....	26
5.3. Otros Aspectos Metodológicos	27
BLOQUE 2: ANÁLISIS DEL MUNICIPIO	28
1. INTRODUCCIÓN	29
2. CLIMATOLOGÍA Y ESCENARIOS CLIMATOLÓGICOS DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	30
2.1. Climatología de Mogán	30
2.2. Escenarios Climatológicos Futuros	31
3. ORDENACIÓN URBANA Y SU AFECCIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO	37
3.1. Morfología Urbana.....	37
3.2. Edificación	40
3.3. Red Vial y Tráfico.....	40
4. ELEMENTOS SINGULARES	42
4.1. La Costa Turística	42
4.2. Autopista GC-1	42
4.3. Presencia de Espacios Naturales Protegidos	43
4.4. Elementos Planificados	43
5. IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN MOGÁN	44
5.1. Afección a Infraestructuras y Sitios de Interés Turístico	44
5.2. Índice Climático Turístico	49
5.3. Impacto por Enfermedades Introducidas por Especies Exóticas.....	52
5.4. Impactos Directos del Cambio Climático sobre el Turismo de Mogán	53

5.5. Impactos Sobre la Economía en General	54
5.6. Impactos sobre la biodiversidad.....	55
5.6.1. Cambios en la Vegetación.....	55
5.6.2. Incremento de las especies exóticas invasoras	57
6. AVANCES EN LA MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO.....	57
6.1. Avances en el Sector Transporte	57
6.2. Avances en el Sector Residuos	58
BLOQUE 3: INVENTARIO DE GASES DE EFECTO INVERNADERO	59
1. INTRODUCCIÓN	61
2. METODOLOGÍA.....	61
2.1. Normativa y Estándares	61
2.2. Ámbito Geográfico.....	63
2.3. Año Base	63
2.4. Fuentes de Emisiones Inventariadas	64
2.5. Uso de Datos	66
2.6. Claves de Notación	67
2.7. Otros Aspectos Metodológicos	69
2.8. Verificación	70
3. INVENTARIO POR SECTORES.....	70
3.1. Sector Energía Estacionaria.....	71
3.1.1. Subsector Edificios Residenciales	72
3.1.2. Subsector Edificios e Instalaciones Comerciales e Institucionales.....	75
3.1.3. Subsector Construcción e Industrias Manufactureras.....	77
3.1.4. Subsector Industrias Energéticas	79
3.1.5. Subsector Actividades Agrícolas, de Silvicultura y Pesca	81
3.1.6. Subsector Fuentes No Especificadas	81
3.1.7. Subsector Emisiones Fugitivas Provenientes de la Minería, el Almacenamiento y el Transporte de Carbón.....	81
3.1.8. Subsector Emisiones Fugitivas Provenientes de los Sistemas de Petróleo y Gas Natural	82
3.2. Subsector Transporte	82
3.2.1. Subsector Transporte por Carretera	83
3.2.2. Subsector Vías Férreas	86
3.2.3. Subsector Navegación Marítima, Fluvial y Lacustre	87
3.2.4. Subsector Aviación	88
3.2.5. Subsector Transporte Fuera de Carretera	89
3.3. Sector Residuos	90
3.3.1. Subsector Eliminación de Residuos Sólidos	91
3.3.2. Subsector Tratamiento Biológico de Residuos	94
3.3.3. Subsector Incineración y Quema a Cielo Abierto.....	96
3.3.4. Subsector Tratamiento y Vertido de Aguas Residuales	96
3.4. Sector Procesos Industriales y Uso de Productos.....	99

3.4.1. Subsector Procesos Industriales	100
3.4.2. Subsector Uso de Productos	101
3.5. Sector Agricultura, Silvicultura y Otros Usos del Suelo	102
3.5.1. Subsector Ganado.....	103
3.5.2. Subsector Uso del Suelo	105
3.5.3. Subsector Fuentes Agregadas y Emisiones Procedentes de Fuentes distintas al CO ₂ dentro de los Límites del Municipio	105
3.6. Sector Otro Alcance 3	105
3.7. Anexo sobre las Emisiones por el Consumo y Pérdidas de la Electricidad.....	106
4. REPORTE DE EMISIONES	107
4.1. Reporte de Resumen de Emisiones	108
4.2. Reporte de Emisiones por Fuentes de Emisiones	109
4.3. Reporte por Tipos de Gases de Efecto Invernadero	114
4.4. Reporte de Emisiones de los Sectores Difusos	115
4.5. Reporte de Huella de Carbono Per Cápita	116
4.6. Reporte Cartográfico	117
4.7. Reporte de Datos Principales e Indicadores	118
BLOQUE 4: EVALUACIÓN DE ESCENARIOS FUTUROS O DE LA HUELLA DE CARBONO FUTURA.....	120
1. INTRODUCCIÓN	121
2. DEFINICIÓN DE ESCENARIOS.....	121
2.1. Escenario de Partida o del Año Base	121
2.2. Escenario de Referencia	122
2.3. Escenario Futuro o de la Política	125
3. ESCENARIO FUTURO O DE LA POLÍTICA.....	125
3.1. Definición.....	125
3.2. Principales Características	125
3.2.1. Crecimiento Poblacional	125
3.2.2. Objetivos de Reducción de la Huella de Carbono.....	126
3.2.3. Medidas Previstas	126
3.3. Huella de Carbono Futura o del Escenario de la Política	127
4. EVALUACIÓN DEL ESCENARIO FUTURO	128
4.1. Metodología.....	128
4.2. Resultado de la Evaluación.....	131
5. CONCLUSIONES	133
BLOQUE 5: PLAN DE REDUCCIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO	135
1. INTRODUCCIÓN	137
2. METODOLOGÍA.....	137
2.1. Normativa y Estándares	137

2.2. Modelos para los Objetivos de Reducción	138
2.3. Año Objetivo	140
3. OBJETIVOS DE REDUCCIÓN	140
3.1. Emisiones de Partida	140
3.2. Escenarios para los Objetivos de Reducción.....	141
3.2.1. Escenario de Referencia	141
3.2.2. Escenario de la Política	142
3.3. Objetivos de Reducción propuestos	143
3.3.1. Objetivo de Reducción sobre las Emisiones Totales	143
3.3.2. Objetivo de Reducción sobre los Sectores Difusos	145
3.4. Comparativa de los Objetivos de Reducción con el Escenario de Referencia.....	148
3.4.1. Comparativa con el Objetivo de Reducción de Emisiones tipo Basic+.....	148
3.4.2. Comparativa con el Objetivo de Reducción sobre los Sectores Difusos	149
3.5. Conclusiones	150
4. MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO	152
4.1. Medidas por Sectores	152
4.1.1. Medidas para el Sector Energía Estacionaria	152
4.1.2. Medidas para el Sector Transporte	161
4.1.3. Medidas para el Sector Residuos	163
4.1.4. Medidas para el Sector Procesos Industriales y Uso de Productos	163
4.1.5. Medidas para el Sector Agricultura, Forestal y Otros Usos del Suelo	164
4.1.6. Medidas para el Sector Otro Alcance 3.....	164
4.2. Medidas Genéricas de Gestión de la Huella de Carbono	165
5. ANÁLISIS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO EN LAS PROPUESTAS DEL PGO	166
5.1. Implementación de las Medidas por Zonas	166
5.1.1. Mogán Casco.....	166
5.1.2. Arguineguín	166
5.1.3. Playa de Mogán.....	167
5.1.4. Puerto Rico, Playa del Cura y otras zonas turísticas	167
5.1.5. Casas de Veneguera y otros núcleos rurales	168
5.2. Implementación de las Medidas de Forma Genérica o en el Resto del Municipio	168
5.3. Aplicabilidad de las Medidas	168
6. SEGUIMIENTO Y VERIFICACIÓN	176
6.1. Seguimiento hasta el Año Objetivo	176
6.1.1. Actualización del Inventario de Gases de Efecto Invernadero.....	176
6.1.2. Seguimiento del Plan de Reducción de la Huella de Carbono	177
6.2. Verificación	177
6.3. Reportes	178
BIBLIOGRAFÍA	179
ACRÓNIMOS	182



BLOQUE 1: INTRODUCCIÓN Y METODOLOGÍA ESTUDIO DE LA HUELLA DE CARBONO

BLOQUE 1: INTRODUCCIÓN Y METODOLOGÍA ESTUDIO DE LA HUELLA DE CARBONO	6
1. INTRODUCCIÓN	7
2. CAMBIO CLIMÁTICO Y HUELLA DE CARBONO.....	8
2.1. Definición, Pruebas y Consecuencias del Cambio Climático	8
2.2. El Efecto Invernadero.....	12
2.3. La Huella de Carbono	14
3. ANTECEDENTES EN LAS POLÍTICAS DE MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO.....	16
4. PLANIFICACIÓN URBANA Y CAMBIO CLIMÁTICO	18
4.1. Sectores Difusos	18
4.2. Políticas de Huella de Carbono a Escala Municipal en España	20
4.3. Huella de Carbono en un PGO – Justificación del Estudio.....	22
5. ENFOQUE METODOLÓGICO.....	25
5.1. Metodologías Existentes	25
5.2. Metodología Aplicada.....	26
5.3. Otros Aspectos Metodológicos	27

1. INTRODUCCIÓN

El presente Estudio de la Huella de Carbono del Plan General de Ordenación Supletorio de Mogán (en adelante PGO) tiene como objetivo estimar las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (en adelante GEI) del municipio de Mogán para un Año Base, evaluar el impacto del presente PGO sobre la Huella de Carbono del municipio y definir medidas para reducir las emisiones de GEI en el futuro como acciones de mitigación de los efectos del cambio climático.

El Estudio de la Huella de Carbono se estructura en cinco grandes bloques:

- **1. INTRODUCCIÓN Y METODOLOGÍA DEL ESTUDIO DE LA HUELLA DE CARBONO:** El presente bloque, donde se realiza un acercamiento al fenómeno del Cambio Climático y al concepto de Huella de Carbono, la importancia de las políticas de ordenación del territorio a nivel municipal para la mitigación del Cambio Climático, y se presenta el Enfoque metodológico propuesto para el presente estudio.
- **2. ANÁLISIS DEL MUNICIPIO:** Se recogen los principales aspectos de Mogán que afectan tanto a sus emisiones de la huella de carbono, reducción de las mismas así como a los aspectos metodológicos aplicados en este estudio.
- **3. INVENTARIO DE GASES DE EFECTO INVERNADERO:** Se estiman las emisiones de Gases de Efecto Invernadero del ámbito del PGO de un Año Base para obtener el dato de Huella de Carbono.
- **4. EVALUACIÓN DE ESCENARIOS FUTUROS DE CAMBIO CLIMÁTICO:** Se realiza un análisis y evaluación del escenario futuro, o Año Objetivo, desde distintas perspectivas y también en comparación con las emisiones del Año Base.
- **5. PLAN DE REDUCCIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO:** Se proponen medidas para la reducción de la Huella de Carbono para un Año Objetivo futuro y se analiza su implementación por zonas.

El presente Bloque de INTRODUCCIÓN Y METODOLOGÍA continúa con los siguientes apartados:

2.- CAMBIO CLIMÁTICO Y HUELLA DE CARBONO: Se explican los conceptos clave sobre Cambio climático, sus causas y consecuencias, y el concepto de Huella de Carbono como indicador clave en las políticas de mitigación del Cambio Climático.

3.- ANTECEDENTES EN LAS POLÍTICAS DE MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO: Recopilación de las principales políticas internacionales y nacionales de mitigación del Cambio Climático.

4.- PLANIFICACIÓN URBANA Y CAMBIO CLIMÁTICO: Se presenta la relación entre la planificación urbana y el Cambio Climático, como justificación del presente estudio.

5.- ENFOQUE METOTODOLÓGICO: Principales aspectos metodológicos comunes a los otros dos bloques que componen este Estudio.

2. CAMBIO CLIMÁTICO Y HUELLA DE CARBONO

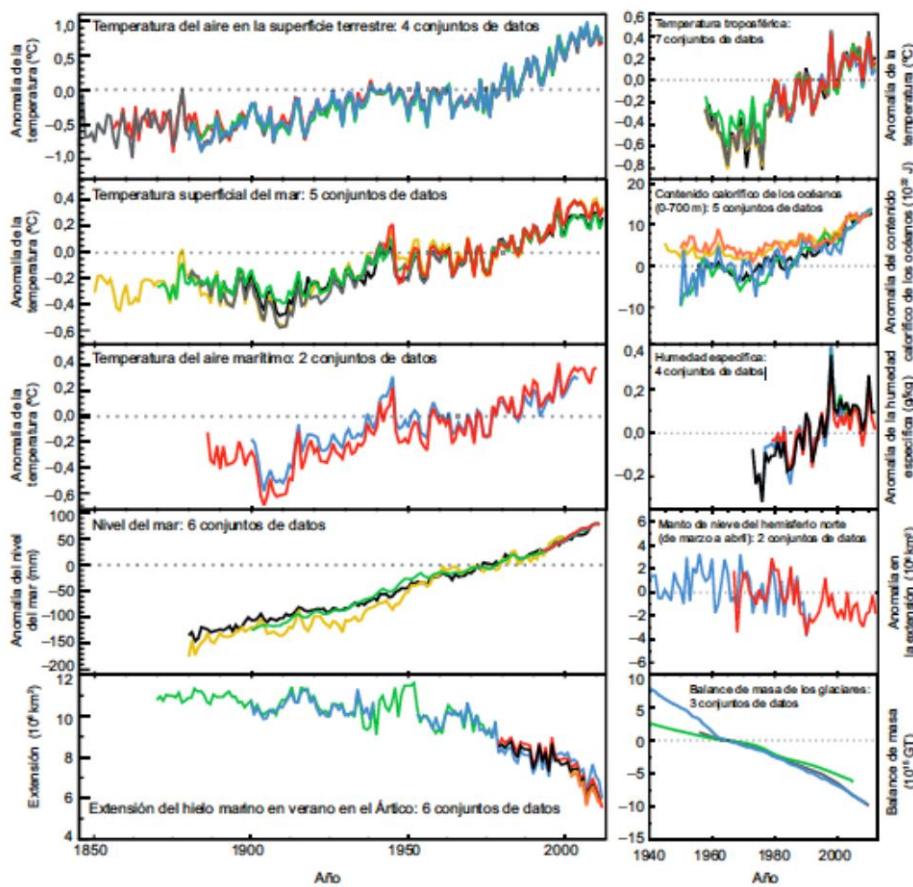
2.1. Definición, Pruebas y Consecuencias del Cambio Climático

El 12 de diciembre del 2015 fue adoptado el *Acuerdo de París* que puso fin a la XXI Conferencia sobre Cambio Climático, organizada por la Comisión Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Este Acuerdo ha supuesto un hito en la lucha contra el cambio climático por la unanimidad por la que fue aprobado, la posibilidad de su carácter vinculante y por establecer el objetivo de *mantener el aumento de las temperaturas por debajo de los 2 grados con respecto a los niveles preindustriales y perseguir los esfuerzos para limitar el aumento a 1,5 grados*.

El Acuerdo de París fue firmado por España el 4 de abril de 2016 y entró en vigor 11 de febrero de 2017 (BOE nº 28, de 2 de febrero de 2017).

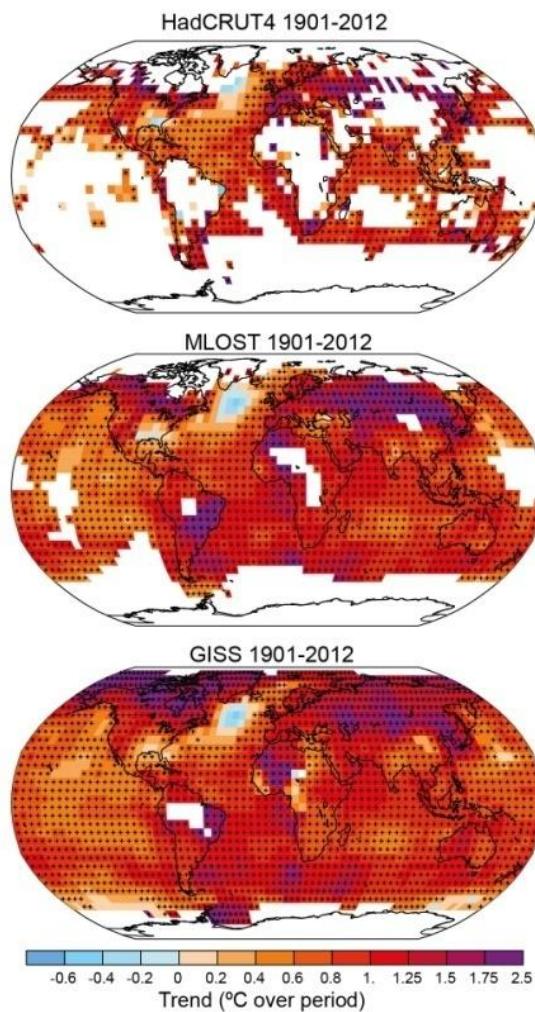
La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático define el Cambio Climático como un cambio del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables.

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (conocido como IPCC por sus siglas en inglés) reúne a la comunidad científica internacional en torno al Cambio Climático, y en sus distintos informes científicos periódicos ha recopilado las distintas pruebas del aumento de la temperatura terrestre, que siempre muestran una clara correlación entre la actividad humana y sus emisiones de Gases de Efecto Invernadero como se denota en la siguiente imagen extraída del Resumen Técnico de las Bases Físicas del Quinto Informe de Evaluación del IPCC (año 2013) y que correlaciona aumentos de la temperatura en la superficie terrestre desde el siglo XIX con otros fenómenos como el aumento del nivel del mar:



Distintos aumentos de temperatura en la superficie terrestre. IPCC, 2013.

En el siguiente gráfico, el IPCC ha representado los cambios en la temperatura en superficie en el período 1901-2012 según la tendencia lineal correspondiente a tres conjuntos de datos (en blanco las zonas sin datos o datos incompletos):



Evolución de temperatura terrestre 1901-2012. IPCC, 2013.

Además de estos cambios en la temperatura terrestre, hay más evidencias del Cambio climático recogidas en distintos informes del IPCC como son la distribución del deshielo en los polos, cambios en la salinidad del mar por patrones atmosféricos y cambios en las precipitaciones terrestres durante el siglo XX.

En sus informes, el IPCC también ha expuesto cuáles son las consecuencias del Cambio Climático, efectos a los que se llegaría de no llevar las correctas políticas de mitigación de los Gases de Efecto Invernadero que provocan este Cambio Climático.

En el caso de zonas costeras de Canarias como ocurre con parte de Mogán, algunos de los efectos más importantes serían:

- Aumento de la temperatura atmosférica.
- Adelanto de los procesos primaverales.
- Aumento de la escorrentía y alteración de los regímenes climáticos.
- Desplazamiento a latitudes más altas de especies vegetales y animales.

- Aumento del nivel del mar y erosión de las playas.

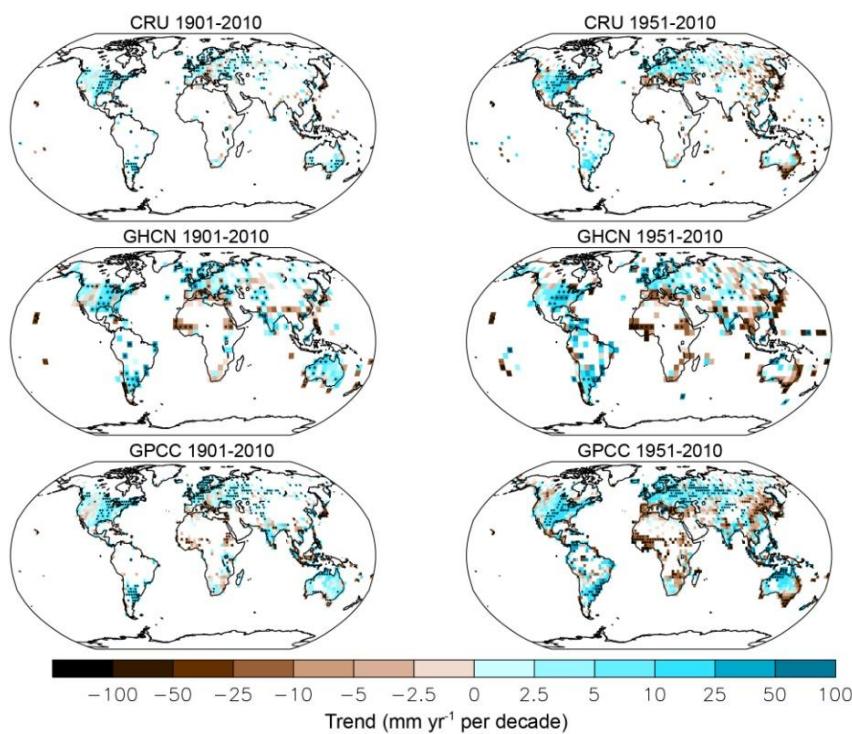
Como se deriva de lo anterior, los ecosistemas y poblaciones costeras son los que tienen más riesgo de sufrir estos efectos, caso del municipio de Mogán.

Según se expone en la *Plataforma de intercambio y consulta de información sobre la adaptación al Cambio Climático en España*, de la Oficina Española de Cambio Climático y la Fundación Biodiversidad, en Canarias se han sentido en las últimas décadas algunas de las consecuencias del cambio climático como son cambios la frecuencia de días nublados, el aumento del número de días sometidos a invasiones de aire sahariano, la disminución de las lluvias de noviembre, el aumento de la frecuencia de olas de calor, el incremento de la temperatura del mar o de las temperaturas nocturnas, con consecuencias en la incidencia de enfermedades y plagas de origen tropical, invasión de medusas, trastornos en las rutas migratorias de especies marinas, etc.

También se deben tener en cuenta las alteraciones que el Cambio Climático provocará en el continente europeo de donde procede la mayoría del turismo de que visita una isla como Lanzarote, y cuyas consecuencias afectará a las economías de los países de origen. A destacar por el IPCC:

- Mayor riesgo de crecidas repentinas en el interior, mayor frecuencia de inundaciones costeras y aumento de la erosión.
- En las áreas montañosas: Retracción de los glaciares, disminución de la cubierta de nieve y del turismo de invierno (afectando a las economías relacionadas) y pérdida de especies.
- En el sur de Europa: mayor frecuencia de altas temperaturas y sequías, disminución del potencial hidroeléctrico y de la productividad de los cultivos.
- Riesgos para la salud debido a las olas de calor.
- Mayor frecuencia de incendios incontrolados.

En la siguiente imagen del IPCC se representan los cambios observados en la precipitación sobre la tierra de 1901 a 2010 según distintas fuentes:



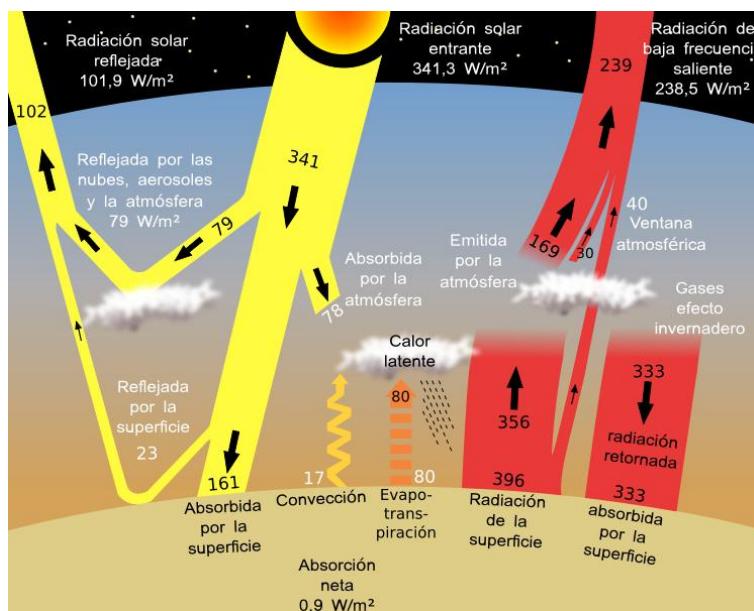
Evolución de las precipitaciones 1901-2010. IPCC, 2013.

Puesto que el Cambio Climático es un fenómeno global, todas las políticas de mitigación son positivas para disminuir sus efectos, sean llevadas a nivel estatal o municipal.

2.2. El Efecto Invernadero

El efecto invernadero es aquel que provoca un aumento de la temperatura de la atmósfera terrestre, y por tanto el Cambio Climático. Se debe a un proceso de radiación térmica provocado por los denominados Gases de Efecto Invernadero (en adelante GEI): Estos gases captan parte de la radiación térmica emitida por la superficie terrestre y la vuelven a reflejar a la atmósfera no permitiendo que escape al espacio exterior, rompiéndose así el equilibrio térmico de la atmósfera y provocando un aumento de la temperatura respecto a la ausencia de esos gases.

En la siguiente imagen del *National Center for Atmospheric Research* se esquematiza el balance anual de energía de la Tierra, según el cual la superficie de la Tierra recibe del Sol 161 w/m² y del Efecto Invernadero de la Atmósfera 333w/m², en total 494 w/m². Como la superficie de la Tierra emite un total de 493 w/m² (17+80+396), supone una absorción neta de calor de 0,9 w/m², que en el presente está provocando el calentamiento de la Tierra.



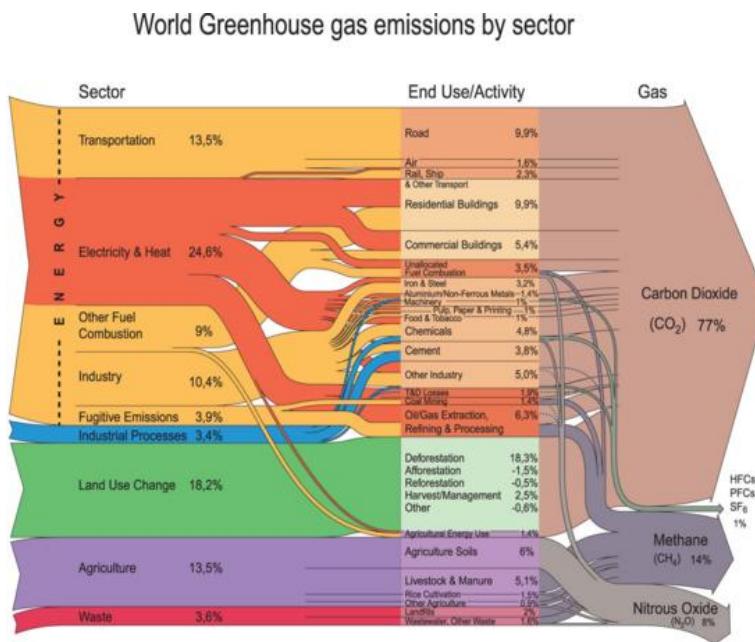
Flujo de energía en la atmósfera. National Center for Atmospheric Research, 2008.

Según el IPCC, y las principales políticas de mitigación del Cambio Climático como el Protocolo de Kioto, los Gases de Efecto Invernadero son siete:

- Dióxido de Carbono, CO₂.
- Metano, CH₄.
- Óxido Nitroso, N₂O.
- Perfluorocarbonos, PFC.
- Hidrofluorocarbonos, HFC.
- Hexafluoruro de azufre, SF₆.
- Trifluoruro de nitrógeno, NF₃.

Las fuentes de cada tipo de gas son diversas, pero de forma mayoritaria (y no exclusiva) el Dióxido de carbono es producido por la combustión de combustibles fósiles, el Metano por fermentación de materia orgánica, el Óxido nitroso por esa misma fermentación y uso de fertilizantes nitrogenados, los gases HFC y PFC se deben a los gases refrigerantes, al igual que el SF₆, y el NF₃ se debe a procesos industriales.

En la siguiente imagen del *World Resources Institute* se esquematiza el origen de los principales Gases de Efecto Invernadero:



All data is for 2000. All calculations are based on CO₂ equivalents, using 100-year global warming potentials from the IPCC (1996), based on a total global estimate of 41 755 MtCO₂ equivalent. Land use change includes both emissions and absorptions. Dotted lines represent flows of less than 0.1% percent of total GHG emissions.

Source: World Resources Institute, Climate Analysis Indicator Tool (CAIT), Navigating the Numbers: Greenhouse Gas Data and International Climate Policy, December 2005; Intergovernmental Panel on Climate Change, 1996 (data for 2000).

Origen de los principales GEI. World Resources Institute, 2009.

Como se observa en la imagen, a nivel mundial las principales fuentes de GEI son la producción de electricidad y calor y transporte.

Además de los 7 anteriores, hay más gases que también son GEIs, como el vapor de agua (H₂O) y el Ozono (O₃), pero que por su origen natural y ciclo de vida no suelen incluirse en el listado anterior de GEIs para ser mitigados. Tampoco se incluye el CO₂ de origen biogénico no accidental.

2.3. La Huella de Carbono

La Huella de Carbono se ha convertido en el estándar de medición de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero, un indicador ambiental que resume la cantidad, en unidades de peso, de los siete Gases de Efecto Invernadero.

En función del peso y poder calorífico de cada GEI, todos estos gases se aglutan en un único indicador denominado Dióxido de Carbono Equivalente (CO₂ eq) o simplemente Huella de Carbono. Se le llama “equivalente” ya que expresa la equivalencia de los distintos GEI respecto al poder calorífico del dióxido de carbono.

Gracias a los amplios protocolos que se han desarrollado para su cuantificación y gestión, la Huella de Carbono se ha convertido en el indicador estándar por el que se rigen la mayoría de políticas de mitigación de Gases de Efecto Invernadero, y por tanto de la mitigación del Cambio Climático.

La Huella de Carbono de una actividad (y para un periodo de tiempo determinado) será igual al Dato de Actividad multiplicado por el Factor de Emisión aplicable:

Huella de Carbono = Dato de Actividad x Factor de Emisión

Donde:

- Dato de Actividad es el parámetro que define el grado o nivel de la actividad generadora de las emisiones de GEI, por ejemplo el consumo eléctrico medido en kWh.
- Factor de Emisión es la cantidad de GEI emitida por cada unidad del parámetro “Dato de actividad”. Siguiendo con el ejemplo del consumo eléctrico, el Factor de Emisión para la electricidad en Canarias (suministrado por una red eléctrica) es de 0,776 kg CO₂ eq / kWh.

La Huella de Carbono se expresará en unidades de peso (kg o normalmente toneladas) de dióxido de carbono equivalente (CO₂ eq). Para terminar con el ejemplo del consumo eléctrico, se ha estimado que el consumo eléctrico en el ámbito de este PGO en el año 2016 fue de 204.013,02 MWh, o 204.013.020 kWh, de forma que su Huella de Carbono asociada será:

$$\text{HCconsumo eléctrico} = 204.013.020 \text{ kWh} \times 0,776 \text{ kg CO}_2 \text{ eq /kWh} = 158.314.100 \text{ kg CO}_2 \text{ eq}$$

ó 158.314,10 t CO₂ eq)

3. ANTECEDENTES EN LAS POLÍTICAS DE MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO

La mayoría de las políticas sobre el cambio climático, como las derivadas del Acuerdo de París o el Protocolo de Kioto, están orientadas mayoritariamente hacia la Mitigación del Cambio Climático, esto es reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, frente a las políticas de Adaptación al Cambio Climático en las que se prepara el territorio para los distintos escenarios climáticos que se proyectan en caso de seguir aumentando la temperatura de la atmósfera.

Un ejemplo de política de mitigación del cambio climático en el ámbito de la Unión Europea es el *Marco 2030*, que en 2014 dio continuidad al *Paquete Europeo de Energía y Cambio Climático 2013-2020*, y que tiene entre sus objetivos (entre otros) la reducción del 40% de las emisiones de gases de efecto invernadero en el año 2030 respecto a los niveles de 1990. El Marco 2030 se ajusta a las perspectivas de la *Hoja de Ruta hacia una economía baja en carbono competitiva en 2050*, que incluso marca la reducción de GEI del 80% para el año 2050.

La ratificación del Acuerdo de París conlleva tener como objetivo *evitar que el incremento de la temperatura media global del planeta supere los 2°C respecto a los niveles preindustriales y busca, además, promover esfuerzos adicionales que hagan posible que el calentamiento global no supere los 1,5°C*.

Las políticas nacionales también están orientadas mayoritariamente a la mitigación del Cambio climático con programas como los Proyectos Clima, Planes Pima y sobre todo con el Registro de Huella de Carbono regulado por el Real Decreto 163/2014, de 14 de marzo, por el que se crea el registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono. Con este registro las organizaciones (empresas, asociaciones, ayuntamientos, etc.) pueden medir su huella de carbono y establecer un plan de reducción de emisiones reconocido por el Ministerio de Transición Ecológica (en adelante MAPAMA). También se crea un registro de proyectos de absorción, como pueden ser las reforestaciones, por el que las organizaciones pueden compensar su huella y aumentar el alcance del reconocimiento público con este registro público (cálculo, reducción y compensación de emisiones).

España, como firmante del Protocolo de Kioto, y otras políticas de reducción de emisiones a nivel europeo, está sujeta a no superar un número de toneladas de CO₂ equivalentes (o Huella de Carbono) por períodos de años, de forma que las políticas de mitigación persiguen no superar ese límite en pro de luchar contra el cambio climático. Por último, ciertas instalaciones industriales en España están sujetas al denominado Régimen de Comercio de Derechos de Emisión, establecido como una herramienta a nivel europeo para cumplir con los requisitos del Protocolo de Kioto.

En España se han desarrollado distintas iniciativas a nivel local que se desarrollan en el apartado 4.2, así como normativa para el cálculo de la Huella de Carbono y mitigación del Cambio Climático en la evaluación ambiental de los estudios ambientales estratégicos.

4. PLANIFICACIÓN URBANA Y CAMBIO CLIMÁTICO

4.1. Sectores Difusos

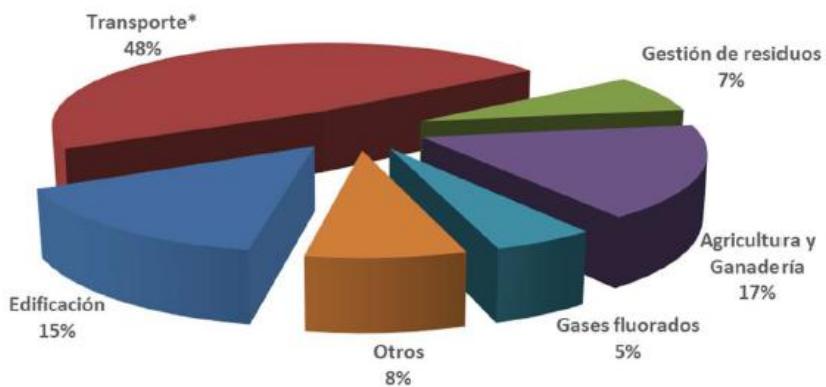
Los estados firmantes de los distintos protocolos como el de Kioto son los responsables de reducir sus emisiones, no los municipios. Para ello se han definido distintos sectores cuya medición es muy estricta y con limitaciones en las emisiones como son los sectores sujetos al Régimen de Comercio de Derechos de Emisión (centrales térmicas, algunas cementeras, industrias papeleras, etc.). Por otro lado están los sectores denominados difusos y en los que los municipios pueden tener gran influencia. Son los siguientes:

- **Sector Residencial, Comercial e Institucional**, que no incluye las emisiones por consumo eléctrico de una red eléctrica.
- **Sector Transporte**
- **Sector Agrícola y Ganadero**
- **Sector Residuos**
- **Sector Gases Fluorados**
- **Sector Industrial no sujeto al Régimen de Comercio de Derechos de Emisión**

Según datos del Ministerio de Transición Ecológica, en el año 2016 (últimos datos publicados), España emitió 324,7 millones de toneladas de CO₂ equivalentes (Mt CO₂ eq), de las cuales 126,2 Mt CO₂ eq (39 % del total) fueron debidas a sectores cubiertos por el régimen de comercio de derechos de emisión, y 198,5 Mt CO₂ eq (un 61 % del total) se debieron a los Sectores Difusos y con este reparto:

- **Sector Residencial, Comercial e Institucionales:** Representan un 15 % de las emisiones del sector difuso. Sólo se incluyen las emisiones por la combustión de combustibles fósiles en este sector, no a las debidas por el consumo eléctrico para iluminación o climatización, que son emisiones sujetas al comercio de derechos de emisión, y por tanto no son emisiones contabilizadas en este sector difuso. De las emisiones de este sector, en 2014 el 58% se realizó en viviendas y el 42% en edificios comerciales e institucionales.
- **Sector Transporte:** Es el sector difuso con mayor porcentaje con un 44 % del total. El 95% de las emisiones de este sector fueron por el transporte en carretera.
- **Sector Agrícola y Ganadero:** representa el 17 % de las emisiones del sector difuso.

- **Sector Residuos:** 7 % de los sectores difusos, siendo los vertederos de residuos los responsables del 80% de este tipo de emisiones.
- **Sector Gases Fluorados:** 5 % de los sectores difusos, debiéndose en su mayoría a las fugas de los equipos de climatización y refrigeración.
- **Sector Industrial no sujeto al comercio de derechos de emisión:** 8% restante.



*Incluye maquinaria agrícola, forestal y pesca

Distribución de las emisiones de los Sectores Difusos en 2016 - MAPAMA

De lo anterior se deriva que los planes urbanísticos o que ordenan el territorio a nivel local, como el presente PGO, como instrumentos que armonizan los usos del suelo y por tanto afectan al transporte y energía consumida en una ciudad, son un instrumento legal de primer orden en la prevención del Cambio Climático, y sobre todo en la mitigación de sus efectos.

Se debe tener en cuenta el gran consumo energético empleado en la construcción y sobre los que los PGOs también pueden incidir. Según el *Libro Verde del Medio Ambiente Urbano* (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 1999), la *inversión energética necesaria para extraer y transformar los materiales de nuestras edificaciones está en constante aumento y puede llegar a suponer del orden de unos 2.500 kWh (9.000 MJ) de energía primaria por metro cuadrado*". Este libro también destaca los siguientes datos:

- El uso de una vivienda tipo de 4 habitantes puede suponer unos consumos energéticos de 200 MJ/m² para climatización, y el doble para los consumos domésticos comunes y la iluminación.
- Lo anterior puede suponer emisiones en torno a las 3 toneladas de CO₂.
- Los consumos de agua están en torno a los 125-150 litros por persona y día y hasta 350 litros si existen jardines con especies vegetales inadecuadas, a lo que hay que

sumar la inversión en energía que supone producir, tratar y distribuir toda esa agua en los municipios.

4.2. Políticas de Huella de Carbono a Escala Municipal en España

No existe un marco regulatorio a nivel estatal que obligue a los municipios a medir sus emisiones de Gases de Efecto Invernadero, o que simplemente armonice las políticas de mitigación de GEI y adaptación del Cambio Climático a nivel municipal. Sí existen diversas experiencias implantadas en distintos municipios de España, a destacar las siguientes:

Pacto de los Alcaldes para el Clima y la Energía

El Pacto de los Alcaldes para el Clima y la Energía, conocido también como *Pacto de los Alcaldes*, es una iniciativa de la Comisión Europea al que los municipios europeos se pueden adherir de forma voluntaria y que define un programa de trabajo en pro de la eficiencia energética y uso de energías renovables. Sus firmantes se comprometen a reducir las emisiones de GEIs en un 40% desde el año 2015 al 2030 tras el nuevo modelo del Pacto aprobado en el verano del año 2015.

Este modelo sólo contempla las emisiones debidas a la energía y el transporte, no muchas de las emisiones debidas a los sectores difusos como los gases fluorados, residuos, agrícolas y ganadero.

Se establecen políticas de seguimiento y además de la realización de un inventario de Gases de Efecto Invernadero y al desarrollo de un Plan de Acción para el Clima y la Energía Sostenible, también conocido como PAES.

Existe abundante documentación de guía para que los municipios desarrollen su PAES, por lo que es un buen modelo (a modo de protocolo) para definir las políticas de reducción de GEIs a nivel municipal. Este modelo ha inspirado otras políticas a nivel municipal como las de Andalucía, además de que muchos municipios españoles han suscrito el Pacto de los Alcaldes, como se puede ver en el registro que aparece en la web de la iniciativa.

Políticas en Andalucía

Desde la Junta de Andalucía se ha potenciado la adhesión de los municipios andaluces al Pacto de los Alcaldes y al desarrollo de sus propios PAES. Estas acciones se engloban en la *Estrategia andaluza ante el Cambio Climático*, bajo el que se engloba el Plan Andaluz de Acción por el Clima (PAAC). Además se han desarrollado las siguientes acciones:

- **Huella de Carbono de los municipios andaluces**, que es una aplicación que permite calcular la huella a nivel municipal con el fin de planificar, desarrollar y seguir las medidas contra el cambio climático.

- **Sistema andaluz de compensación de emisiones:** Está dirigido al nivel empresarial para que se comprometan a auditar y reducir sus emisiones de GEI, así como a compensarlas en proyectos forestales desarrollados a nivel local en Andalucía.

Políticas en el País Vasco

El País Vasco es una de las comunidades que antes y más han avanzado en la mitigación del Cambio climático. Actualmente cuenta con la *Estrategia de Cambio Climático del País Vasco KLIMA 2050*, una de las más avanzadas y completas en España y que cuenta con la participación de ciudadanos y empresas. También se han financiado proyectos a nivel municipal que actúen como sumidero de CO₂ a través de la reforestación, movilidad sostenible y la integración de parámetros de cambio climático en el ordenamiento urbanístico.

A destacar también la gran cantidad de publicaciones que desde la administración autonómica se ha generado, que son de referencia para políticas ambientalmente sostenibles, y que han servido de documentación para este estudio, caso de:

- Criterios de sostenibilidad aplicables al planeamiento urbano (año 2003)
- Manual para la redacción de planeamiento urbanístico con criterios de sostenibilidad (año 2005)
- Manual práctico de compra y contratación pública verde (año 2014), de aplicación a multitud de municipios a nivel estatal.
- Guía de edificación y rehabilitación sostenible para la vivienda en la Comunidad Autónoma del País Vasco (año 2015), de gran utilidad para definir acciones de reducción de emisiones en la edificación.

Proyecto Victoria Carbono Cero

Este proyecto es uno de los más conocidos a nivel nacional en cuanto a acciones a nivel municipal para reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero.

En el proyecto se ha estudiado las emisiones por distintos sectores (residencial, sector servicios, movilidad, etc.), se hacen proyecciones de futuro y plantea acciones en el diseño urbano y movilidad para reducir las emisiones, aunque sin carácter vinculante.

Registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono del Ministerio de Transición Ecológica

Este registro público y voluntario está regulado por el Real Decreto 163/2014, de 14 de marzo, por el que se crea el registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono, y a nivel municipal tiene interés por varios motivos:

- El Ministerio ha creado una herramienta sencilla (tipo calculadora) para que las empresas midan su huella de carbono y se comprometan a reducirla a través de un Plan de Reducción de la Huella de Carbono. Esto podría ser de aplicación al ecosistema de empresas que generan Huella de Carbono a nivel municipal, como son constructoras, empresas de servicio público, de transporte, etc.
- Para los Ayuntamientos ha creado una adaptación de su Calculadora ya que también se permite a los Ayuntamientos, como a cualquier otra organización u empresa, inscribirse en este Registro. Se diferencia de la Calculadora creada por la Junta de Andalucía en que esta sólo es para las actividades del propio ayuntamiento, mientras que la otra abarca las emisiones del todo el municipio.
- El Registro también es para proyectos que consigan la absorción de CO₂, caso de las reforestaciones, por lo que esta herramienta también se puede usar tanto a nivel local para financiar las mismas como para que las empresas puedan compensar la huella de sus emisiones no reducidas.

4.3. Huella de Carbono en un PGO – Justificación del Estudio

Como se ha expuesto en el apartado anterior, ni existe un marco jurídico o modelo a nivel estatal que obligue a los municipios a reducir sus emisiones, ni ninguna de las iniciativas que ya existen, como el Pacto para los Alcaldes o el proyecto Vitoria Carbono Cero, tienen carácter vinculante.

Sí existe normativa sobre la evaluación de la Huella de Carbono en los estudios ambientales estratégicos de planes y programas (incluidos PGOs): La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, tiene entre sus principales novedades el tomar en consideración el cambio climático en las evaluaciones ambientales. En el Anexo IV de esta Ley se especifica el contenido mínimo del Estudio Ambiental Estratégico, y en el punto 5 sobre la valoración de los probables efectos significativos se especifica que el Plan o Programa deberá recoger su afección sobre el cambio climático y en particular una estimación de la Huella de Carbono asociada al Plan:

5. Los probables efectos significativos en el medio ambiente, incluidos aspectos como la biodiversidad, la población, la salud humana, la fauna, la flora, la tierra, el agua, el aire, los factores climáticos, su incidencia en el cambio climático, en particular una evaluación adecuada de la huella de carbono asociada al plan o programa, los bienes materiales, el patrimonio cultural, el paisaje y la interrelación entre todos estos factores. Estos efectos deben comprender los efectos secundarios, acumulativos, sinérgicos, a corto, medio y largo plazo, permanentes y temporales, positivos y negativos;

A continuación, y en el punto 6 del mismo anexo se hace referencia a la evaluación de las medidas para mitigar el cambio climático:

6. Las medidas previstas para prevenir, reducir y, en la medida de lo posible, compensar cualquier efecto negativo importante en el medio ambiente de la aplicación del plan o programa, incluyendo aquellas para mitigar su incidencia sobre el cambio climático y permitir su adaptación al mismo;

En Canarias, la Ley 14/2014, de 26 de diciembre, de Armonización y Simplificación en materia de Protección del Territorio y de los Recursos Naturales, adaptó la terminología y requisitos de la ley estatal 21/2013, así en su artículo 24, se recogía exactamente el mismo contenido de los puntos 5 y 6 del anexo anteriormente citado.

Posteriormente, esta Ley es derogada por la vigente Ley 4/2017, de 13 de julio, de Suelo y Espacios Naturales Protegidos de Canarias, que incorpora definitivamente el procedimiento de evaluación ambiental estratégica establecido por la Ley 21/2013 estatal a la tramitación de los instrumentos de ordenación del sistema de planeamiento de Canarias.

Sin embargo, la evaluación ambiental del presente PGOs de Mogán no se encuentra sometido a dicha Ley 4/2017 debido a que los procedimientos de evaluación ambiental estratégica iniciados antes de la entrada en vigor de la norma autonómica de adaptación a la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, o en caso de que ésta adaptación no se produzca, hasta el día 12 de diciembre de 2014, se regirán, conforme al principio de unidad de procedimiento, por la normativa conforme a la cual comenzaron su tramitación, en concreto, la Ley 9/2006, de 28 de abril, de Evaluación Ambiental Estratégica de Planes y Programas, y el Reglamento de Procedimientos de los Instrumentos de Ordenación del Sistema de Planeamiento de Canarias, aprobado por Decreto 55/2006, de 8 de mayo, todo ello de acuerdo a la Disposición Transitoria Séptima, apartado 3, de la citada Ley autonómica.

A pesar de lo anterior, se ha decidido realizar el presente Estudio de la Huella de Carbono como medida innovadora sobre el PGOs, adelantándose a lo que será norma en futuros planes y para dibujar el escenario de partida, o Huella de Carbono inicial, a partir del cual establecer medidas para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

Tal y como se ha expuesto también en el apartado 4.1, muchas de las emisiones de GEI con más peso en España son la de los Sectores Difusos, y se deben a acciones que pueden ser reguladas a nivel municipal, como pueden ser:

- **Movilidad:** El modelo de ocupación del suelo, las distancias entre los puntos de residencia y trabajo, o la gestión del tráfico afectan enormemente a las emisiones causadas por el transporte.
- **Edificación:** Un diseño poco sostenible de una edificación, junto con su entorno (sombreados, ajardinamientos, etc.), pueden hacer que aumente el consumo energético (y por tanto sus emisiones asociadas).

- **Servicios municipales:** Como la gestión de residuos, el ciclo integral del agua, así como la iluminación pública y jardines públicos.

Analizado lo anterior, se justifica que desde el PGO, como documento de carácter vinculante en muchas de las acciones listadas anteriormente, se incluya el presente Estudio para la mitigación del Cambio Climático, enfocado por tanto en la reducción de los Gases de Efecto Invernadero en aquellas acciones en las que el PGO tiene poder de afección. Se ha incluido en el presente Estudio los siguientes dos grandes bloques (entre otros):

1. **Cálculo de Huella de Carbono del municipio de Mogán o inventario de Gases de Efecto Invernadero:** Para conocer de qué situación se parte, la Huella de Carbono del considerado Año base.
2. **Plan de Reducción de la Huella de Carbono:** Aquí se incluyen las medidas para la reducción de emisiones así como los objetivos (cuantificados) de reducción de gases de efecto invernadero en el Año Objetivo.

Además, se ha incluido un bloque de **Análisis del Municipio** para describir los principales aspectos del municipio y que influyen en el cálculo y resultado del inventario, así como en las medidas de reducción a implementar, y también se ha añadido otro bloque de **Análisis de las Alternativas o Escenarios Futuros** donde se describen y evalúan las alternativas de ordenación de este PGO desde el punto de vista del Cambio Climático.

5. ENFOQUE METODOLÓGICO

5.1. Metodologías Existentes

Para el cálculo de la Huella de Carbono de Organizaciones y Productos existen distintas metodologías bien desarrolladas y publicadas, así como para su verificación. Incluso existen versiones de esas normas para distintos sectores empresariales o tipos de productos, alcances, etc.

Para el caso de Ciudades, Municipios o territorios de menor escala (como ocurre con este PGO) no se han desarrollado igual número de metodologías como para organizaciones y productos, y de hecho para un PGO u otra figura de planeamiento no existe aún ningún protocolo establecido. Sí existen publicaciones científicas sobre el caso experimental de la medición de la Huella de Carbono para zonas industriales, o sobre la importancia de una buena planificación territorial para la reducción de emisiones de una ciudad (caso de Manchester).

En el caso de los protocolos o guías para el cálculo de la huella de carbono y reducción de emisiones de ciudades hay que resaltar los siguientes:

Pacto de los Alcaldes para el Clima y la Energía

Ya citado en el apartado 4.2, el denominado Pacto de los Alcaldes ha desarrollado su propia metodología para el cálculo de la Huella de carbono de una ciudad, así como su plan para la reducción y seguimiento del mismo, el *Plan de Acción para la Energía Sostenible* (PAES).

Esta metodología no incluye la Huella de carbono debida a los gases fluorados, agricultura y cambios en el uso del suelo, puesto que está enfocada en el *Consumo Final de la Energía*, incluido el transporte.

Norma PAS 2070

La entidad British Standard Institution se encarga de desarrollar distintos, y para el caso de la Huella de Carbono en Ciudades (tiene estándares para productos) ha publicado en el año 2013 la norma *PAS 2070:2013 Specification for the assessment of greenhouse gas emissions of a city*.

Esta norma está enfocada solo a la cuantificación y reporte de la Huella de Carbono de Ciudades.

Normas de Greenhouse Gas Protocol

El Greenhouse Gas Protocol (o simplemente GHG Protocol) constituye una serie de normas y herramientas para medir la Huella de Carbono tanto de empresas como de productos, y han sido desarrollados desde Reino Unido por el World Resources Institute (WRI) y el World Business Council for Sustainable Development (WBCSD).

Para el caso de las Ciudades, GHG Protocol ha publicado en los últimos años tres normas:

- *Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories*: También conocido como GPC, traducido al español como *Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria*. Este protocolo establece una metodología para el cálculo y reporte de GEI para las ciudades.
- *Mitigation Goal Standard*, del año 2014 y ya traducida al español por GHG Protocol como Estándar de objetivos de mitigación, que se define como *Un estándar de contabilización y generación de reportes para objetivos de reducción de gases y de efecto invernadero nacionales y regionales*.
- *Policy and Action Standard*, también del año 2014 y redactado conjuntamente con el Mitigation Goal Standard. El estándar ha sido traducido al español como Estándar de política y acción, y se define como *Un estándar de contabilidad y presentación de reportes para realizar un estimado de los gases de efecto invernadero resultantes de las políticas y acciones*. También es de aplicación a las medidas aplicadas a empresas o proyectos.

Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero

Estas Directrices se componen de varias guías por sectores para que los países realicen sus inventarios de GEI y así cumplir con protocolos como los de Kioto. Aunque son de ámbito nacional, la metodología es adaptable a territorios de menor tamaño y de hecho el protocolo GPC se basa en buena medida en estas Directrices, hace uso de las fórmulas de cálculo de las Directrices, o las adapta.

5.2. Metodología Aplicada

Puesto que no existe una metodología específica para planes de ordenación, y tampoco las la normativa de evaluación ambiental de planes y programas establecen una metodología concreta ni alcance de la valoración de la Huella de Carbono y medidas para reducirla, se ha decidido escoger distintos aspectos de las metodologías listadas en los apartados anteriores, como el diferenciar entre Inventory de GEIs y Objetivos de Mitigación. En todo caso, la metodología de la que más aspectos se han seleccionado para realizar este estudio es el conjunto de normas para ciudades de GHG Protocol y por las siguientes razones:

1. El conjunto de tres normas fueron desarrolladas conjuntamente y eso las hace complementarias entre sí.
2. GPC está más desarrollada que la norma PAS 2070.

3. Existe una norma exclusivamente para definir y seguir los objetivos de mitigación y otra para las políticas y acciones.
4. Existen diversos anexos a la norma GPC para sectores económicos específicos de una ciudad, lo que favorece aún más su implantación, y también se han desarrollado herramientas externas a GPC pero certificadas por GHG Protocol.
5. GPC ya se ha implantado en diversas ciudades del planeta (incluyendo Suramérica), por lo que los datos obtenidos serán más fácil comparables con otras ciudades y por tanto será más fácil conseguir una normalización en los trabajos siguiendo este modelo. Esto sumado a que estas normas ya están traducidas al español, hace pensar que también podrá implementarse en más ciudades españolas.

5.3. Otros Aspectos Metodológicos

Además de las metodologías aplicadas para el Cálculo de la Huella de Carbono y el Plan de Reducción de la Huella de Carbono, hay que citar la metodología aplicada para la Evaluación de las Alternativas o Escenarios Futuros (Bloque 4), y que es una adaptación de la metodología para la evaluación ambiental de alternativas de ordenación aplicadas en otros PGO. En dicho bloque se explica la metodología aplicada a la evaluación.

También hay que citar otros aspectos metodológicos que son desarrollados en la correspondiente metodología de cada bloque:

- Fase de tramitación del actual plan, la de Aprobación Inicial que incluye Ordenación Estructural, no Pormenorizada.
- Presencia de varios Espacios Naturales Protegidos en el interior del municipio que no forma parte del ámbito del PGO, pero para que no se han podido segregar datos para el cálculo de la huella de carbono presente, o inventario de Gases de Efecto Invernadero. En el interior de estos espacios hay viviendas (con consumo eléctrico) y emisiones de Alcance 1 por transporte en carretera.
- Escalados de datos y otras técnicas para el cálculo de las emisiones. En ocasiones se ha aplicado un escalado de datos desde un nivel insular (consumos eléctricos y quema de combustibles), y en otros a nivel regional como el caso de los gases refrigerados, ya que no existe otra disponibilidad de datos.

BLOQUE 2: ANÁLISIS DEL MUNICIPIO

BLOQUE 2: ANÁLISIS DEL MUNICIPIO	28
1. INTRODUCCIÓN	29
2. CLIMATOLOGÍA Y ESCENARIOS CLIMATOLÓGICOS DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	30
2.1. Climatología de Mogán	30
2.2. Escenarios Climatológicos Futuros	31
3. ORDENACIÓN URBANA Y SU AFECCIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO.....	37
3.1. Morfología Urbana.....	37
3.2. Edificación	40
3.3. Red Viaria y Tráfico.....	40
4. ELEMENTOS SINGULARES	42
4.1. La Costa Turística	42
4.2. Autopista GC-1	42
4.3. Presencia de Espacios Naturales Protegidos	43
4.4. Elementos Planificados	43
5. IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN MOGÁN	44
5.1. Afección a Infraestructuras y Sitios de Interés Turístico	44
5.2. Índice Climático Turístico	49
5.3. Impacto por Enfermedades Introducidas por Especies Exóticas.....	52
5.4. Impactos Directos del Cambio Climático sobre el Turismo de Mogán	53
5.5. Impactos Sobre la Economía en General	54
5.6. Impactos sobre la biodiversidad.....	55
5.6.1. Cambios en la Vegetación.....	55
5.6.2. Incremento de las especies exóticas invasoras	57
6. AVANCES EN LA MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO.....	57
6.1. Avances en el Sector Transporte	57
6.2. Avances en el Sector Residuos	58

1. INTRODUCCIÓN

En este bloque de Análisis del Municipio se han recogido los principales aspectos que describen la zona de estudio y que no pueden ser recogidos en otros bloques por motivos metodológicos:

- En el bloque de Introducción, además de describir la metodología de este estudio, se incluye una aproximación sobre la afección del cambio climático a Canarias, pero no tanto a esta zona de Gran Canaria, que se ha visto conveniente tratar en un bloque aparte.
- El bloque de Inventario de Gases de Efecto Invernadero se desarrolla según el estándar *Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories*, de Greenhouse Gas Protocol, con un orden y contenido muy regulado por ese estándar y por tanto no encaja en él añadir aspectos sobre la ciudad que no son estrictamente de Inventario.
- El bloque de Análisis de Alternativas o Escenarios Futuros sí contempla el análisis de situaciones actuales (respecto a la ordenación) pero sobre todo lo hace de las propuestas y alternativas a futuro.
- Por último, en el bloque de Plan de Reducción de la Huella de Carbono sí se han recogido aspectos de la ciudad que afectan al desarrollo de ese plan, pero referidas al desarrollo futuro que contempla este PGO, y no tanto al presente.

En el presente bloque se incluyen los siguientes apartados que ayudan a comprender el resultado del Inventario de Gases de Efecto Invernadero así como la relación de la zona con el fenómeno del Cambio Climático:

2.- CLIMATOLOGÍA Y ESCENARIOS CLIMÁTICOS DE LA ZONA DE ESTUDIO: Se analizan los principales aspectos climatológicos del municipio de Mogán y los escenarios climatológicos proyectados para el futuro.

3.- ORDENACIÓN URBANA Y SU AFECCIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO: Se estudian aquellos aspectos sobre la morfología urbana (y otros aspectos urbanísticos) y cómo afectan al cambio climático.

4.- ELEMENTOS SINGULARES: Aquí se recogen aquellos aspectos que hacen especial a esta zona de cara al estudio de la huella de carbono.

5.- CAMBIO CLIMÁTICO Y TURISMO DE MOGÁN: Se analiza cómo el turismo de la zona y sus infraestructuras asociadas pueden verse afectados en el futuro por culpa de las consecuencias del cambio climático.

6.- AVANCES EN LA MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO: Se resumen algunas de las medidas más singulares que sobre la mitigación del cambio climático se han llevado a cabo en el ámbito del PGO o que tienen influencia sobre él.

2. CLIMATOLOGÍA Y ESCENARIOS CLIMATOLÓGICOS DE LA ZONA DE ESTUDIO

En este apartado se analizan los aspectos climatológicos presentes y futuros que afectan al municipio de Mogán.

2.1. Climatología de Mogán

El municipio de Mogán abarca la mayor parte de la zona sur de la isla de Gran Canaria, lo que condiciona la clasificación climática de Mogán, siendo *Árido* en un 68,11 % de la superficie del municipio y *Semiárido* en el 31,89 % restante, según la clasificación de Martonne.

Las condiciones climáticas, junto a su localización, han sido condicionantes de primer orden para el desarrollo turístico de buena parte de la zona costera del municipio, si bien es la zona con más riesgo de sufrir las consecuencias del cambio climático.

Entre los principales aspectos o características climatológicas, se encuentran las siguientes:

Régimen térmico

En Mogán la altitud es un factor determinante desde el punto de vista de la temperatura. En la zona baja las temperaturas medias son suaves a lo largo del año, con una media de 21º C, aunque con máximas y mínimas algo contrastadas. A altitudes más altas las temperaturas medias anuales son significativamente más frías (17,1ºC).

Régimen pluviométrico

Como ocurre con el Régimen térmico, el pluviométrico también se ve muy influenciado por la altitud al producirse un incremento gradual en la precipitación media anual a medida que se asciende en altitud, aunque sin alcanzar grandes cantidades de lluvia. Se pasa de los 89,5 mm registrados en Mogán Playa hasta los 321,5 mm de Inagua.

En la mayor parte de las estaciones meteorológicas existentes una marcada diferencia entre los meses de octubre a marzo, donde se concentran la mayor parte de las lluvias con máximos en los meses de noviembre o diciembre; y los meses de abril a septiembre, donde estas son escasas estando prácticamente ausentes en los meses de junio, julio y agosto

Según publica en su web la Agencia Estatal de Meteorología (en adelante AEMET), la estación más cercana para la que ha publicado **Valores Climatológicos Normales** para el periodo 1981-2010 es la del Aeropuerto de Gran Canaria, y que estando a 32 metros de altitud puede

servir de referencia para los valores habituales de la zona de estudio (al menos respecto a la zona turística):

Mes	T	TM	Tm	R	H	DR	DN	DT	DF	DH	DD	I
Enero	17.9	20.8	15.0	25	65	3.1	0.0	0.4	0.0	0.0	4.1	184
Febrero	18.2	21.2	15.0	24	66	3.0	0.0	0.4	0.1	0.0	4.4	191
Marzo	19.0	22.3	15.7	12	64	2.3	0.0	0.3	0.1	0.0	5.5	229
Abril	19.4	22.6	16.2	6	64	1.3	0.0	0.1	0.0	0.0	3.1	228
Mayo	20.4	23.6	17.3	1	65	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	272
Junio	22.2	25.3	19.2	0	66	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	7.4	284
Julio	23.8	26.9	20.8	0	65	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.6	308
Agosto	24.6	27.5	21.6	0	66	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	11.6	300
Septiembre	24.3	27.2	21.4	9	68	1.1	0.0	0.3	0.0	0.0	6.7	242
Octubre	23.1	26.2	20.1	16	69	2.3	0.0	0.3	0.0	0.0	4.1	220
Noviembre	21.2	24.2	18.1	22	67	3.9	0.0	0.3	0.0	0.0	3.6	185
Diciembre	19.2	22.2	16.2	31	68	4.5	0.0	0.5	0.0	0.0	3.9	179
Año	21.1	24.2	18.0	151	66	22.1	0.0	2.7	0.3	0.0	70.9	-

Leyenda

- T Temperatura media mensual/anual (°C)
- TM Media mensual/anual de las temperaturas máximas diarias (°C)
- Tm Media mensual/anual de las temperaturas mínimas diarias (°C)
- R Precipitación mensual/anual media (mm)
- H Humedad relativa media (%)
- DR Número medio mensual/anual de días de precipitación superior o igual a 1 mm
- DN Número medio mensual/anual de días de nieve
- DT Número medio mensual/anual de días de tormenta
- DF Número medio mensual/anual de días de niebla
- DH Número medio mensual/anual de días de helada
- DD Número medio mensual/anual de días despejados
- I Número medio mensual/anual de horas de sol

2.2. Escenarios Climatológicos Futuros

En el apartado 2.1 del bloque Introducción de este Estudio de la Huella de Carbono se exponía tanto cuáles son las pruebas del Cambio Climático en territorios como Canarias, así como las consecuencias en este tipo de territorios insulares, que según el IPCC serán::

- Aumento de la temperatura atmosférica.
- Adelanto de los procesos primaverales.
- Aumento de la escorrentía y alteración de los regímenes climáticos.
- Desplazamiento a latitudes más altas de especies vegetales y animales.
- Aumento del nivel del mar y erosión de las playas.

La AEMET ha desarrollado proyecciones regionalizadas de cambio climático, o simplemente escenarios, y que aportan información sobre “las mejores estimaciones del clima futuro”. Las proyecciones se muestran en forma de mapa o gráficos y en todos se observan aumentos de temperatura media, aumento de los días de calor, o disminución de las precipitaciones para la isla de Gran Canaria, si bien las proyecciones se hacen para tres estaciones de la isla (la más cercana es la del Aeropuerto de Gran Canaria).

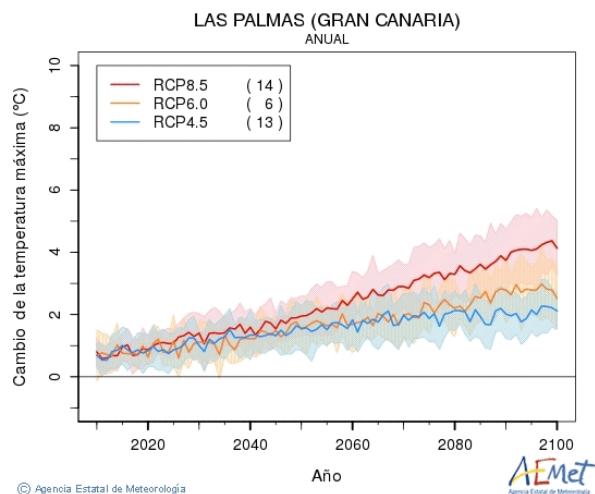
Se han publicado proyecciones para distintos escenarios climatológicos según se muestre la información en forma de mapa o gráfico. Estas proyecciones se han desarrollado para tres escenarios climatológicos denominados Trayectorias de Concentración Representativas, o RCP, por sus siglas en inglés). Cada RCP se diferencia por su Forzamiento Radiativo (FR) total para el año 2100 y que oscila entre 2,6 y 8,5 W/m².

RCP	FR	Tendencia del FR	[CO ₂] en 2100
RCP2.6	2,6 W/m ²	decreciente en 2100	421 ppm
RCP4.5	4,5 W/m ²	estable en 2100	538 ppm
RCP6.0	6 W/m ²	Creciente	670 ppm
RCP8.5	8,5 W/m ²	Creciente	936 ppm

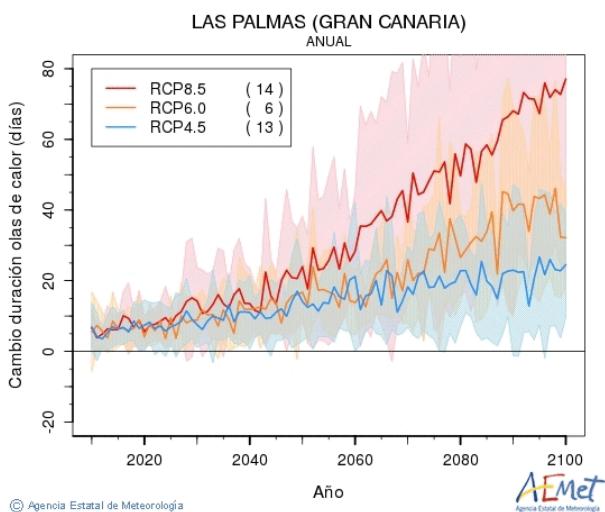
Guía resumida del quinto informe de evaluación del IPCC.WGI “Cambio Climático: Bases Físicas”, 2013

Cada trayectoria TCP define un escenario distinto en función de los esfuerzos en mitigación del cambio climático pasando desde un nivel de forzamiento muy bajo (RCP2.6), hasta un nivel de emisiones muy alto de Gases de Efecto Invernadero para el RCP8.5.

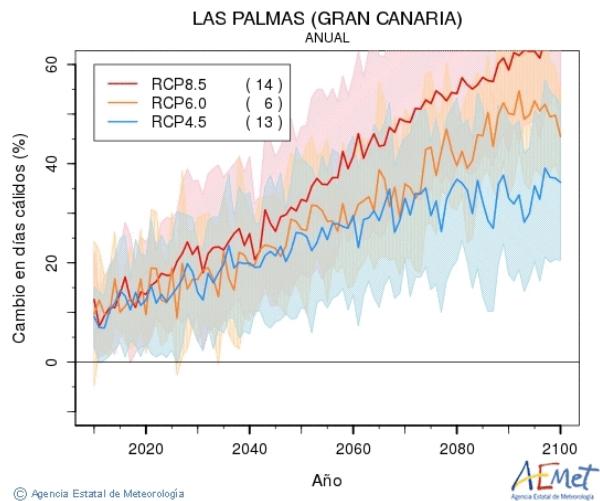
En cuanto a información gráfica, y solo para Las Palmas de Gran Canaria, la AEMET ofrece distintos gráficos sobre la evolución de la temperatura máxima, duración de olas de calor y de días cálidos, habiéndose incrementos en cada caso y para todos los escenarios RCP analizados por la AEMET:



En el peor de los escenarios planteados, el RCP8.5, se estima un aumento de la temperatura máxima en torno a 4 grados centígrados para el año 2100 y respecto al año 2000.

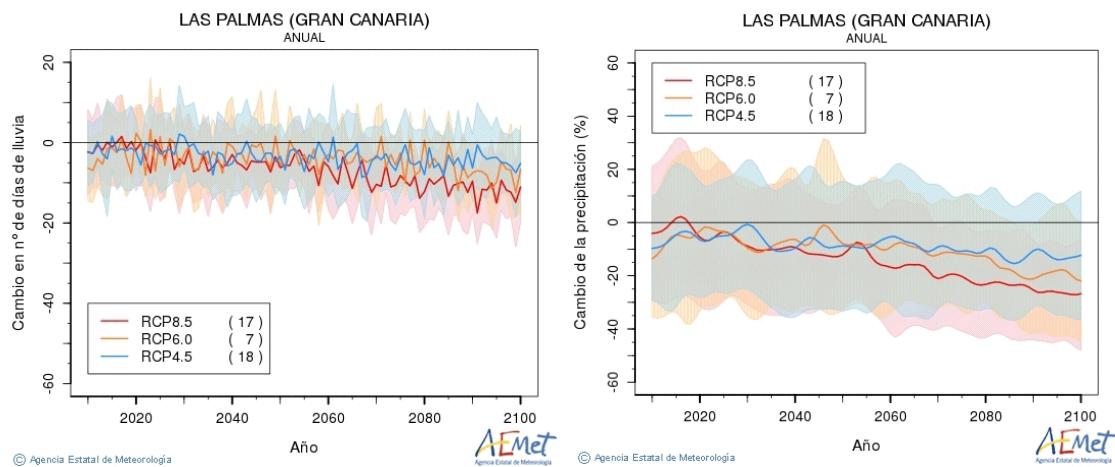


En este gráfico se puede observar que incluso en el mejor de los escenarios analizados, el RCP4.5, casi se aumenta en 20 días el número de días con ola de calor para el año 2100.



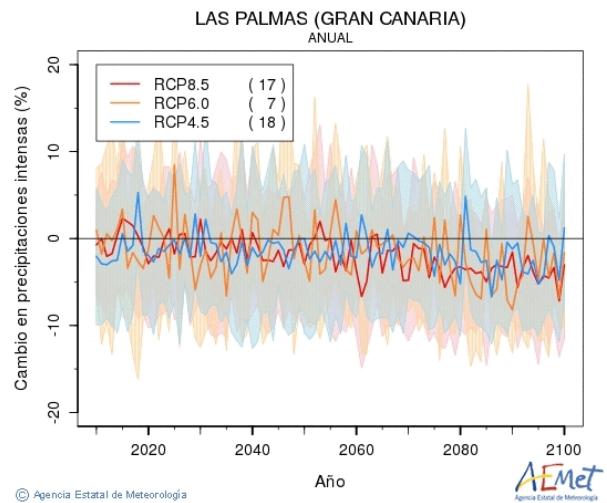
El anterior podría ser el gráfico más alarmante al vislumbrarse un enorme aumento en el porcentaje de días cálidos para todos los escenarios climatológicos.

En relación a las Precipitaciones, todos los escenarios analizados por la AEMET muestran disminuciones en las precipitaciones (en %), o disminución de los días de lluvia:



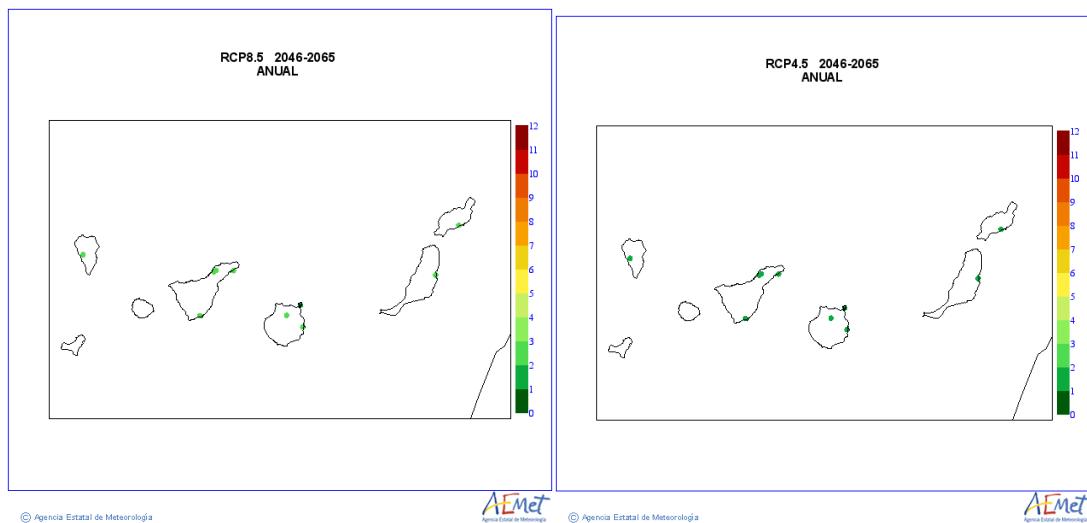
Estas disminuciones de las precipitaciones en correlación con el aumento del número de días cálidos, tienen el efecto perverso de que hará aumentar las necesidades de agua desalada, con el importante gasto energético que eso acarrea.

Por último, sorprende la evolución de las precipitaciones intensas con una enorme variación entre años, si bien la media para cada escenario tiende a disminuir.

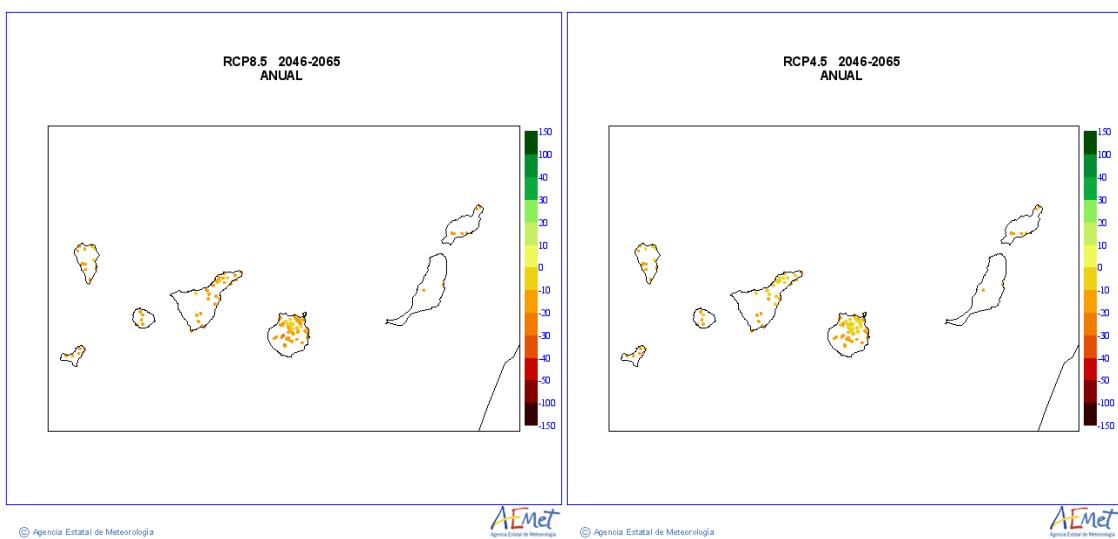


La AEMET también ha representado alguno de estas variables y escenarios en mapas, aunque por estaciones meteorológicas, siendo la más cercana a la zona de estudio la situada en el Aeropuerto de Gran Canaria.

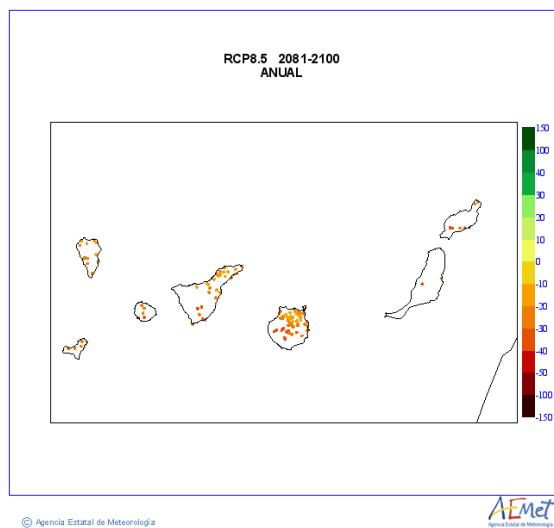
En los siguientes mapas se observan aumentos en la Temperatura Máxima Anual tanto para el escenario RCP8.5 como el RCP4.5 , y en el periodo 2045-2060:



También se han representado las disminuciones en las precipitaciones anuales para los mismos escenarios y periodos de años:



La disminución de las precipitaciones se hace más visible en el futuro para el periodo 2081-2100 y el peor de los escenarios posibles, el RCP8.5:



A partir de las proyecciones de la AEMET, en el estudio *Impactos y vulnerabilidades al cambio climático del sistema turístico español* publicado por la Oficina Española de Cambio climático del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (2016), se estimó que en el año 2100 habrá un aumento de las olas de calor con un incremento de hasta 70 días por año.

3. ORDENACIÓN URBANA Y SU AFECCIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

En este apartado se estudian algunos aspectos de la ciudad consolidada (o ciudad actual) del municipio que tienen relación en el Cambio Climático.

Se debe tener en cuenta el momento histórico en el que se comenzó a desarrollar buena parte de este municipio, sobre todo la zona turística, muy distinto al presente y en el que no se establecían los mismos criterios de ordenación del territorio que los que se aplican ahora. Por ello, aunque este análisis pueda ser crítico con cada elemento, se ha de comprender el momento histórico en el que fueron desarrollados.

3.1. Morfología Urbana

El aspecto más diferenciador de la morfología urbana de Mogán y que tiene afección al inventario de gases de efecto invernadero, y por tanto relación con el cambio climático, es la enorme dispersión de los distintos centros urbanos o asentamientos a lo largo del municipio.

Esta dispersión viene muy marcada por la geografía, de forma que los distintos núcleos turísticos de la costa no están todos conectados entre sí y en la gran mayoría de los casos aprovechan fondos de barranco, lo que a su vez afecta al tipo de edificación, escalonada en muchos casos.

Por otro lado están los núcleos del interior, desde Mogán Casco, alejado de la costa, hasta otros muy aislados como Soria pasando por otros tan singulares como Casas de Veneguera en pleno Parque Rural del Nublo, lo que restringe su crecimiento.

Esta dispersión no sólo afecta a que exista una mayor red de carretera y mayores recorridos (y emisiones de transporte) para llegar a ellos, sino que dificulta la implantación de otras infraestructuras como por ejemplo:

- Infraestructura eléctrica: A mayores kilómetros para transportar la electricidad, mayores pérdidas por el transporte y transmisión de la electricidad con sus emisiones asociadas.
- Suministro de agua: Ya se trate de agua desalada o de acuífero, se necesitará un mayor gasto energético para su obtención y distribución a los distintos puntos del municipio.
- Saneamiento de aguas residuales: La enorme dispersión de núcleos explica la gran cantidad de estaciones depuradoras que existe en el municipio, lo que puede implicar un mayor esfuerzo energético (por economía de escala) respecto a otros municipios con estos servicios más centralizados.

A continuación se realiza una breve descripción de algunos de estos núcleos desde el punto de vista del Cambio Climático, no de todos que ya han sido descritos en otros documentos de este PGO:

Mogán Casco

Es la capital administrativa del municipio, siendo el núcleo con más entidad en el entorno del Barranco de Mogán, con una estructura urbana desarrollada en torno al trazado de la carretera GC-200.

Se encuentra a más de 8 kilómetros de la costa (Puerto de Mogán) y a poco más de 6 km con la conexión con la autopista GC-1, lo que es una distancia importante.

Según el estudio del ITC *Diagnóstico de la producción y gestión de fangos de estaciones de tratamiento de aguas residuales urbanas y su aprovechamiento. Identificación de casos de éxito.*, en Mogán Casco existe una EDAR que trata 300 m³/día y genera 50 toneladas de lodos al año, por lo que es un foco fijo de emisión de Gases de Efecto Invernadero.

Mogán Casco se trata de un núcleo con un grado de colmatación muy alto lo que limita la aparición de nuevos crecimientos edificatorios, por lo que las emisiones de Gases de Efecto Invernadero de este núcleo, por fuentes como el consumo de electricidad, no deberían crecer considerablemente en el futuro salvo por el crecimiento poblacional.

Arguineguín

El núcleo de Arguineguín es costero, limítrofe con el municipio de San Bartolomé de Tirajana y el más poblado de todos los núcleos del municipio.

Está bien localizado con la autopista GC-1 pero aún así soporta una importante cantidad de tráfico en el tramo de la vía de interés insular GC-500 que lo atraviesa, y en algunos tramos urbanos del interior, con sus emisiones asociadas.

En cuanto a morfología urbana, hay distintos modelos de ordenación en función del momento en el que fueron desarrollados, de forma que el núcleo más antiguo en torno al puerto es muy compacto con viviendas tradicionales y otras de tipo colectivo, mientras que la zona desarrollada a partir de los años 70, como Las Lomas, predomina la vivienda colectiva.

Hay que señalar que en el entorno de este núcleo, en la lámina de agua marina, se dan emisiones por transporte marítimo.

Playa de Mogán

En el extremo suroeste del municipio, se pueden diferenciar dos núcleos bien diferenciados como son el contiguo a la playa y puerto de Mogán, y el de Lomoquiebre, contiguo al anterior pero consolidado y con su propia tipología y morfología. Todo el conjunto está bien comunicado con la autopista GC-1.

La morfología del núcleo es variada y se ha desarrollado desde el primer núcleo residencial y pesquero original al más turístico actual potenciado desde la creación del puerto deportivo en los años 70. Se diferencian tres zonas:

- Área de costa con uso turístico y trama ortogonal bien definida, presenta zonas peatonales.
- Trama residencial extendida por la ladera con trama irregular condicionada por la topografía, también con zonas peatonales.
- Área central con mayores usos turísticos, trama urbana bien definida y ordenada. Se trata de una zona no colmatada, con equipamientos y dotaciones para la población residencial del núcleo, siendo también un área sin que se haya culminado su desarrollo.

Cuenta con estación depuradora por lo que contiene emisiones por tratamiento de aguas residuales, y también se dan emisiones por transporte marítimo en la lámina de agua contigua.

Puerto Rico, Playa del Cura y otras zonas turísticas

Además de Playa de Mogán, el municipio cuenta con distintas zonas turísticas costeras cuyas características comunes son la no conexión entre varias de ellas, el desarrollo en torno a desembocaduras de barrancos y su desarrollo a través de la vía de interés insular GC-500, que en muchas ocasiones son la forma que tienen para conectarse con la autopista GC-1.

En la mayoría de estos núcleos existe una alta colmatación, caso de Puerto Rico, y con estructuras muy dependientes del relieve. La mayoría de estas zonas no disponen de nuevo suelo para desarrollarse salvo a las laderas que los rodean, que presentan tipologías edificatorias distintas de forma escalonadas con el terreno.

Esta morfología en función de la topografía obliga a que no siempre se haya construido, o se pueda construir en el futuro, con criterios bioclimáticos de orientación, por ejemplo. Además, en algunos casos hay una enorme diversidad de tipologías y formas de ordenación anexas, caso de Los Caideros junto a Anfi del Mar, con un grado de ocupación muy alto y vías muy estrechas.

Muchas de estas zonas turísticas cuentan con estación depuradora.

Casas de Veneguera y otros núcleos rurales

Mogán dispone de varios núcleos rurales aislados como Vasas de Veneguera La Vistilla, Barranquillo de Andrés o Soria.

La morfología de estos núcleos está muy condicionada por su carácter históricamente rural y en muchos casos también se ha desarrollado en torno a la principal vía de acceso.

Algunos núcleos como Casas de Veneguera están en espacio natural protegido (Parque Rural del Nublo), lo que condiciona desarrollos futuros.

Anotar que varios de estos núcleos también cuentan con su propia estación depuradora de aguas residuales.

3.2. Edificación

Como se ha explicado en el punto anterior, la topografía del municipio, y sobre todo de su costa turística, ha condicionado tanto la morfología urbana como las tipologías edificatorias. A su vez, estas edificaciones dependen del momento histórico en el que fueron construidas lo que afecta a calidades, diseños y otros aspectos que afectan a sus consumos energéticos, y por tanto en su afección al cambio climático.

En zonas como Arguineguín, y como se ha descrito también en el apartado anterior, existe una combinación entre edificaciones de carácter unifamiliar y plurifamiliar según qué zonas, predominando las plurifamiliares en las zonas con desarrollos más recientes, lo que implica un uso más eficiente del suelo y aprovechamiento de otros recursos que afectan al cambio climático.

Distintas tipologías también se observan en las zonas turísticas, desde las menos densas hacia el interior del núcleo de Playa de Mogán, a las edificaciones escalonadas aprovechando la topografía de los otros núcleos turísticos.

3.3. Red Viaria y Tráfico

La red viaria de Mogán, como su morfología urbana, se ha visto altamente afectada por la topografía del municipio, y a su vez, el desarrollo de la red viaria ha condicionado el desarrollo urbano del municipio, hecho que se ve en varios núcleos rurales que se han desarrollado en torno a la vía de interés insular con la que conectan a la GC-1.

En Mogán se localizan tres tipos de vías bien diferenciadas:

- Autopista GC-1 que parte desde San Bartolomé de Tirajana, varios km paralela a la costa, y llega hasta Playa de Mogán comunicándose con acceso a varios puntos de la costa de Mogán. Acoge hasta el 67 % del tráfico recogido en aforos y según datos publicados por el Cabildo de Gran Canaria.
- Vías de interés insular: Desde la GC-500 que era la vía de comunicación hasta la Playa de Mogán hasta que se abrió el último tramo de la GC-1 y que discurre junto a la costa, hasta otras vías que conectan con núcleos del interior como la GC-174
- Tramos urbanos o calles que no tienen consideración de “carreteras” .

Únicamente la GC-1, y algunos tramos de carreteras de interés insular, tienen un trazado suave que permite velocidades mayores a 40 km/h. Estas velocidades reducidas pueden provocar una mayor cantidad de emisiones de Gases de Efecto Invernadero por km recorrido.

En cuanto a intensidades de tráfico, la autopista GC-1 aglutina en torno al 67 % de los vehículos registrados en aforos y el 33 % restante corresponde a las vías de interés insular,

destacando algunos tramos de la GC-500 como el de acceso a Arguineguín desde su entrada sur.

Como se recoge en la Memoria del Estudio de Movilidad Urbana de este PGO, *el aumento del índice de motorización de la isla y del municipio, junto al incremento en este último año del número de turistas, ha provocado el aumento de las congestiones de tráfico en determinados núcleos del municipio. Así, Arguineguín y Playa de Mogán son los dos núcleos más perjudicados.*

Actualmente, una de los tramos con mayores problemas de tráfico es el que discurre desde la salida de la autopista GC-1 a la GC-500 en Arguineguín, que se pueden ver incrementados por nuevos desarrollos en esta zona.

Por último, anotar que en los ámbitos urbanos existe un dominio generalizado del vehículo motorizado frente al peatón, con la GC-500 dificultando el paso en muchas zonas y en algunos casos con un diseño inadecuado de intersecciones interiores que conectan la red viaria rodada con la red peatonal, con tramos inaccesibles o no pavimentados.

4. ELEMENTOS SINGULARES

En este apartado se recopilan algunos de los principales aspectos que tienen carácter de singular en Mogán tanto para el cálculo del Inventario de Emisiones de GEI como para el Plan de Reducción de la Huella de Carbono. Se tratan de elementos singulares que o sólo se presentan en este municipio, o que tienen función macromunicipal y afectan o afectarán a la Huella de Carbono del mismo.

4.1. La Costa Turística

El desarrollo del turismo en esta zona de la isla no es sólo el aspecto más diferenciador de Mogán, sino es el que ha condicionado el desarrollo de otras infraestructuras como la red viaria y la red de saneamiento. En Mogán este desarrollo turístico está altamente influenciado por la geografía de la costa que hace que los distintos núcleos turísticos estén muchas veces aislados entre sí, lo que afecta a la distribución de la energía y saneamiento, y lo que motiva en última instancia que muchas veces las red de saneamiento estén aisladas entre sí.

El turismo hace un uso más intensivo de la energía, por lo que la Huella de Carbono ligada a él es mayor, sino que además genera una gran cantidad de Huella de Carbono de Alcance 3 debido al transporte para venir e irse del lugar turístico. A esto hay que sumar la falta de suelo en el municipio para la implantación de naves logísticas, por lo que las emisiones por transporte son mayores al tener que transportarse toda clase de materiales desde otros municipios.

Lo especial de esta red de saneamiento debido a la geografía hace que por ejemplo se tengan emisiones de Alcance 3 debido al tratamiento de aguas residuales, ya que parte de las aguas producidas en Arguineguín son tratadas en la EDAR Barranco de Arguineguín situada dentro del municipio limítrofe de San Bartolomé de Tirajana.

Además de lo anterior, también hay que tener en cuenta la edad y tipología de las edificaciones ya descritas en apartados anteriores de este bloque.

4.2. Autopista GC-1

La vía GC-1 a su paso por Mogán cumple los requisitos para ser considerada autopista, uno de los pocos puntos de la isla con los que se cuenta con autopista (y no autovía), lo que condiciona enganches futuros a esta vía y por tanto posible desarrollos anexos a ella.

Además, esta autopista termina en la actualidad cerca de Playa de Mogán, por lo que como punto de destino, se puede decir que esta carretera acoge una importante cantidad de emisiones de Alcance 1, sino que además se podrían considerar emisiones de Alcance 3 por los vehículos que proceden de fuera del municipio pero acaban en él.

En definitiva, esta vía se puede considerar como el mayor foco de emisiones de Alcance 1 (directas) de todo el municipio.

4.3. Presencia de Espacios Naturales Protegidos

Hasta un 38 % de la superficie de Mogán está afectada por alguno de los siguientes espacios naturales protegidos:

- Parque Rural del Nublo
- Reserva Integral de Inagua
- Monumento Natural de Tauro

Estos espacios no forman parte del ámbito de aplicación este PGO, pero a pesar de ello, para el cálculo de las emisiones no ha sido posible segregar las emisiones causadas por esta parte del territorio como las de Alcance 2 o 3 debidas al consumo y transporte de la electricidad de las edificaciones existentes y al transporte por carretera (Alcance 1), pero que por falta de datos no se han podido separar y se incluyen en el total de emisiones inventariadas. También es probable que existan emisiones de Alcance 1 por Ganado.

A pesar de lo anterior, se estima que estas emisiones son un pequeño porcentaje del total debido a la poca población que vive en esta parte de Mogán (caso de las Casas de Veneguera en el Parque Rural del Nublo) y pocas edificaciones que pueden existir

4.4. Elementos Planificados

Hay un elemento planificado en San Bartolomé de Tirajana pero cuya infraestructura de transporte de la electricidad transcurre en parte en suelo del municipio de Mogán. Se trata de la Central Hidroeléctrica Chira-Soria que está planificada a través de *Plan Territorial Especial 31 Ordenación de corredores de transporte de energía eléctrica*.

La central hidroeléctrica se situará entre los embalses de Chira y Soria con una potencia instalada de 200 MW, lo que equivale al “36 % de la punta máxima de la demanda actual de la isla” según Red Eléctrica Española. Al tratarse de una generación de electricidad libre de emisiones de gases de efecto invernadero, esto hará que disminuya sustancialmente el Factor de Emisión de la Electricidad en Mogán, y esto deberá tenerse en cuenta en las proyecciones futuras de emisiones.

5. IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN MOGÁN

A continuación se analiza brevemente cómo afecta al turismo los distintos escenarios climáticos proyectados para esta zona.

En el año 2016 se hospedaron en el municipio de Mogán (y según datos del ISTAC) un total de 1.011.791 turistas, repartidos en 8.109.225 pernoctaciones y que se tradujo en una población turística media de 22.156 turistas. Los orígenes de estos turistas son sobre todo el extranjero (791.770), de forma que apenas un 27,78 % de los turistas alojados son españoles (220.021), y de esos un 78,46 % provienen de Canarias (172.633).

De entre todos los turistas extranjeros, Gran Bretaña es el principal emisor con 243.118 turistas, siendo Suecia el segundo país emisor con 116.122. Según ISTAC, la suma de otros países no segregados resulta en un total de 253.913 turistas.

El hecho de que la mayoría de los turistas sean de origen europeo es un factor a tener muy en cuenta ya que, como se expone en el apartado 2.1 del bloque Introducción, el IPCC ha previsto consecuencias del cambio climático en el continente europeo como son:

- Mayor riesgo de crecidas repentinas en el interior, mayor frecuencia de inundaciones costeras y aumento de la erosión.
- En las áreas montañosas: Retracción de los glaciares, disminución de la cubierta de nieve y del turismo de invierno (afectando a las economías relacionadas) y pérdida de especies.
- En el sur de Europa: mayor frecuencia de altas temperaturas y sequías, disminución del potencial hidroeléctrico y de la productividad de los cultivos.

Estos fenómenos tendrán consecuencias en las economías de los países de origen de los turistas de esta zona y por tanto podría afectar a este flujo de turistas en el futuro. Pero además están las consecuencias del cambio climático a nivel local y que, ligadas al aumento de temperaturas y disminución de temperaturas, no sólo pueden hacer el destino menos atractivo por aspectos climatológicos, sino consecuencias económicas para compensar esos cambios (mayor gasto energético para desalar agua, producir energía, climatización, etc.), como por los destrozos por tormentas y subidas del nivel del mar.

A continuación se recopilan las consecuencias tanto en infraestructuras como en el medio ambiente de Mogán, así como el impacto sobre la economía en general.

5.1. Afección a Infraestructuras y Sitios de Interés Turístico

Además de la posible llegada de especies exóticas (con las enfermedades que pueden portar), el aumento de temperaturas medias y disminución de las precipitaciones (con consecuencias en la biodiversidad local), una de las consecuencias más impactantes es la afección a

infraestructuras cercanas al mar (como puertos y aeropuertos) y sitios de interés turístico (como las playas) debido al crecimiento del nivel del mar.

Si bien los aumentos del nivel del mar serán distintos según la geomorfología de las costas (mayores en las costas norte de Canarias y menores en el sur), existen diversos simuladores de ese aumento según distintas proyecciones de aumentos de temperatura o de la Trayectorias de Concentración Representativas, o RCP.

El estudio *Elaboración de Mapas de Peligrosidad y Riesgo requeridos por el Real Decreto 903/2010 en la Costa Española – Demarcación Hidrográfica de Lanzarote* (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2014), cuyos mapas se basan en una *Evaluación preliminar del riesgo de inundación* para lo que se ha tenido en consideración *las posibles repercusiones del cambio climático en la incidencia de las inundaciones*, según se recoge en el Real Decreto 903/2010.

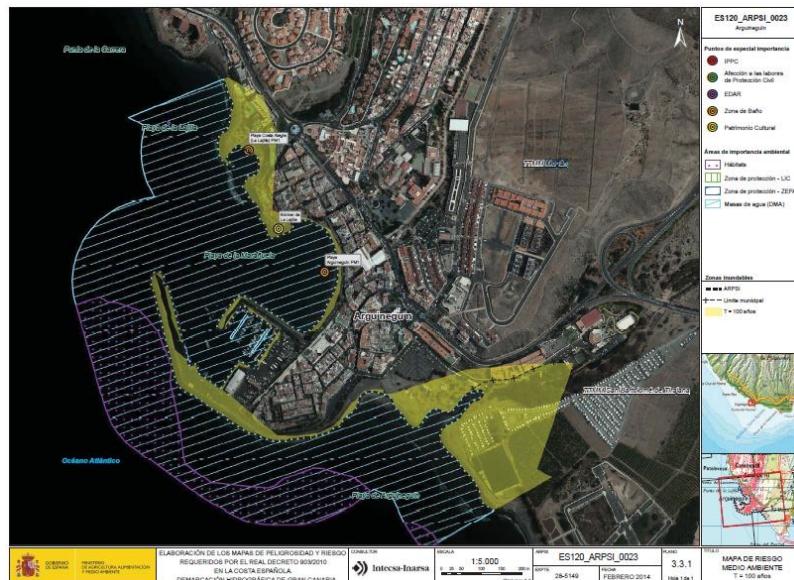
En estos mapas de peligrosidad se recoge el riesgo de inundación a causa de mareas, oleajes, etc., y para un periodo de retorno de 100 años. Para la Demarcación Hidrográfica de Gran Canaria se recogen mapas como el riesgo de inundación en Puerto de Mogán, viéndose que en un periodo de retorno de 100 años podría inundarse no sólo parte del dique y casas del Puerto de Mogán más cercanas al puerto, sino que el barranco podría inundarse hacia el interior en más de 200 metros.



Mapas de Peligrosidad y Riesgo requeridos por el Real Decreto 903/2010 en la Costa Española – Demarcación Hidrográfica de Gran Canaria (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2014)

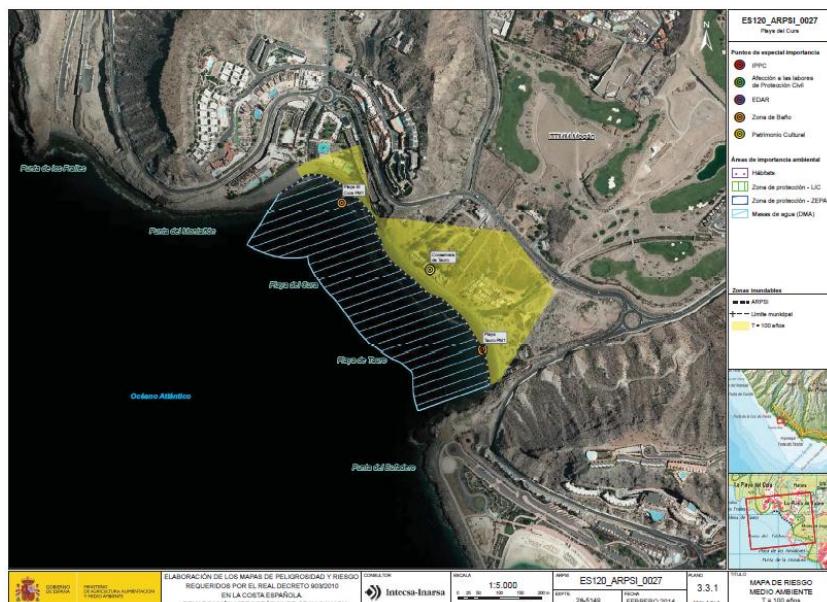
Se recogen mapas para más playas y zonas costeras del municipio de Mogán, siendo una de las más destacables las del entorno de Arguineguín, donde buena parte del puerto se vería

inundado, y sobre todo se observa una gran zona inundada en el entorno de la localidad de El Pajar, perteneciente al limítrofe municipio de San Bartolomé de Tirajana.



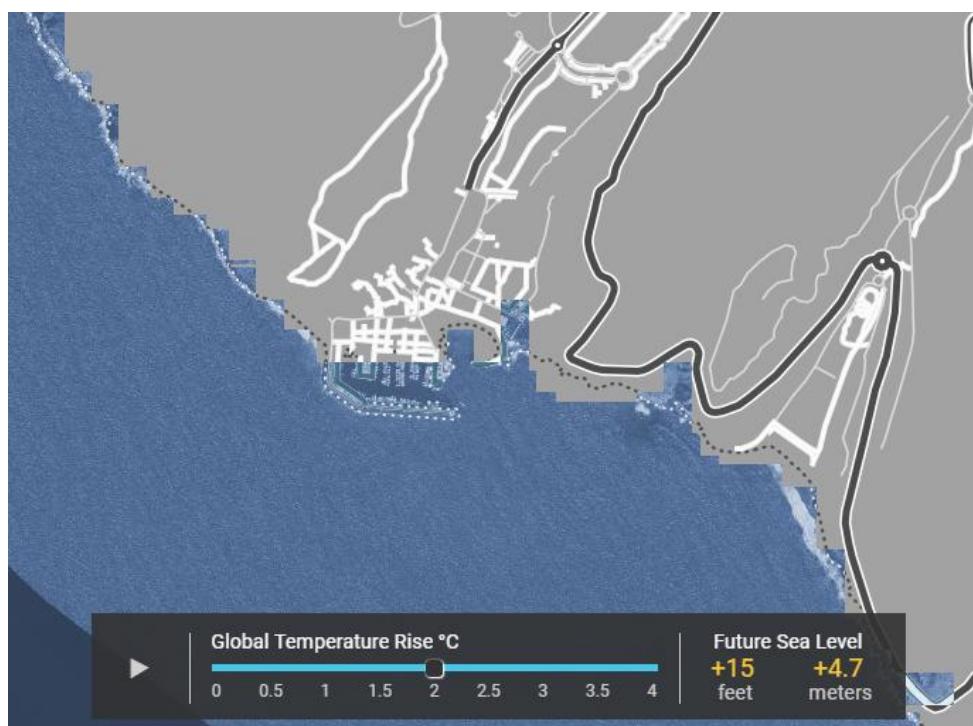
Mapas de Peligrosidad y Riesgo requeridos por el Real Decreto 903/2010 en la Costa Española – Demarcación Hidrográfica de Gran Canaria (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2014)

Por último, el tramo de costa con mayor superficie inundable es el de la Playa de Tauro, con un amplio frente inundable con penetraciones mayores de 200 metros:



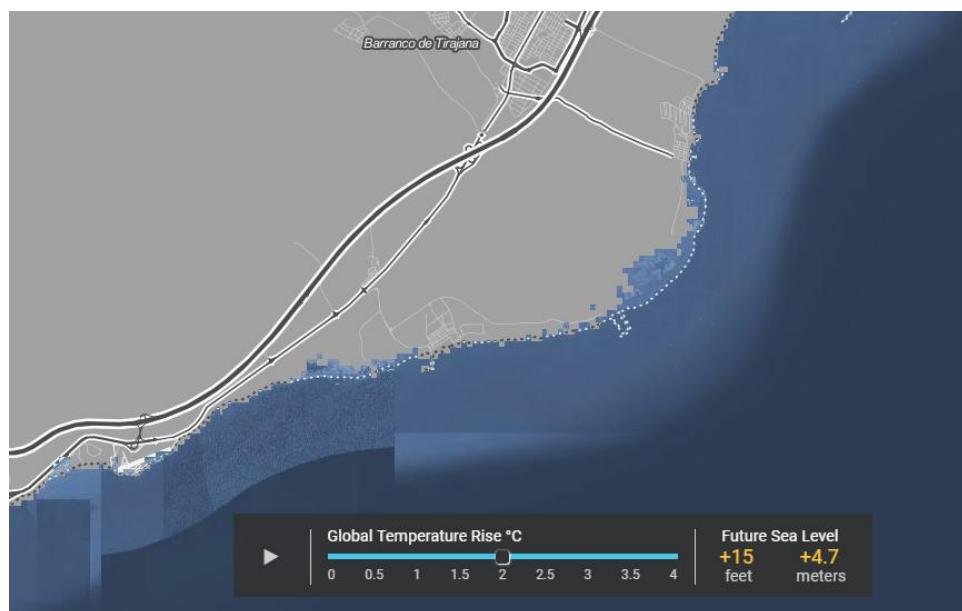
Mapas de Peligrosidad y Riesgo requeridos por el Real Decreto 903/2010 en la Costa Española – Demarcación Hidrográfica de Gran Canaria (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2014)

Canarias aún no ha sido incorporada al *Visor de Escenarios de Cambio Climático* de la Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático (AdapteCCa) de la Oficina Española de Cambio Climático (MAGRAMA) y la Fundación Biodiversidad. Sí existen otros simuladores de escala mucho mayor, como el de *Earthtime* (promovido por el Foro de Davos con imágenes de la NASA) y el de *Climate Change*, organización independiente de científicos y periodistas sobre cambio climático. En su web se realizan simulaciones a partir de aumentos de la temperatura media, de forma que esta sería la situación en el entorno de Puerto de Mogán con un aumento de temperatura de 2°C en la media global (el Acuerdo de París busca que no se aumente más de 2º respecto a niveles preindustriales):



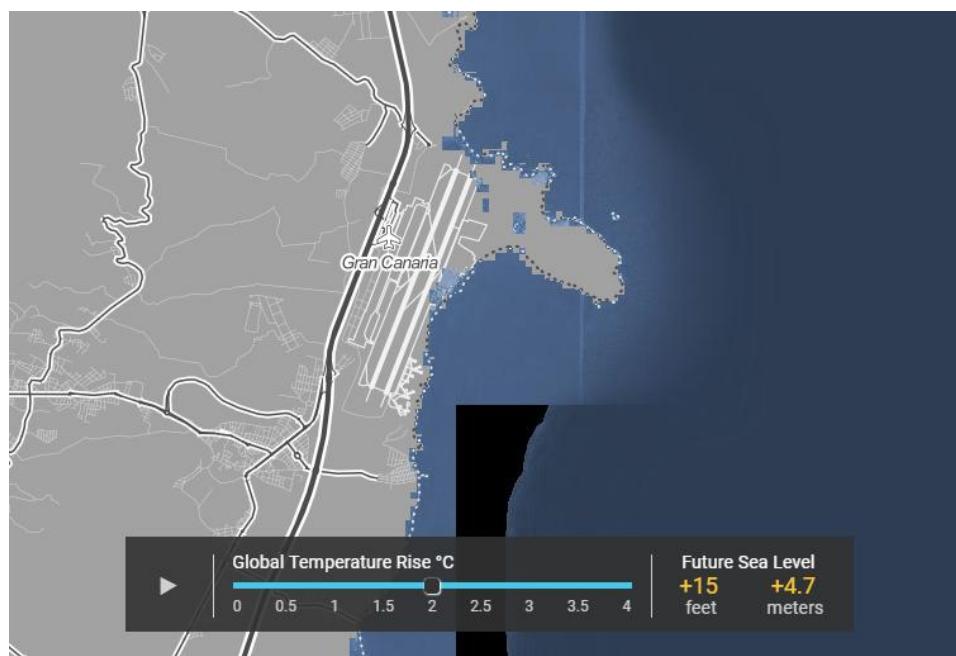
Climatecentral.org

Este aumento del nivel del mar de 4,7 metros, también afectarían a infraestructuras de especial importancia para la economía insular y de producción de energía para el sur de la isla como es la Central Térmica Barranco de Tirajana:



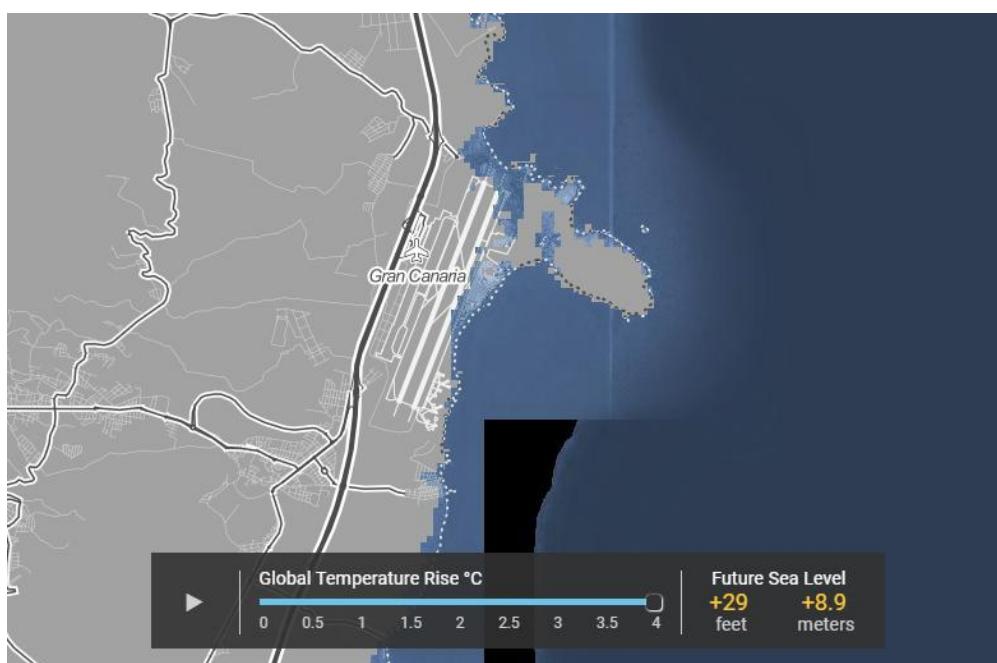
Climatecentral.org

Y otra infraestructura que se vería especialmente comprometida sería el Aeropuerto de Gran Canaria, con la inundación parcial de una de sus pistas:



Climatecentral.org

En el caso de un aumento de 4°C a nivel mundial (la AEMET proyecta para esta zona aumentos de hasta casi 4°C en el peor de los escenarios), las consecuencias sobre el aeropuerto serían mucho más visibles:



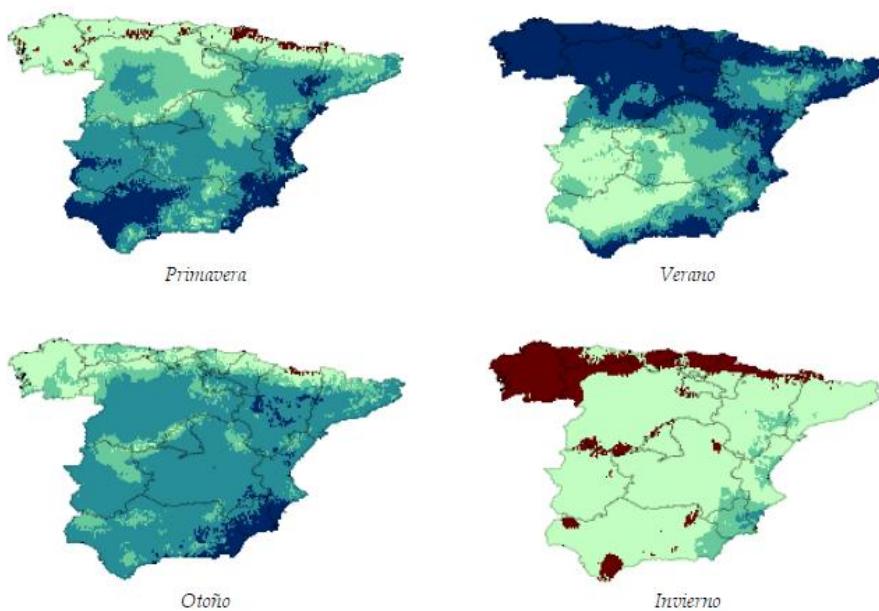
Climatecentral.org

5.2. Índice Climático Turístico

El Índice Climático Turístico (o TCI por sus siglas en inglés) fue desarrollado por Mieczkowski 1985 y ha sido la base de muchos estudios científicos que relacionan la idoneidad de un destino turístico por su confort climático.

El TCI se basa en siete variables climatológicas como son la temperatura, precipitación, días de sol y velocidad del viento.

A partir de este índice han sido desarrollados, para la España peninsular, varios índices como el *Índice Climático Turístico para el Turismo Cultural y de Ciudad*. En la siguiente imagen se observa cómo evoluciona este índice según la estación del año tomando los valores medios del periodo 1961-1990. Los colores más azules indican mayor idoneidad y los rojos menos.



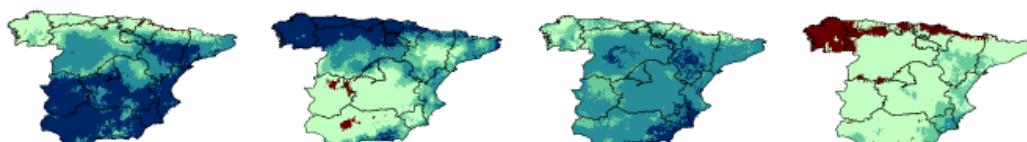
Fuente: Evaluación de la Vulnerabilidad del Turismo de Interior frente a los Impactos del Cambio Climático

Esta misma fuente también ha estudiado la evolución de este índice para tres periodos futuros (2011-2041, 2041-2071 y 2071-2100) y para dos modelos climatológicos distintos:

- ECHAM4 A2: Se proyectan mayores aumentos de temperatura y disminución de las precipitaciones.
- CGCM2 B2: Los cambios son más moderados.

PERIODO 2011-2041

Modelo CGCM2 B2



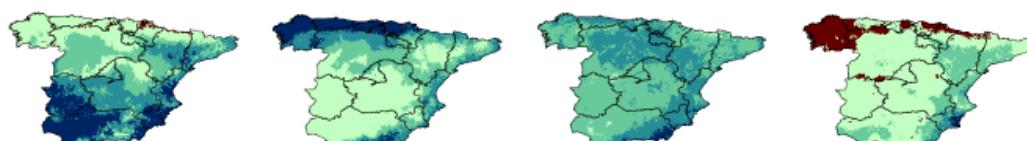
Primavera

Verano

Otoño

Invierno

Modelo ECHAM4 A2



Primavera

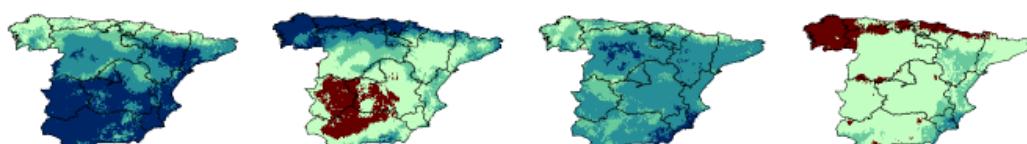
Verano

Otoño

Invierno

PERIODO 2041-2071

Modelo CGCM2 B2



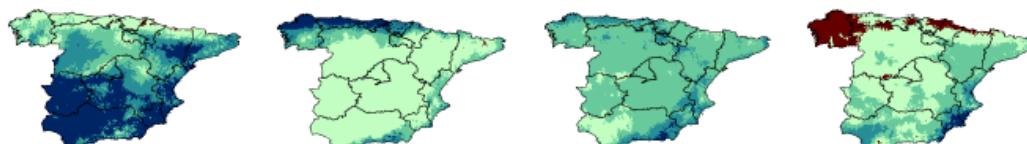
Primavera

Verano

Otoño

Invierno

Modelo ECHAM4 A2



Primavera

Verano

Otoño

Invierno

PERIODO 2071-2100

Modelo CGCM2 B2



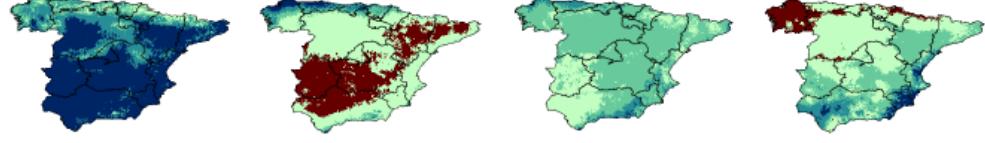
Primavera

Verano

Otoño

Invierno

Modelo ECHAM4 A2



Primavera

Verano

Otoño

Invierno

Fuente: Evaluación de la Vulnerabilidad del Turismo de Interior frente a los Impactos del Cambio Climático

En los modelos climatológicos se puede observar que el color rojo abarca más superficie en los meses de verano cuanto más pasa el tiempo, lo que significa que disminuyen los territorios con idoneidad climatológica para el turismo de este tipo (cultural y de ciudad).

Si bien este índice no se ha aplicado a Canarias, se puede suponer que esta idoneidad del destino también será cada vez menor en Canarias por razones climatológicas, debido a las proyecciones climatológicas de aumento de temperaturas y disminución de precipitaciones recogidas en el apartado 2 de este bloque.

5.3. Impacto por Enfermedades Introducidas por Especies Exóticas

En los tres últimos años se han dado importantes casos de enfermedades vinculadas a especies exóticas que se han desplazado por consecuencia del Cambio Climático, con importantes efectos en el turismo local.

En verano del 2016 murió un senderista tras sufrir la picadura de una garrapata en Castilla y León y que le transmitió el virus de la fiebre hemorrágica Crimea-Congo. Esta ha sido la primera muerte en humanos registrada en España, y es que esta enfermedad es endémica de zonas de África, Balcanes, Oriente Medio y Asia. El virus ya fue detectado en España en garrapatas de ciervos, pueden ser transportadas por aves migratorias, y el cambio climático podría favorecer su implantación en zonas de las que no son endémicas. De llegar a Tenerife y picar a un senderista, como el caso del 2016 en Castilla La Mancha, provocaría consecuencias en la percepción de esta isla como destino seguro.

Entre 2015 y 2016 hubo un gran brote epidémico del virus del Zika que es transmitido por un mosquito. El brote comenzó en Brasil y llegó a otros países del sur de América, Centroamérica y Caribe. Si bien este virus no es endémico de América y pudo ser traído por personas, su expansión ha podido verse favorecida por el cambio climático, ha hecho peligrar la asistencia de muchos deportistas a los Juegos Olímpicos de Río de Janeiro, se cree que está relacionado con el descenso de reservas en el Caribe. Según publicaba Forbes en febrero del 2016, y según datos del Banco Mundial, los países latinoamericanos 63.900 millones de dólares por el impacto de esta enfermedad.

En verano del 2016 el virus del Zika llegó a Miami (Estados Unidos) donde el turismo es un sector estratégico. El Centro de Control de Enfermedades de Estados Unidos recomendó a las zonas afectadas a algunos grupos de población (como mujeres embarazadas).

Ni que decir tiene cuál sería el impacto para la economía de toda Canarias si se registrara la presencia de este virus en la región, el cual tendría importantes posibilidades tanto por clima como por el tráfico de personas que puedan ser portadoras.

Por último, añadir que la ausencia de enfermedades tropicales es la característica con mejor valoración por los turistas en Canarias, según la tesis doctoral de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria “*Valoración económica de las preferencias de los turistas por políticas de*

cambio climático en Canarias". Una razón más para que se implanten en destino medidas de reducción de gases de efecto invernadero o de mitigación del cambio climático.

5.4. Impactos Directos del Cambio Climático sobre el Turismo de Mogán

El estudio *Repercusiones del Cambio Climático sobre el sector del turismo en Canarias* editado por la extinta Agencia Canaria de desarrollo Sostenible y Cambio Climático del Gobierno de Canarias (2008) recoge los siguientes impactos que pueden ser trasladables sobre todo a la zona turística de Mogán:

- *Un aumento en el nivel de las aguas marinas y en los fenómenos de oleaje que pueden tener implicaciones notables sobre todos los asentamientos turísticos costeros.*
- *Incremento de los viajes domésticos en origen, ya que los turistas procedentes del norte de Europa encontrarán en su propio ámbito geográfico unas condiciones más templadas que incrementan el incentivo de realizar viajes en sus propios países.*
- *Disminución de los viajes de vacaciones en verano, especialmente en relación con el turismo peninsular, por el descenso del atractivo de ciertos destinos turísticos del litoral por encontrar las temperaturas en el período estival excesivas.*
- *Incremento de los viajes en primavera y otoño hacia los destinos del este y el sur de España, ya que al moderarse las temperaturas en estos períodos, las zonas costeras del mediterráneo ganarían atractivo relativo sobre Canarias para este tipo de viajes.*
- *Incremento de los viajes de extranjeros en la temporada de verano hacia las costas del norte de España ya que las condiciones climáticas que pueden llegar a tener estos destinos les dotarían de mayor atractivo turístico.*
- *Variaciones en el tiempo de estancia de ciertos segmentos como los grupos de mayores con más tiempo disponible y que podrían acortar su temporada invernal de estancia en Canarias.*
- *Otras posibles repercusiones sobre el turismo peninsular podrían ser una mayor elección de destinos en el Norte de Europa en la temporada de verano.*
- *El impacto más negativo y directo podría afectar a las empresas situadas en los destinos más vulnerables (hostelería y restauración especialmente), con importantes consecuencias económicas, principalmente en aquellas que dependen más de fuertes inversiones en infraestructuras. Otras empresas como los operadores turísticos y las agencias de viajes en origen apenas sufrirían estos impactos en términos económicos ya que su capacidad de adaptación es mucho más alta.*
- *Cambios en la acción de los agentes del sistema en las direcciones de incorporar incentivos a los viajes a sus zonas con atractivos turísticos más unidos a actividades*

culturales y deportivas, desplazar hacia las zonas más del interior aunque próximas los futuros desarrollos turísticos, propiciar infraestructuras menos rígidas que favorezcan el esponjamiento de las zonas costeras y su sostenibilidad a largo plazo, y, por último innovar las condiciones de desarrollo de la oferta turística existente con nuevos productos o modificando los existentes.

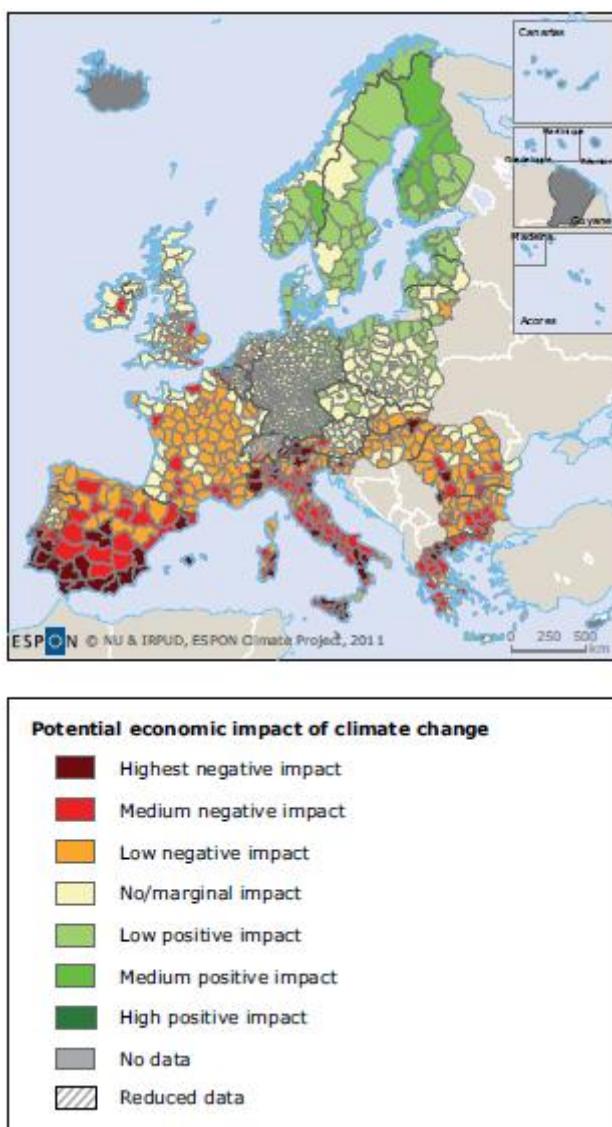
5.5. Impactos Sobre la Economía en General

Los anteriores cuatro apartados dan una visión sobre cómo el Cambio Climático pueden afectar directamente a espacios naturales (costas) e infraestructuras que están o son de vital importancia para la economía de Mogán (caso del Aeropuerto de Gran Canaria), así como sobre el turismo, ya sea por cambios en la climatología de la zona, el impacto de enfermedades causadas por especies exóticas desplazadas por el cambio climático, o el empeoramiento de las economías de los países de origen de los turistas.

Existen estudios de cómo el cambio climático ya está teniendo impacto en las economías de los estados miembros de la Unión Europea, así en la última versión del *Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016 - An indicator-based report* (Agencia Europea del Medio Ambiente, 2017) se publicaba que España tuvo el año 2013 unas pérdidas de 32.834 mil millones de euros debidos al Cambio Climático, lo que supone el 0,12 % del PIB, 800€ por habitante y 64.891 € por km².

Según ese estudio, estas pérdidas se deben a riesgos ligados al cambio climático como las inundaciones, tormentas, sequías, olas de calor y otros más.

La versión del año 2012 del mismo estudio mapeaba el impacto económico del cambio climático en Europa. Si bien no hay datos para Canarias, por latitud, mayor cercanía a enfermedades tropicales, dependencia del turismo y riesgo de afecciones de litoral, se puede suponer que el impacto en Canarias podría ser similar a otras zonas de España e islas mediterráneas donde habría un impacto negativo muy alto o medio:



Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2012

5.6. Impactos sobre la biodiversidad

El clima árido en la costa de Mogán y semiárido en las zonas más elevadas, hará que el incremento de las temperaturas y la disminución de las precipitaciones previstas por el cambio climático aumenten la aridez del clima. Esto podría tener dos principales consecuencias:

5.6.1. Cambios en la Vegetación

El aumento de la aridez podrá provocar una variación de la distribución altitudinal de las comunidades vegetales climáticas canarias (Del Arco, 2008; Del Arco y Garzón, 2011), provocando un aumento de la superficie ocupada por el matorral xerófilo costero y una disminución de las formaciones boscosas (todas ellas consideradas hábitats de interés comunitario). Esto favorecería a los tabaibales dulces, una de las comunidades vegetales

canarias más resistentes al estrés hídrico, las cuales incrementaría su extensión por su ascenso en altitud.

En relación a los cardinales, en algunos escenarios climáticos se incrementaría su superficie, por su ascenso altitudinal (Del Arco, 2008), y en otros se reduciría.

Por su parte los pinares de pino canario, aunque podrían ver reducido su ámbito de distribución climatófila por un desplazamiento a mayor altitud (afectando a los pinares que ocupa las zonas culminantes del relieve municipal como Inagua y Tauro), también es previsible su incremento superficial por la ocupación de los territorios aptos para el bosque termoesclerófilo con presencia de sustratos sálicos, donde el pinar canario se desarrolla de forma adecuada comportándose como vegetación edafófila. Una parte muy importante del municipio de Mogán está ocupado por materiales sálicos, como lavas fonolíticas que descienden desde el interior hasta zonas cercanas a la costa. Por este motivo, parece que el balance entre superficie climatófila perdida y edafófila ganada es positivo, de forma que en el municipio de Mogán la extensión del pinar canario podría aumentar.

A pesar de lo anterior, los nuevos pinares formarían bosques con una composición florística diferente con especies vegetales de mayores requerimientos hídricos como *Chamaecytisus proliferus ssp. meridionalis*), y también es probable que no puedan acoger, al menos en un principio, a una parte de la fauna especializada en este ecosistema, como la avifauna forestal integrada por el pinzón azul de Gran Canaria (*Fringilla polatzeki*), endémico de la isla y en peligro de extinción, el pico picapinos (*Dendrocopos major thanneri*) y el gavilán (*Accipiter nisus*). En Mogán estas especies están estrechamente ligadas a estos bosques al ser el único hábitat disponible adecuado existente en el municipio.

Por otro lado, la reducción de las precipitaciones afectaría al nivel freático, que podría descender aún más. Esto podría afectar a comunidades vegetales higrófilas como los tarajales y los palmerales de palmera canaria (Del Arco, 2008), que se localizan exclusivamente en los fondos de los barrancos. Estas comunidades vegetales están incluidas en los hábitats de interés comunitario 92D0 Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*) y 9370 Palmerales de *Phoenix*. La primera presenta una reducida extensión en Mogán, también en Gran Canaria, localizándose únicamente en el barranco de Arguineguín ocupando solamente 19,51 ha. Los palmerales se localizan en los barrancos de Mogán, Arguineguín y Veneguera pero también presentan una reducida extensión (24,13 ha).

En conclusión, el aumento de la aridez por el cambio climático podría producir una reducción de algunos ecosistemas municipales considerados hábitats de interés comunitario, con una consecuente disminución de la biodiversidad vegetal y animal.

5.6.2. Incremento de las especies exóticas invasoras

Además del riesgo de enfermedades transmitidas por especies exóticas invasoras descritas en el apartado 5.3, existe el riesgo del incremento de otras especies exóticas invasoras debido a las nuevas condiciones climáticas, y que pueden afectar a la biodiversidad local.

En Mogán ya se han detectado como especies vegetales exóticas invasoras de gran peligrosidad tres taxones: *Pennisetum setaceum*, *Acacia farnesiana* y *Maireana brevifolia*. Algunos estudios apuntan a que el cambio climático favorecería la expansión de *Pennisetum setaceum* (Del Arco, 2008).

6. AVANCES EN LA MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Si bien es cierto que las políticas locales de mitigación del cambio climático son de relativamente reciente implantación en España, sí se han ido realizando medidas, o planificado medidas, que han servido (o servirán) para disminuir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero de Mogán.

Se podría ver también como un avance la planificación de infraestructuras energéticas sin emisiones de gases de efecto invernadero como la Central Hidroeléctrica Chira-Soria (ver apartado 4.4) cuyo corredor eléctrico discurre en parte en Mogán en su límite con San Bartolomé de Tirajana, y que su funcionamiento en el futuro servirá para disminuir el factor de emisión de la electricidad consumida en Mogán.

Se destacan dos tipos de medidas relacionadas con el Sector Transporte y el Sector Residuos.

6.1. Avances en el Sector Transporte

Si bien es complicado evaluar el impacto de los cambios en la movilidad llevados en un territorio, un dato objetivo es el aumento de vehículos con menos emisiones en un municipio.

Consultando el Parque de Vehículos de Mogán (fuente ISTAC), se puede observar que en el año 2013 sólo había un vehículo eléctrico mientras que a final del 2016 eran cuatro.

El avance también es notable en la evolución de vehículos impulsados con Gases Licuados del Petróleo al pasarse de cero vehículos en 2013 a uno a finales del 2016.

Esta evolución de vehículos con bajas emisiones implica una reducción de las emisiones por gases de efecto invernadero imputables al Subsector Carreteras, sobre todo teniendo en cuenta que esta evolución ha sido más notable a nivel insular.

6.2. Avances en el Sector Residuos

La segregación de residuos urbanos es común a la mayoría de municipios españoles por normativa, por lo que si bien ha supuesto un avance en la mitigación del cambio climático, no es algo excepcional del municipio de Mogán.

El hecho más importante ha sido el cambio que sufrió el Complejo Ambiental Juan Grande, o Ecoparque Sur en 2016, al que envía Mogán sus residuos y por tanto este tipo de emisiones son contabilizadas como Alcance 3. En ese año se puso en marcha nuevos procesos de gestión de los residuos sólidos con una planta de biometanización y otra de bioestabilización, entre otras infraestructuras.

Esto se ha visto traducido en una importante disminución de las emisiones de metano del Complejo Ambiental en el año 2016 respecto al 2015 y todos los años anteriores, ya que ese año se emitieron 894,87 toneladas de metano (desde el 2011 no bajaba de las 5.000 toneladas), habiéndose gestionado 219,4 toneladas de residuos. En el año 2014 se emitieron 5.870 toneladas de metano (no hay datos del 2015), es decir 6,55 veces más, cuando la cantidad de residuos gestionados en el 2014 fue incluso mayor que en el 2016, con 291,35 toneladas gestionadas.

BLOQUE 3: INVENTARIO DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

BLOQUE 3: INVENTARIO DE GASES DE EFECTO INVERNADERO	59
1. INTRODUCCIÓN	61
2. METODOLOGÍA.....	61
2.1. Normativa y Estándares	61
2.2. Ámbito Geográfico.....	63
2.3. Año Base	63
2.4. Fuentes de Emisiones Inventariadas	64
2.5. Uso de Datos	66
2.6. Claves de Notación	67
2.7. Otros Aspectos Metodológicos	69
2.8. Verificación	70
3. INVENTARIO POR SECTORES.....	70
3.1. Sector Energía Estacionaria.....	71
3.1.1. Subsector Edificios Residenciales	72
3.1.2. Subsector Edificios e Instalaciones Comerciales e Institucionales	75
3.1.3. Subsector Construcción e Industrias Manufactureras.....	77
3.1.4. Subsector Industrias Energéticas	79
3.1.5. Subsector Actividades Agrícolas, de Silvicultura y Pesca	81
3.1.6. Subsector Fuentes No Especificadas	81
3.1.7. Subsector Emisiones Fugitivas Provenientes de la Minería, el Almacenamiento y el Transporte de Carbón.....	81
3.1.8. Subsector Emisiones Fugitivas Provenientes de los Sistemas de Petróleo y Gas Natural	82
3.2. Subsector Transporte	82
3.2.1. Subsector Transporte por Carretera	83
3.2.2. Subsector Vías Férreas	86
3.2.3. Subsector Navegación Marítima, Fluvial y Lacustre	87
3.2.4. Subsector Aviación	88
3.2.5. Subsector Transporte Fuera de Carretera	89
3.3. Sector Residuos	90
3.3.1. Subsector Eliminación de Residuos Sólidos	91
3.3.2. Subsector Tratamiento Biológico de Residuos	94
3.3.3. Subsector Incineración y Quema a Cielo Abierto.....	96
3.3.4. Subsector Tratamiento y Vertido de Aguas Residuales	96
3.4. Sector Procesos Industriales y Uso de Productos.....	99
3.4.1. Subsector Procesos Industriales	100
3.4.2. Subsector Uso de Productos	101
3.5. Sector Agricultura, Silvicultura y Otros Usos del Suelo	102

3.5.1. Subsector Ganado.....	103
3.5.2. Subsector Uso del Suelo	105
3.5.3. Subsector Fuentes Agregadas y Emisiones Procedentes de Fuentes distintas al CO ₂ dentro de los Límites del Municipio	105
3.6. Sector Otro Alcance 3	105
3.7. Anexo sobre las Emisiones por el Consumo y Pérdidas de la Electricidad.....	106
4. REPORTE DE EMISIONES.....	107
4.1. Reporte de Resumen de Emisiones	108
4.2. Reporte de Emisiones por Fuentes de Emisiones	109
4.3. Reporte por Tipos de Gases de Efecto Invernadero	114
4.4. Reporte de Emisiones de los Sectores Difusos	115
4.5. Reporte de Huella de Carbono Per Cápita	116
4.6. Reporte Cartográfico	117
4.7. Reporte de Datos Principales e Indicadores	118

1. INTRODUCCIÓN

El Inventario de Gases de Efecto Invernadero de una ciudad es la recopilación de los siete Gases de Efecto Invernadero (listados en el apartado 2.2 del bloque Introducción de este estudio) que son emitidos a la atmósfera durante un periodo de tiempo definido. El Inventario puede presentarse como las emisiones de cada uno de los gases de efecto de invernadero, o más comúnmente la suma de los ocho GEI representados como dióxido de carbono equivalente (CO_2 eq).

El Inventario actúa como una fotografía de las emisiones durante el denominado Año Base y sirve de referencia para estudiar la evolución en el tiempo de estas emisiones respecto al definido como Año Objetivo para el cual se plantean una serie de Medidas de Reducción de Emisiones recogidas en el Bloque 2 de este Estudio.

En este Bloque de Inventario de Gases de Efecto Invernadero (en adelante Inventario GEI) del municipio de Mogán, y tras esta Introducción, se desarrollan los siguientes apartados:

- 2.- METODOLOGÍA: Se definen los aspectos metodológicos aplicados en la realización de este inventario, como el Ámbito Geográfico, Año Base y Uso de Datos. Apartado 3: Se expone el Inventario de Gases de Efecto Invernadero para cada uno de los Sectores analizados.
- 3.- INVENTARIO POR SECTORES: Cálculo y análisis de todas las fuentes de emisiones inventariadas.
- 4- REPORTE DE EMISIONES: Representación del total de emisiones, por sectores y alcances según los modelos establecidos por GPC, y otros propios para este estudio.

2. METODOLOGÍA

Los principales aspectos sobre la metodología de trabajo aplicada y Datos para el Cálculo se analizan a continuación.

2.1. Normativa y Estándares

Normativas como la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental (no aplicable a este PGO como se explica en el apartado 4.3 del bloque 1 Introducción) pide que *el estudio ambiental estratégico contenga una evaluación adecuada de la huella de carbono asociada al plan o programa*, pero no se especifica si esa evaluación debe ser cuantitativa o cualitativa, ni ningún otro aspecto metodológico para el cálculo de la Huella de Carbono. Tampoco existe ninguna otra normativa aplicable sobre cómo calcular esas emisiones para una ciudad, por lo

que no se puede hacer uso de normativa alguna para establecer la metodología de este Inventario de GEI.

En cuanto a estándares o protocolos internacionales para medir la Huella de Carbono de una ciudad existen los siguientes:

- Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria – Estándar de Contabilidad y de Reporte para las Ciudades: desarrollado por el World Resources Institute (WRI) y el World Business Council for Sustainable Development (WBCSD). Este protocolo forma parte del *Greenhouse Gas Protocol*, una serie de normas y herramientas para el cálculo de huella de carbono de organizaciones, productos y ciudades.
- PAS 2070:2013 Specification for the assessment of greenhouse gas emissions of a city, norma desarrollada por el British Standard Institution.
- Pacto de los Alcaldes para el Clima y la Energía desarrollado por la Comisión Europea, y que contempla una metodología para la elaboración de un *Inventario de Emisiones de Referencia*.

Para la realización de este Inventario se ha escogido como referencia el Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories (GPC en adelante) por los siguientes motivos:

1. A diferencia de la norma PAS 2070:2013, que es un solo protocolo sobre huella de carbono de ciudades, Greenhouse Gas Protocol también ha publicado otros dos protocolos sobre la materia y que han sido tenidos como referencia para el Bloque 5 de este estudio, el del Plan de Reducción de la Huella de Carbono.
2. El protocolo de GreenHouse Gas Protocol utilizado está traducido al español, lo que hace suponer que tendrá un mayor éxito de implantación en países hispanohablantes (ya ha sido implantado en varias ciudades de Suramérica), y por tanto será más fácil comparar resultados de distintas ciudades con el mismo protocolo implantado.
3. La metodología para el *Inventario de Emisiones de Referencia* que recoge el Pacto de los Alcaldes para el Clima y la Energía sólo contempla las emisiones debidas al *Consumo Final de la Energía* (incluido el Transporte), pero no otras emisiones de Gases de Efecto Invernadero como por ejemplo las de los gases fluorados, metano y óxido nitroso por fermentación entérica o por cambios en el uso del suelo, entre

Hay que incidir en el hecho de que el GPC sólo ha sido usado como referencia, no aplicado al cien por cien puesto que su enfoque es para ciudades, no para planes de ordenación de

municipios, y porque por falta de datos no siempre ha sido posible calcular todas las emisiones según el modelo propuesto por GPC.

Como recomienda GPC, las emisiones que no han sido calculadas han sido tipificadas como *No Estimadas* (explicándose el motivo), o porque No Ocurren (ver el apartado 2.7 de este Inventario, Claves de Notación).

2.2. Ámbito Geográfico

Este Inventario de Gases de Efecto Invernadero incluye las emisiones producidas en el ámbito de PGO que incluye el municipio de Mogán, situado en la isla de Gran Canaria (provincia de Las Palmas), cuyos principales datos son:

- **Situación:** en el sur-oeste de Gran Canaria, limitando al sur con el mar, al este con el municipio de San Bartolomé de Tirajana, al norte con Tejeda y al oeste con La Aldea.
- **Superficie:** 172,4 km² (incluida la zona enmarcada en Espacio Natural Protegido*)
- **Población Total:** 43.205 personas, resultante de sumar:
 - **Población de derecho:** 21.049 habitantes (en el año 2006)
 - **Población turística:** 22.156 turistas (promedio de ocupación turística en 2006)
- **Clasificación climática:** Árido en un 68,11 % de la superficie del municipio y Semiárido en el 31,89 % restante, según la clasificación de Martonne.

* Aunque el espacio del municipio contenido en el interior de Espacio Natural Protegido no está ordenado en un PGO, algunas de las emisiones debidas a la población que vive en ENP sí se incluyen en este inventario por la imposibilidad de segregarlos.

2.3. Año Base

Todas las emisiones recogidas en el Inventario hacen referencia a un año natural como pide el estándar GPC. Este año se denomina Año Base, en contrapartida con el Año Objetivo que es aquel para el que se definen unos Objetivos de Reducción de Emisiones y se establecen medidas para conseguirlos.

Se ha escogido el año 2016 como Año Base por ser el más cercano a la redacción de este estudio en el que existen gran cantidad de datos necesarios para calcular la Huella de Carbono de varias de las Fuentes de emisión. Ejemplos de estos datos son:

- Población de Derecho y Turística.
- Producción y consumo de electricidad a nivel insular.

- Emisiones del complejo ambiental de Juan Grande (al que envía sus residuos el municipio de Mogán).
- Datos derivados del *Anuario Energético de Canarias*, siendo el del 2016 el último publicado.
- Datos derivados del *Informe oficial a la Convención Marco de NNUU sobre Cambio Climático de España – Emisiones de Gases de Efecto Invernadero 1990-2016*.

Cuando no se han conseguido datos para el año 2016 se ha escogido el más cercano en el tiempo y se ha justificado esa decisión.

2.4. Fuentes de Emisiones Inventariadas

El *Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories* (GPC) propone el inventario de gases de efecto invernadero de varias fuentes de emisiones categorizadas por Sectores y Subsectores según el 2006 IPCC Guidelines, traducido al español como *Diretrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero*. Los Sectores son un total de 6:

- I: ENERGÍA ESTACIONARIA: Emisiones debidas a la generación de energía (para electricidad, calor etc.) en puntos fijos.
- II: TRANSPORTE: Emisiones debidas al transporte por vehículos (coches, trenes, aviones, barcos, etc.).
- III: RESIDUOS: Emisiones por el tratamiento de residuos sólidos, aguas residuales, etc. No incluye el consumo eléctrico en las plantas de tratamiento de residuos ya que se computará en el Sector Energía Estacionaria.
- IV: PROCESOS INDUSTRIALES Y USO DE PRODUCTOS: Se le denomina IPPU por sus siglas en inglés e incluye emisiones por procesos químico-físicos producidos en la producción industrial de materiales como cemento o aluminio, o por el uso de productos como los gases fluorados o lubricantes.
- V: AGRICULTURA, SILVICULTURA Y OTROS USOS DEL SUELO: Denominado AFOLU por sus siglas en inglés e incluye emisiones del ganado, uso de fertilizante y cambios en el uso del suelo, entre otras.
- VI: OTRO ALCANCE 3: Emisiones de Alcance 3 no contempladas en ninguno de los sectores anteriores.

GPC también define Subsectores para cada Sector y propone también una codificación como GPC nº ref:

SECTOR	SUBSECTOR	GPC Nº REF
ENERGÍA ESTACIONARIA	Edificios residenciales	I.1
	Edificios e instalaciones comerciales e institucionales	I.2
	Construcción e industrias manufactureras	I.3
	Industrias energéticas	I.4
	Actividades agrícolas, forestales y de pesca	I.5
	Fuentes No Especificadas	I.6
	Emisiones fugitivas provenientes de la minería, el procesamiento, el almacenamiento y el transporte de carbón	I.7
	Emisiones fugitivas provenientes de los sistemas de petróleo y gas natural	I.8
TRANSPORTE	Transporte por Carretera	II.1
	Ferroviario	II.2
	Navegación marítimo, fluvial y lacustre	II.3
	Aviación	II.4
	Transporte fuera de carretera	II.5
RESIDUOS	Eliminación de residuos sólidos	III.1
	Tratamiento biológico de residuos	III.2
	Incineración y quema a cielo abierto	III.3
	Tratamiento y vertido de aguas residuales	III.4
PROCESOS INDUSTRIALES Y USO DE PRODUCTOS (IPPU)	Procesos industriales	IV.1
	Uso de productos	IV.2
AGRICULTURA, FORESTAL Y OTROS USOS DEL SUELO (AFOLU)	Ganado	V.1
	Uso del Suelo	V.2
	Fuentes agregadas y emisiones procedentes de fuentes del suelo distintas al CO ₂	V.3
OTRO ALCANCE 3	Otro Alcance 3	VI.1

A su vez, para cada subsector puede haber uno o varios Fuentes de Emisiones diferenciadas por tipo de Alcance (comúnmente 3), con su propia codificación por GPC y con ese orden se han analizado y reportado las distintas fuentes para este Inventario.

No todos los subsectores tienen emisiones en Mogán, unos evidentes como el II.2 de Transporte en vías férreas y otros como el IV.1 de Procesos industriales ya que se trata de emisiones por la fabricación de algunos productos. De otros subsectores debe haber emisiones pero no hay datos de actividad para poder ser estimadas, como las del tipo V.3 *Fuentes agregadas y emisiones procedentes de fuentes del suelo distintas al CO₂*. Estas emisiones son tipificadas como *No Estimadas* (NE).

En algunas ocasiones las emisiones no pueden ser estimadas de forma separada por subsectores o tipos de emisiones, sino de forma agregada para todo el territorio, caso del consumo eléctrico para algunos subsectores. Estas emisiones son identificadas como “Incluida en otra medición”.

GPC propone definir dos de los Niveles de Reporte usados en los Inventarios de Gases de Efecto Invernadero:

- BASIC: Incluye las emisiones de la Energía estacionaria (salvo la de generación eléctrica que es exportada), transporte en el interior de la ciudad y emisiones por la gestión de residuos dentro de la ciudad. Son los tipos de emisiones que suelen darse en todo tipo de ciudades.
- BASIC+: Incluye todas las emisiones contempladas en el nivel BASIC más las emisiones del sector IPPU, AFOLU y las emisiones de Alcance 3 (fuera de la ciudad) para el Transporte, distribución y pérdidas de la energía. Estas emisiones coinciden con aquellas de las que el municipio tiene responsabilidad directa al excluir las de residuos y consumos eléctricos producidos fuera de los límites del municipio.

Adicionalmente, se reportan las Emisiones Totales del Territorio, que incluye las que se producen dentro del municipio pero por actividades generadas fuera de él (residuos y electricidad).

2.5. Uso de Datos

La Huella de Carbono de una actividad para un periodo de tiempo definido es el resultado de multiplicar el parámetro Dato de Actividad por su Factor de Emisión, donde:

- **Dato de Actividad:** Expresado para un periodo de tiempo concreto, mide el grado de la actividad generadora de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero, por ejemplo el consumo eléctrico o litros de combustible usados.
- **Factor de Emisión:** Es la cantidad de GEI emitidos por cada unidad del parámetro “Dato de Actividad”. Por ejemplo, el Factor de Emisión para el Gasóleo A de un turismo es de 2,471 kg CO₂/litro.

Como se expone en el bloque de Introducción de este estudio (apartado 5.3.3), la mayoría de las metodologías de cálculo de Huella de Carbono se basan en los principios de Relevancia, Integridad, Consistencia, Exactitud y Transparencia.

En el caso del uso de **Datos de Actividad** para calcular la Huella de Carbono, dos de los criterios más importantes son:

- **Fuente reconocida:** Generados y publicados por la misma entidad a estudiar, o por fuentes de reconocido prestigio (fuentes estadísticas oficiales, por ejemplo). Para este estudio se han usado datos generados por el, Gobierno de Canarias (ISTAC y Anuario Energético), Cabildo de Gran Canaria, Instituto Nacional de Estadística y demás fuentes de acceso público como estudios sectoriales.
- **Temporalidad:** Uso de datos lo más cercanos en tiempo. Se han usado datos del Año Base (2016), y cuando no se ha podido se han usado datos del año más cercano para el que hay datos y se ha especificado la excepción.

En cuanto a **Factores de Emisión** se han usado también aquellos lo más cercanos al 2016 y de fuentes reconocidas como Red Eléctrica Española, distintos ministerios del Gobierno de España, Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, y Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC).

En el Anexo Bibliografía de este estudio se incluyen todas las fuentes de Datos de Actividad y de Factores de Emisión utilizados para este Inventario GEI.

Cuando no ha habido Datos de Actividad directos, caso de consumo eléctrico en un municipio, se ha realizado un **Escalado de datos** o doble escalado, tal y como también se realiza para estimar algunas emisiones del inventario a escala nacional. Cada tipo de escalado se ha explicado y justificado antes de aplicarse en el Inventario.

2.6. Claves de Notación

Tanto en el Reporte de emisiones del apartado 4.2 de este Inventario, como en el cálculo de las emisiones en el apartado 3 se ha hecho uso de las Claves de Notación propuesto por GPC, más las claves I+E y EP incorporadas para este estudio, y que son los siguientes:

CLAVES DE NOTACIÓN	DEFINICIÓN	EXPLICACIÓN
IOE	Incluida en Otras Emisiones	Emisiones calculadas e incluidas en otro tipo de emisiones o grupo de emisiones. No es posible calcularlas de forma segregada (por ejemplo algunos consumos eléctricos de subsectores)
I+E	Incluye Más Emisiones	Emisiones que incluyen otras que no han podido ser segregadas, de forma complementaria a las

CLAVES DE NOTACIÓN	DEFINICIÓN	EXPLICACIÓN
		tipificadas como IOE.
EP	Estimada Parcialmente	Emisiones calculadas parcialmente al disponerse sólo parte de los Datos de Actividad necesarios, o porque hay emisiones concretas que no han podido ser estimadas pero otras sí.
NE	No Estimada	Emisiones que tienen lugar pero no pueden ser calculadas por falta de datos u otros motivos justificados
NO	No Ocurren	Emisiones que no ocurren en el ámbito de geográfico porque la actividad o proceso a la que hacen referencia no tienen lugar
C	Confidencial	Emisiones que no son reportadas por motivos confidenciales

En este Inventario se han usado todas las Claves de Notación salvo la *Confidencial*.

Muchas de las emisiones debido al Consumo eléctrico suministrado por una red no han podido ser calculadas de forma segregada para cada uno de los subsectores definidos ya que no se tienen datos suficientes como para separar el total del consumo eléctrico del ámbito del PGO para esos subsectores. En esos casos la Huella de Carbono se ha expresado para el total del sector Energía Estacionaria, y para estas emisiones en cuestión se ha usado la Clave de Notación *IOE – Incluida en Otras Emisiones*.

De forma complementaria a las emisiones con clave de notación IOE, se ha creado la clave de notación *Incluye Más Emisiones (I+E)*, que son aquellas emisiones que incluyen otras emisiones que no han podido ser segregadas, caso de las emisiones de consumo eléctrico o de la eliminación de residuos sólidos que también incluye una porción de la eliminación biológica de residuos; los complejos ambientales reportan el total de metano emitido, independientemente de que este se produzca por tratamientos biológicos como en la planta de bioestabilización, o desde las celdas de vertido de los residuos sólidos.

La clave de notación *Estimada Parcialmente (EP)* ha sido creada y utilizada para subsectores como el de Uso de Productos, porque sólo se han estimado algunas emisiones como las de gases refrigerantes pero no de lubricantes.

Para algunas fuentes de emisiones de Alcance 3 se han aplicado tanto la clave de notación *No Estimada (NE)* como la *Incluye Otras Emisiones (IOE)* puesto que incluyen dos tipos emisiones bien diferenciadas en la misma fuente de emisión según GPC. Un ejemplo es la fuente de

emisión II.1.3 *Emisiones provenientes de la porción de los desplazamientos transfronterizos que se producen fuera de los límites de la ciudad, y las pérdidas de transmisión y distribución del consumo de energía suministrada en red*, que incluye tantas las emisiones por combustibles de vehículos fuera de la ciudad (pero que circulan en parte por de la ciudad objeto de estudio) y que no han sido estimados, como las pérdidas en el transporte y transmisión de la electricidad por la electricidad consumida por vehículos enchufables, que han sido tipificadas como *Incluidas en Otras Emisiones*.

2.7. Otros Aspectos Metodológicos

Como se expone en el anterior apartado 2.7, existen emisiones ligadas al consumo eléctrico que no han podido ser estimadas de manera independiente para cada subsector sino de forma agregada para el total del ámbito del PGO. Estas emisiones se dan sobre todo en el sector Energía Estacionaria, pero también pueden darse en el Sector Transporte en caso de que existan vehículos u otros medios de navegación marítima que se alimentan parte o totalmente de electricidad suministrada por una red eléctrica.

Si bien las emisiones debidas a la electricidad se reportan de manera segregada en el apartado 3.7., en cuanto al reporte de inventario según GPC, finalmente esas emisiones han sido asignadas al sector Energía Estacionaria porque no se tiene constancia de que efectivamente haya consumos eléctricos para el sector transporte (y no sólo para el sector de Energía Estacionaria), y de producirse se consideran mínimos.

También, como se recoge en el apartado de 2.3. *Año Base*, no todos los datos de actividad son referidos al año base 2016, sino de otros años muy cercanos como el 2015 o 2014. Se ha comprobado que esos datos apenas han variado en las últimas series publicadas, por lo que se consideran válidos para asignarlos al 2016, a falta de que sean actualizados.

Hay otros aspectos metodológicos concretos como son:

- Presencia tres Espacios Naturales Protegidos en el interior del municipio, cuyas emisiones no han podido ser segregadas, caso de las emisiones por los edificios contenidos en su interior. Hay que tener en cuenta que estos espacios no forman parte del ámbito de aplicación de este PGO, de ahí la excepcionalidad de este aspecto metodológico.
- Escalados de datos y otras técnicas para el cálculo de las emisiones. Según la disponibilidad de datos de actividad, el escalado de datos se ha iniciado desde un nivel insular (caso de la electricidad por ejemplo) o regional (gases fluorados).
- Algunos casos particulares se han solucionado por simplificación metodológica sin afectar al total de emisiones inventariadas, como ha ocurrido con el cálculo de emisiones por la gestión de aguas residuales (emisiones tipo III.4.1).

Se recomienda que las actualizaciones del Inventario de Gases de Efecto Invernadero vayan corrigiendo este nivel de desagregado y actualización de datos porque si bien no afecta al total de la Huella de Carbono del ámbito del PGO, sí afecta al reporte de la Huella de Carbono por sectores.

Por último, también, también se recomienda que las actualizaciones del Inventario de Gases de Efecto Invernadero vayan corrigiendo este nivel de desagregado de datos porque si bien no afecta al total de la Huella de Carbono del ámbito del PGO, sí afecta al reporte de la Huella de Carbono por sectores.

Estas dos últimas recomendaciones se incluyen en el Plan de Reducción de la Huella de carbono (bloque 5 de este estudio).

2.8. Verificación

El estándar GPC establece distintos modelos de verificación, ya sean de forma interna o por terceras partes. En el apartado 6.2 del bloque Plan de Reducción de la Huella de Carbono se establecen recomendaciones de verificación y seguimiento tanto del presente Inventario como para el Plan de Reducción de la Huella de Carbono.

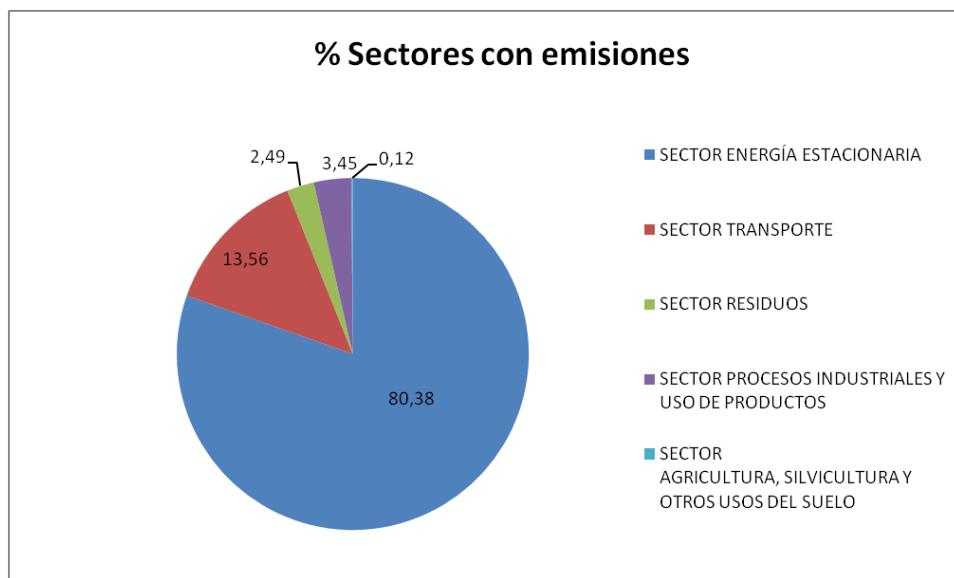
3. INVENTARIO POR SECTORES

A continuación se presenta el Inventario por cada uno de los sectores y subsectores definidos por GPC, presentándose para cada subsector la estructura de emisiones estimada y analizándose para cada tipo de emisión los siguientes aspectos:

- Dato de Actividad.
- Huella de Carbono calculada y porcentaje sobre el total de las emisiones del municipio y del sector en el que se incluye.
- En algunos casos se hace una breve explicación del método de cálculo utilizado en caso de que se haya aplicado un escalado o extrapolación de datos.
- Clave de Notación, si aplica.

De forma excepcional, para el sector Energía Estacionaria y sector Transporte se presenta de forma agregada el total de las emisiones por Consumo eléctrico de una red eléctrica y por las pérdidas de la red eléctrica ya que el total no ha sido posible segregarlo para cada uno de los subsectores definidos por GPC. Se presentan en el apartado 3.7 de este Inventario.

El total de emisiones de Gases de Efecto Invernadero, o Huella de Carbono, del municipio de Mogán para el año 2016 fue de 216.136,08 t CO₂ eq. En el apartado 4 de este Inventario GEI se reportan las emisiones según los modelos propuestos por GPC y otros propios para este Estudio, y esta es la distribución según los sectores definidos por GPC:



Ha de tenerse en cuenta que, a diferencia de otros municipios, Mogán no cuenta con grandes instalaciones que producen emisiones de GEI por actividades de más de un municipio, lo que suele ocurrir cuando un municipio tiene en su interior una central térmica o un complejo ambiental de residuos. En el caso de Mogán ocurre lo contrario, que buena parte de sus emisiones (las debidas a la electricidad) tienen Alcance 2 y son emitidas a la atmósfera fuera del municipio (a través de la Central Térmica Barranco de Tirajana).

3.1. Sector Energía Estacionaria

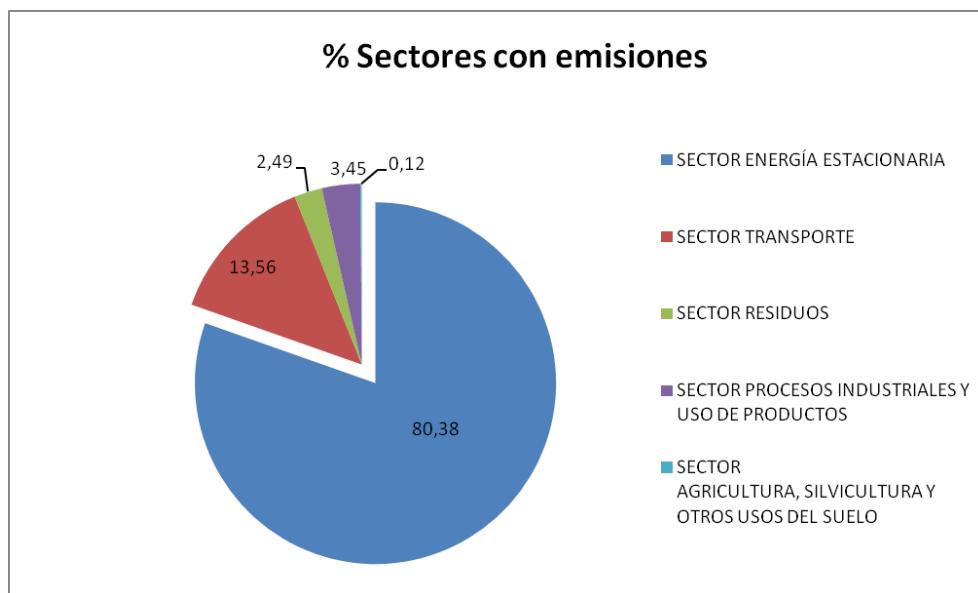
El sector Energía Estacionaria contempla todas aquellas emisiones debido al uso de la energía en focos fijos o estacionarios, diferenciándose así de las emisiones producidas en fuentes móviles, como son los vehículos, y que se incluyen en el sector Transporte.

El Sector Energía Estacionaria se subdivide de 8 subsectores definidos por GPC, con sus respectivas fuentes de emisiones cuyos cálculos de emisiones se desarrollan a continuación. No todas estas fuentes de emisiones tienen lugar en Mogán y algunas no han podido ser estimadas por falta de datos, caso de los consumos eléctricos de varios subsectores.

Anotar, como se expone en el apartado 2.8 de *Otros Aspectos Metodológicos*, que en el Reporte de Resumen de Emisiones (apartado 4.1) se le ha asignado al Sector de Energía Estacionaria el total de las emisiones debidas consumo eléctrico y listadas en el apartado 3.7, si bien parte de esas emisiones podrían ser debidas al sector Transporte por sus consumos eléctricos, si bien se estiman escasas.

Muchas de las estimaciones se han realizado por escalado o doble escalado de datos usándose la población de derecho más la turística del municipio, partiendo de esos mismos datos a nivel insular.

Para este sector se han estimado un total de 173.730,96 t CO₂ eq para el año 2016, lo que convierte a la Energía Estacionaria en el sector con más emisiones de todo el Inventario de Gases de Efecto Invernadero, con un 80,38 % del total, el sector con más emisiones de todos:



De los ocho subsectores que componen el Sector de Energía Estacionaria, tres tienen emisiones contabilizadas:

3.1.1. Subsector Edificios Residenciales

Este subsector contempla todas los edificios residenciales de Mogán y suponen un total de 81.114,65 t CO₂ eq, lo que supone un 46,69 % de las emisiones del sector y un 37,53 % del total del Inventario.

El subsector está referenciado con el número I.1 por GPC, contemplando estas emisiones para cada Alcance:

GPC REF Nº	ALCANCE	TIPO DE EMISIÓN
I.1.1	1	Emisiones provenientes de la quema de combustibles dentro de los límites de del municipio
I.1.2	2	Emisiones provenientes de la energía eléctrica suministrada en red consumida dentro de los límites del municipio
I.1.3	3	Emisiones provenientes de las pérdidas en la transmisión y distribución del consumo de energía suministrada en red.

CÁLCULOS POR TIPOS DE EMISIONES:

I.1.1 Emisiones provenientes de la quema de combustibles dentro de los límites de la ciudad.

Los Datos de Actividad necesarios para calcular la Huella de Carbono para este tipo de emisión son (de manera no exhaustiva):

- Cantidad de combustible quemado para producir energía eléctrica a través de equipos instalados en edificios residenciales.
- Cantidad de combustibles quemados para producir calor en calderas instaladas en edificios residenciales.
- Cantidad de combustibles usados en cocinas (gas natural, butano o propano).

En Mogán no existe una red de distribución de gas natural ni existen estadísticas oficiales de uso de combustibles para calderas residenciales ni de gas para cocinas.

Por la climatología de la zona costera del municipio, se estima que es improbable que existan muchas calderas para producir calor en edificios residenciales, así como para producir electricidad, por lo que este dato se podría considerar despreciable.

El dato de gas para cocinar sí se considera más relevante para este Inventario GEI ya que se estima que seguirá siendo relativamente habitual su uso en cocinas domésticas, por lo que las emisiones derivadas deberán incorporarse a este Inventario en próximas actualizaciones.

Se ha realizado un doble escalado de datos a partir del dato de suministro de butano y propano en la isla de Gran Canaria (datos extraídos del Anuario Energético para Canarias del año 2016). El primer escalado se ha hecho para el municipio de Mogán a partir del dato de volumen de agua registrado en el suministro (Plan Territorial Especial Hidrológico de Gran Canaria), partiendo del hecho que los consumos energéticos estacionarios y de agua suelen ser correlativos. Este dato se ha repartido a su vez entre el subsector de Edificios Residenciales (I.1) y el subsector Comercial, institucional y servicios (subsector I.2) en proporción a la población empadronada en 2016 frente al promedio de ocupación turística calculado. Esta proporción no es exacta (en el subsector I.2 también ha de contarse la población trabajadora que viene de otros municipios), pero sí la metodológicamente más precisa con los datos disponibles, por lo que el dato ha de ser corregido en próximas actualizaciones del Inventario en cuanto se tengan estos datos segregados.

El resultado de los cálculos es:

- 225,88 Tm de Butano.
- 463,18 Tm de Propano.
- **Huella de Carbono:** 2.030,35 t CO₂ eq, lo que representa un 1,17 % del sector y un 0,94 % del total de las emisiones inventariadas.

Puesto que hay otros subsectores que pueden tener este tipo de emisiones pero a los que no se les ha asignado proporción de las emisiones, caso del subsector Actividades agrícolas, forestales y de pesca, se ha decidido tipificar a estas emisiones como *Incluye Más Emisiones (I+E)*.

I.1.2 Emisiones provenientes de la energía eléctrica suministrada en red consumida dentro de los límites de la ciudad

Estas emisiones se deben al consumo de energía eléctrica suministrada por una red eléctrica (y vendida a través de una comercializadora eléctrica), siendo por tanto emisiones del tipo Alcance 2. No incluye la energía producida en los edificios residenciales para autoconsumo. En este municipio no existe central térmica sino en el vecino municipio de San Bartolomé de Tirajana (Central Térmica Barranco de Tirajana), de forma que este tipo de emisiones que aquí son Alcance 2, en San Bartolomé de Tirajana serían de Alcance 1.

Como en las emisiones calculadas anteriormente (I.1.1) no existen datos segregados de consumo eléctrico para la zona de estudio, ni siquiera a nivel insular por tipo de edificios, por lo que se ha aplicado un doble escalado de la siguiente manera, y siguiendo las recomendaciones de GPC:

1. Se ha asumido que el consumo eléctrico es proporcional a la distribución de agua para consumo humano a nivel insular (se ha usado el dato del distribución de agua del Plan Hidrológico Insular y el del consumo eléctrico del 2016 publicado por el ISTAC), a falta de datos directos de consumo eléctrico por municipio. Esta proporción es del un 6,35 %.
2. Se ha hecho un segundo escalado al repartir el dato de consumo municipal para este subsector en proporción a la población de derecho frente a la total que también incluye la población turística.

Este método ha de ser corregido en próximas actualizaciones del inventario si se dispone de datos de consumo eléctrico segregados por municipio o por tipo de edificios.

Se ha aplicado el Factor de Emisión de la electricidad para Canarias en 2016 publicado por Red Eléctrica de España (REE), y que tiene un valor igual a 0,776 t CO₂/MWh. No existen datos desagregados de este factor de emisión por islas, ya que cada isla posee un sistema eléctrico aislado (salvo Lanzarote y Fuerteventura que están conectadas), por lo que este dato ha de ser actualizado (y sus cálculos asociados) cuando se obtengan datos por islas.

Resultados:

- 99.392,90 MWh de consumo eléctrico.
- **Huella de Carbono:** 77.128,89 t CO₂ eq, un 44,40 % del sector y 35,69 % del total de las emisiones.

Puesto que hay otros subsectores que pueden tener este tipo de emisiones pero a los que no se les ha asignado proporción de las emisiones, caso del subsector Actividades agrícolas, forestales y de pesca, se ha decidido tipificar a estas emisiones como *Incluye Más Emisiones (I+E)*.

Anotar que el total de la Huella de Carbono de Mogán por consumo eléctrico es de 158.314,10 t CO₂ eq, tal y como se recoge en el apartado 3.7 de este Inventario.

I.1.3 Emisiones por pérdidas en la transmisión y distribución en la red eléctrica.

Estas emisiones por pérdidas en la red se han calculado a partir del dato de Producción Bruta de energía eléctrica de Gran Canaria (energía del Régimen Ordinario vertida a la red). Se ha calculado la parte correspondiente a Mogán (con la misma metodología que para la anterior fuente de emisión I.1.2), y se ha calculado las pérdidas por diferencia del Consumo respecto a la Producción Bruta, resultando las pérdidas debida a la transmisión y distribución de la electricidad en un 2,47 % de la Producción Bruta (a nivel insular).

Resultados:

- 2.519,86 MWh en pérdidas.
- **Huella de Carbono:** 1.955,41 t CO₂ eq, un 1,13 % del sector y 0,90 % del total.

Por las mismas razones que las emisiones anteriores, estas se han tipificado también como *Incluye Más Emisiones (I+E)*.

La Huella de Carbono en el ámbito del PGO por pérdidas en la red es de 4.013,67 t CO₂ eq (ver apartado 3.7).

3.1.2. Subsector Edificios e Instalaciones Comerciales e Institucionales

Las emisiones de este subsector son de especial relevancia en un municipio tan turístico como Mogán ya que aquí se engloban todas las edificaciones turísticas como pueden ser hoteles y apartamentos, además de todas las edificaciones del sector de hostelería.

Este subsector también debe contemplar las emisiones por energía estacionaria en edificios públicos, así como las de servicios como los de luminarias de calles y carreteras, aunque estos últimos no han podido ser segregados para esta primera versión del Inventario.

Se han estimado para este subsector un total de 85.380,60 t CO₂ eq, lo que supone un 49,15 % del sector Energía Estacionaria y un 39,50 % de todo el ámbito.

Este subsector está referenciado con el número I.2 por GPC, contemplando las siguientes emisiones para cada Alcance:

GPC REF Nº	ALCANCE	TIPO DE EMISIÓN
I.2.1	1	Emisiones provenientes de la quema de combustibles dentro de los límites de del municipio
I.2.2	2	Emisiones provenientes de la energía eléctrica suministrada en red consumida dentro de los límites del municipio
I.2.3	3	Emisiones provenientes de las pérdidas en la transmisión y distribución del consumo de energía suministrada en red.

CÁLCULOS POR TIPOS DE EMISIONES:

I.1.1 Emisiones por quema de combustibles dentro de los límites de la ciudad.

Se producen emisiones por este tipo debido al uso de uso de butano, propano para calentar agua o cocinar en hoteles, apartamentos, restaurantes, bares así como en edificios institucionales que tengan cocina.

Como ocurría con los edificios residenciales, por la climatología de la zona se estima que el posible uso de estos combustibles para calefacción sea despreciable.

Se ha aplicado la misma metodología de cálculo para las emisiones tipo I.1.1 del subsector Edificios residenciales, asignando aquí los consumos restantes para el ámbito del PGO. Esta metodología no es exacta pero la más precisa, recomendándose su corrección en futuras actualizaciones del Inventario si se consiguen Datos de Actividad segregados por subsectores.

El resultado de los cálculos es:

- 237,76 Tm de Butano.
- 487,54 Tm de Propano.
- **Huella de Carbono:** 2.137,13 t CO₂ eq, lo que representa un 1,23 % del sector y un 0,99 % del total de las emisiones inventariadas.

I.1.2 Emisiones por consumo de energía eléctrica suministrada en red consumida dentro de los límites de la ciudad.

Estas emisiones se deben al consumo de energía eléctrica suministrada por una red eléctrica (y vendida a través de una comercializadora eléctrica), siendo por tanto emisiones del tipo Alcance 2. No incluye la energía producida en los edificios e instalaciones comerciales e institucionales para autoconsumo. Añadir que en el ámbito de este PGO existe una central eléctrica que distribuye electricidad también para otros municipios, pero cuyas emisiones directas se contabilizan en el subsector I.4 de Industrias Energéticas.

Como en las emisiones calculadas anteriormente (I.1.1) no existen datos segregados de consumo eléctrico para la zona de estudio, ni si quiera a nivel insular por tipo de edificios, por lo

que se ha aplicado el mismo doble escalado aplicado para las emisiones de tipo I.1.1, si bien el segundo escalado se ha aplicado a partir de la población turística:

Este método ha de ser corregido en próximas actualizaciones del inventario si se dispone de datos de consumo eléctrico segregados por municipio o por tipo de edificios.

Resultados:

- 104.620,12 MWh de consumo eléctrico.
- **Huella de Carbono:** 81.185,22 t CO₂ eq, un 46,73 % del sector y 37,56 % del total de las emisiones.

Anotar que el total de la Huella de Carbono de Mogán por consumo eléctrico es de 158.314,10 t CO₂ eq, tal y como se recoge en el apartado 3.7 de este Inventario.

I.1.3 Emisiones por pérdidas en la transmisión y distribución en la red eléctrica.

Estas emisiones por pérdidas en la red se han calculado a partir del dato de Producción Bruta de energía eléctrica de Gran Canaria (energía del Régimen Ordinario vertida a la red). Se ha calculado la parte correspondiente a Mogán (con la misma metodología que para la anterior fuente de emisión I.1.2), y se ha calculado las pérdidas por diferencia del Consumo respecto a la Producción Bruta, resultando las pérdidas debida a la transmisión y distribución de la electricidad en un 2,47 % de la Producción Bruta (a nivel insular).

Resultados:

- 2.652,39 MWh en pérdidas.
- **Huella de Carbono:** 2.058,25 t CO₂ eq, lo que supone un 1,18 % del sector y 0,95 % del total.

3.1.3. Subsector Construcción e Industrias Manufactureras

Este subsector engloba las emisiones debidas a la producción energética en industrias manufactureras (no por procesos industriales que se engloban en el Sector VI), y también emisiones como las siguientes y ligadas a la construcción:

- Uso de combustibles en la maquinaria de construcción.
- Consumo eléctrico durante estas obras.
- Pérdidas en la transmisión y distribución en la red eléctrica.

La estructura de emisiones de este subsector (con referencia I.3 por GPC) es igual al de los dos subsectores anteriores.

GPC REF Nº	ALCANCE	TIPO DE EMISIÓN
I.3.1	1	Emisiones provenientes de la quema de combustibles dentro de los límites de la ciudad.
I.3.2	2	Emisiones provenientes de la energía suministrada en red consumida dentro de los límites de la ciudad.
I.3.3	3	Emisiones provenientes de las pérdidas de transmisión del consumo de energía de los límites de la ciudad.

El municipio de Mogán no tiene suelo con uso industrial categorizado como tal, hecho que se quiere solventar con la ordenación futura.

No existen datos de actividad segregados de consumo de combustible o electricidad para empresas de este subsector. Por ello, se ha realizado un escalado desde datos de actividad a nivel insular (publicados por el Anuario Energético de Canarias 2016 y el ISTAC) al municipio según la proporción de empresas industriales y de la construcción que existen en Mogán (frente al total insular).

Se han estimado un total de 7.234,71 t CO₂ eq para este subsector, lo que representa el 4,16 % de las emisiones del Sector Energía Estacionaria y un 3,35 % del inventario.

CÁLCULOS POR TIPOS DE EMISIONES:

I.3.1 Emisiones provenientes de la quema de combustibles dentro de los límites de la ciudad

Los combustibles a contabilizar son el “Diesel oil industrial” y “Fuel oil industrial” que, como recoge el Anuario Energético del 2016 de la Consejería de Economía, Industria, Comercio y Conocimiento del Gobierno de Canarias, son aquellos combustibles no usados para generación de energía eléctrica sino para otros usos como calderas industriales, maquinaria de construcción, etc.

También ha de contabilizarse el Gasoil Distribuidores que a diferencia del Gasoil IVP no se vende en estaciones de servicio (o Instalaciones de Venta al Público) sino a granel a las instalaciones de uso propio, pertenecientes principalmente a los sectores del transporte, la construcción y la industria. Aquí también puede englobarse el gasoil para autoproducción de electricidad (no centrales eléctricas).

Los datos a nivel insular se han escalado a nivel municipal a partir de la proporción de empresas calificadas como industriales y de la construcción en Mogán (2,46 % del total insular), según las estadísticas del 2016 publicadas por el ISTAC (*serie Empresas según actividades económicas (CNAE-09). Municipios de Canarias por períodos*) Este escalado habrá de corregirse cuando se tenga datos de consumo segregados por municipios

Se han aplicado los Factores de Emisión para el 2016 publicados por el MAPAMA.

Resultados parciales de empresas industriales y de la construcción (excepto la fábrica de cemento):

- Total combustibles: 1.831,01 Tm de Gasoil y Diesel industrial y 447,99 Tm de Fuel oil industrial
- **Huella de Carbono:** 7.234,71 t CO₂ eq.

I.3.2 Emisiones por consumo de energía eléctrica suministrado por una red eléctrica.

No han podido segregarse datos de consumo eléctrico para este subsector a partir del escalado de datos como se ha hecho para las anteriores emisiones I.3.1., ni tampoco existen datos de consumo para industrias concretas.

Sí existe este tipo de emisiones debido a que cada industria conectada a la red eléctrica tendrá este tipo de emisiones de Alcance 2. Por esta razón, estas emisiones se tipifican como *No Estimadas* (NE).

I.3.3 Emisiones por pérdidas en la transmisión y distribución en la red eléctrica.

Nuevamente no se han podido segregar datos para este tipo de emisiones, pero al existir por el mismo motivo que las anteriores emisiones I.3.2, estas emisiones han sido tipificadas como *No Estimadas* (NE).

3.1.4. Subsector Industrias Energéticas

El subsector tiene referencia I.4 por GPC y tiene una estructura de emisiones distinta a la de los subsectores analizados anteriormente.

GPC REF Nº	ALCANCE	TIPO DE EMISIÓN
I.4.1	1	Emisiones provenientes de la energía utilizada en las operaciones auxiliares de las plantas eléctricas dentro de los límites del municipio.
I.4.2	2	Emisiones provenientes de la energía suministrada en red consumida en las operaciones auxiliares de las centrales eléctricas dentro de los límites del municipio.
I.4.3	3	Emisiones provenientes de las pérdidas en la transmisión y distribución del consumo de energía suministrada en red en las operaciones auxiliares de las centrales eléctricas.
I.4.4	1	Emisiones provenientes de la generación de energía suministrada a la red.

En Mogán no existe central térmica que en la generación de electricidad emita Gases de Efecto Invernadero (como sí ocurre con la Central Térmica Barranco de Tirajana en el municipio

limítrofe de San Bartolomé de Tirajana). Tampoco existen parques eólicos, según la información suministrada por GRAFCAN, ni tampoco hay constancia de parques solares que podrían tener emisiones sólo por operaciones auxiliares que usen energía conectada a red, pero tampoco se descarta pequeñas instalaciones (por ejemplo en azoteas de edificios), que sí puedan tener este tipo de emisiones.

CÁLCULOS POR TIPOS DE EMISIONES:

I.4.1 Emisiones provenientes de la energía suministrada en red consumida en las operaciones auxiliares de las centrales eléctricas dentro de los límites del municipio.

Por energía utilizada en las operaciones auxiliares, GPC se refiere por aquella energía utilizada por ejemplo en “una pequeña oficina administrativa adyacente a la central eléctrica”, no a la energía generada en la central para ser distribuida.

Si bien la Central Térmica debe hacer uso de esta energía, no hay datos de actividad para su cálculo y se tipifican como *Incluida en Otras Emisiones (IOE)* puesto que estarán incluidas en las emisiones por la producción de electricidad de la propia central (emisiones tipo I.4.4).

I.4.2 Emisiones por consumo de energía eléctrica suministrado por una red eléctrica y en las operaciones auxiliares de las plantas de energía situadas dentro de los límites de la ciudad.

Se diferencian en la anterior emisión I.4.1 en que estas se deben únicamente al consumo de electricidad suministrado por una red, y según GPC *La energía producida en las centrales eléctricas se utiliza “en el lugar” para las operaciones auxiliares antes de ser vendida y distribuida a una red* (referido en el I.4.1).

Según este criterio de GPC, *no hay consumo de energía distribuida en red*, pero estas sí ocurrirían en casos de operaciones auxiliares en las pequeñas instalaciones solares que puedan existir.

Por lo anterior, este tipo de emisiones han sido tipificadas como *No Estimadas (NE)*.

I.4.3 Emisiones provenientes de las pérdidas en la transmisión y distribución del consumo de energía suministrada en red en las operaciones auxiliares de las centrales eléctricas.

Por la misma razón que para las emisiones anteriores I.4.2, estas emisiones se dan por existentes (aunque ínfimas) pero tipificadas como *No Estimadas (NE)*.

I.4.4 Emisiones provenientes de la generación de energía suministrada a la red.

Estas emisiones de Alcance 1 serían las generadas por instalaciones como una central térmica que emiten Gases de Efecto Invernadero para la producción de electricidad vertida a la red.

No existe este tipo de instalaciones en San Bartolomé, por lo que estas emisiones se tipifican como *No Ocurren* (NO).

3.1.5. Subsector Actividades Agrícolas, de Silvicultura y Pesca

En este subsector se incluyen las emisiones debidas al uso de la energía en actividades agrícolas, de silvicultura y pesqueras. No se incluyen las emisiones debido al transporte, uso de productos o cambios en el uso del suelo, así como tampoco a las emisiones por consumo eléctrico de las industrias agroalimentarias.

La estructura de emisiones de este subsector (con referencia I.5 por GPC) es igual al de los tres primeros subsectores analizados.

GPC REF Nº	ALCANCE	TIPO DE EMISIÓN
I.5.1	1	Emisiones provenientes de la quema de combustibles dentro de los límites del municipio.
I.5.2	2	Emisiones provenientes de la energía suministrada en red consumida dentro de los límites del municipio.
I.5.3	3	Emisiones provenientes de las pérdidas de transmisión y distribución del consumo de energía suministrado en red.

Sí se estima que existan emisiones para este subsector debido a los consumos eléctricos ligados a la actividad agraria y pesqueros, por ejemplo, pero puesto que no existen datos segregados para calcularlos, por lo que estos tipos de emisiones han sido tipificados como *No Estimadas* (NE) (caso de las ligadas a la combustión de combustibles fósiles) o *Incluidas en Otras Emisiones* (IOE), como las relacionadas con el consumo y pérdidas de electricidad.

3.1.6. Subsector Fuentes No Especificadas

Todas las otras emisiones de instalaciones que producen y consumen energía no especificados en otro subsector del sector de Energía Estacionaria pueden ser incluidos en este Subsector con referencia I.6.

Tiene una estructura de emisiones idéntica a los 3 primeros subsectores analizados y no se han identificado instalaciones de este tipo y por tanto emisiones asociadas, por tanto en el Reporte de este inventario se han tipificado como *No Ocurren* (NO).

3.1.7. Subsector Emisiones Fugitivas Provenientes de la Minería, el Almacenamiento y el Transporte de Carbón

En el ámbito de este PGO no existen actividades ligadas al carbón por lo que este subsector no existen emisiones asociadas y en el Reporte de este inventario se han tipificado como *No Ocurren* (NO).

3.1.8. Subsector Emisiones Fugitivas Provenientes de los Sistemas de Petróleo y Gas Natural

En este subsector se engloban las emisiones fugitivas de sistemas de transporte de gas y petróleo, sistemas que no existen en Mogán (existen depósitos, como en gasolineras pero no redes de transporte).

A este tipo de emisiones se les ha asignado la clave de notación *No Ocurren (NO)*.

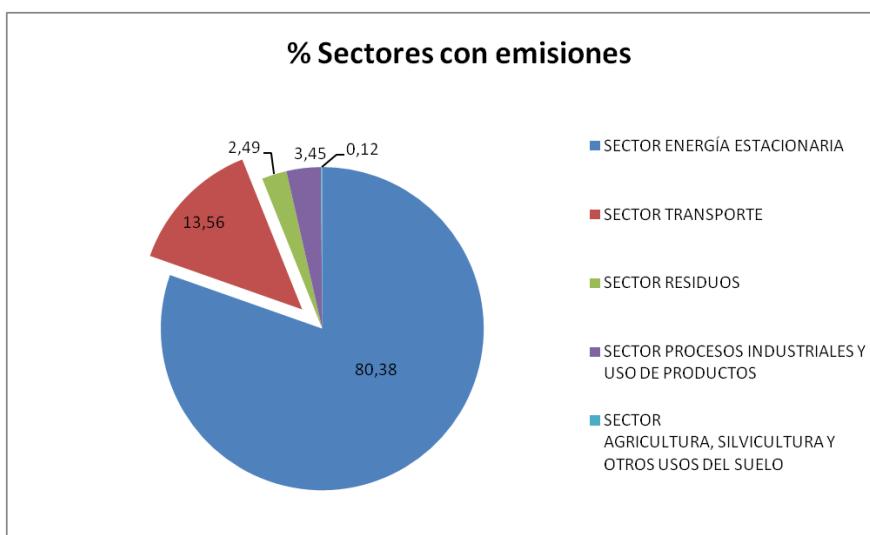
3.2. Subsector Transporte

El sector del Transporte es uno de los considerados Sectores Difusos más importantes en cuanto a cantidad de emisiones en un territorio, además de estar muy presente en casi cualquier tipo de territorios (emisiones con nivel de reporte tipo Basic). Se debe a las emisiones por transporte tanto en carretera, ferrocarriles, navegación aérea y marítima, así como las que se ocurren fuera de carreteras u off-road. No todos estos tipos de emisiones se dan en un territorio como Mogán, que por ejemplo no cuenta con infraestructura ferroviaria o aeroportuaria.

Este tipo emisiones se deben a la quema de combustible por los distintos tipos de vehículos (Alcance 1) así como por el consumo de energía por aquellos vehículos que se impulsen por energía eléctrica (Alcance 2), y las correspondientes pérdidas por transporte y distribución de la electricidad en la red eléctrica (Alcance 3).

Este sector tiene la referencia II en GPC, y aunque también permite calcular el Alcance 3 para cada subsector por transporte de los residentes fuera de los límites de la ciudad, este tipo de emisiones no han sido calculadas por falta de datos aunque se recomienda incluirlas en cuanto se dispongan de esos datos en próximas actualizaciones de este Inventario de Gases de Efecto Invernadero.

El Sector Transporte es el responsable de 29.313,38 toneladas de dióxido de carbono equivalente (t CO₂ eq), lo que supone un 13,43 % del total de las emisiones inventariadas.



Las emisiones de Alcance 2 y 3 debidas al consumo de electricidad no han podido ser estimadas de forma segregada, sólo para el total del ámbito del PGO y expuestas en el apartado 3.7 de este Inventario. Se considera que estas emisiones para el sector Transporte son mínimas, por lo que el total de las emisiones ligadas al consumo eléctrico se han reportado finalmente en el sector Energía Estacionaria.

3.2.1. Subsector Transporte por Carretera

Este subsector contempla todas las emisiones producidas en carreteras, ya sean urbanas o insulares, pero no fuera de carretera o campo a través que serán incluidas en el subsector Transporte Off-road.

Este subsector es el responsable de 29.313,38 t CO₂ eq, lo que supone un 100% de las emisiones calculadas para el sector, ya que en otros subsectores o no hay emisiones o no han podido ser estimadas.

Viene referenciado con el número II.1 por GPC y su estructura de emisiones es la siguiente, muy similar a la mayoría de los subsectores del sector Energía Estacionaria:

GPC REF Nº	ALCANCE	TIPO DE EMISIÓN
II.1.1	1	Emisiones provenientes de la quema de combustibles por carretera que se producen dentro de los límites del municipio.
II.1.2	2	Emisiones provenientes de la energía suministrada consumida dentro de los límites del municipio para el transporte por carretera.
II.1.3	3	Emisiones provenientes de la porción de los desplazamientos transfronterizos que se producen fuera de los límites del municipio, y las pérdidas de transmisión y distribución del consumo de energía suministrada en red.

CÁLCULOS POR TIPOS DE EMISIONES:

II.1.1 Emisiones provenientes de la quema de combustibles por carretera que se producen dentro de los límites del municipio.

Aquí se incluyen sólo las emisiones por quema de combustibles fósiles ocurridas en carreteras dentro de los límites de Mogán, como si el municipio contuviera un sistema viario aislado o todo él fuera una isla. Esta definición complica la forma de calcular las emisiones para territorios que estén conectados a otros por carreteras y que tienen un importante flujo de tráfico entre ellos por trabajo o turismo, caso de Mogán a la que llega la autopista GC-1 (actualmente finaliza en Playa de Mogán). Hay varias particularidades en cuanto a la red de carreteras de este municipio:

- En cuanto a la autopista GC-1, y puesto que finaliza dentro del municipio, se puede considerar que es un lugar de origen y destino y por tanto se producen muchas emisiones de Alcance 1. Pero por otro lado, y puesto que muchos vehículos que salen de Mogán tendrán la mayoría de sus emisiones fuera de él (caso de los que van al aeropuerto, por ejemplo), también se producirán emisiones de Alcance 3 complicadas de cuantificar.
- También hay una red de carreteras secundarias (por ejemplo la vía que va de Playa de Mogán a la capital del municipio) como tramos urbanos, para los que no existen suficientes datos para calcular las emisiones de vehículos que en ellas se producen.

GPC plantea varias metodologías de cálculo como son el *ASIF framework* (un tipo de “metodología ascendentes”) basado en datos detallados de tráfico (intensidad, combustibles, km recorridos), no aplicable para este inventario ya que no existen datos suficientes de aforos que den una visión completamente exacta del tráfico que circula dentro de los límites del municipio, y qué tipo de vehículos lo hacen.

Otra metodología propuesta por GPC se basa en los “métodos descendentes”, como es el caso de *Método de ventas combustibles* que considera el combustible vendido como indicador de la actividad. Esta metodología es ideal para ciudades aisladas o territorios insulares, que no es el caso, pero aún así se ha optado por esta metodología ya que es la mejor se adapta al tipo de datos disponibles: combustibles importados para transporte por carretera en la isla de Gran Canaria, y de los datos del Parque Automovilístico por tipo de combustible para el municipio de Mogán y para la isla de Gran Canaria. A partir de estos datos, se ha hecho un escalado de datos a nivel insular a municipal.

Estas emisiones han de ser de nuevo estimadas en cuanto se tengan datos más exactos sobre tráfico en el interior del municipio, siendo la presente la mejor de las metodologías de cálculo de Huella de Carbono para este tipo de emisiones. En tal sentido, GPC recoge que *La mayoría de ciudades comienzan con los enfoques descendentes y avanzan hacia metodologías*

ascendentes más detalladas que permiten evaluaciones de mitigación de emisiones y planificación de transporte más efectivas.

Los datos de partida son los siguientes:

Combustibles para transporte en Gran Canaria en 2016

- Gasolina: 182.187 Tm.
- Gasoil: 191.046 Tm.
- Autogás: 470 Tm.

La fuente es el Anuario Energético 2016 de la Consejería de Economía, Industria, Comercio y Conocimiento del Gobierno de Canarias, el último Anuario publicado.

Para la conversión de Tm (toneladas métricas) a m³ (metros cúbicos), sobre los que se aplica los Factores de Emisión, se ha usado las densidades de combustibles especificadas en el Real Decreto 1088/2010, de 3 de septiembre, por el que se modifica el Real Decreto 61/2006, de 31 de enero en lo relativo a las especificaciones técnicas de gasolinas, gasóleos, utilización de biocarburantes y contenido de azufre de los combustibles para uso marítimo. Los factores de emisión son los aplicables al 2016 para este tipo de combustibles según *Factores de emisión. Registro de Huella de Carbono, Compensación, y Proyectos de Absorción de Dióxido de Carbono, MAGRAMA (2018)*.

Parque Automovilístico de Mogán por tipo de combustible en 2016.

- Gasolina: 10.616 vehículos.
- Diesel: 5.322 vehículos.
- Gases Licuados del Petróleo: 1 vehículo.

La fuente de datos es el ISTAC y se excluyen los ciclomotores, ya que estos no se incluyen en los datos de los Parques Automovilísticos. A fecha de realización de este estudio los datos para el 2016 son marcados como “provisionales” por el ISTAC.

Se han extrapolado los datos de combustibles al parque automovilístico del municipio de Mogán, resultando un total de 9.863 Tm entre los distintos combustibles, lo que supone una **Huella de Carbono** debida al transporte por carretera igual a **29.313,38 t CO₂ eq**, lo que supone un 100% del Sector Transporte y el 13,56 % del total del Inventario.

Este tipo de emisiones han sido tipificadas como *Incluye más Emisiones (I+E)* puesto que, por el método de cálculo elegido, pueden incluir las emisiones por quema de combustible (tipo II.5.1) del Subsector Transporte fuera de carretera (Off-road).

II.1.2 Emisiones provenientes de la energía suministrada consumida dentro de los límites del municipio para el transporte por carretera.

Estas emisiones son debidas al consumo eléctrico de vehículos enchufables alimentados por electricidad suministrada por una red eléctrica, no por una instalación de autoconsumo.

En el año 2016 existían 4 vehículos eléctricos matriculadas en Mogán (365 a nivel insular), sin embargo no existen datos suficientes para estimar cuánta electricidad les es suministrada dentro del ámbito del PGO. Por esta razón no se han estimado de manera independiente este tipo de emisiones, pero se tipifican como *Incluidas en Otras Emisiones* (IOE) ya que estos consumos eléctricos (aunque escasos) estarán incluidos en el total del consumo eléctrico del ámbito del PGO y estimados en el apartado 3.7 de este Inventario.

II.1.3 Emisiones provenientes de la porción de los desplazamientos transfronterizos que se producen fuera de los límites del municipio, y las pérdidas de transmisión y distribución del consumo de energía suministrada en red.

Este tipo de emisiones comprenden dos tipos de emisiones de Alcance 3 bien diferenciadas:

1. Las emisiones por la proporción de los desplazamientos que tienen origen o destino en Mogán y que se producen fuera de los límites del ámbito del PGO, para lo que no hay datos, por lo que estas emisiones no han podido ser estimadas y se tipifican como *No Estimadas*.
2. Las pérdidas en la transmisión y distribución eléctrica por los consumos eléctricos de los vehículos eléctricos, pero al no haber datos de estos consumos (y sus emisiones tipo II.1.2), tampoco se le puede asignar las correspondientes pérdidas en la red. Se consideran que son *Incluidas en Otras Emisiones*, al haberse calculado estas pérdidas en el total del ámbito del PGO y calculadas en el apartado 3.7.

Por estos dos motivos, estas emisiones no son estimadas de forma independiente para este Inventario y por el doble tipo de emisiones que comprenden, se tipifican como *No Estimadas* (NE) e *Incluidas en Otras Emisiones* (IOE) en el Reporte de este Inventario.

3.2.2. Subsector Vías Férreas

En el municipio de Mogán no existe red de ferrocarril, metro o tranvía, por lo que no existen emisiones asignables a este Subsector referenciado por GPC con el código II.2. Todas las emisiones definidas por GPC para este subsector y recogidas en el Reporte han sido por tipificadas como *No Ocurren* (NO).

3.2.3. Subsector Navegación Marítima, Fluvial y Lacustre

Este Subsector incluye los transportes por barcos, ferries y otros medios de transporte sobre lámina de agua (mar, río o lago) que operen dentro de los límites de la ciudad (Alcance 1), así como de aquellos cuyo puerto de origen o destino estén dentro de los límites de la ciudad, pero hayan viajado a destinos fuera de la ciudad (Alcance 3). También incluyen los consumos eléctricos asociados (Alcances 2 y 3).

En la actualidad no se dispone de datos para calcular las emisiones de este subsector pero sí se consideran presentes algunas de ellas por la presencia de puertos de distinto tipo (deportivos la mayoría), así como la presencia de actividades recreativas en distintas playas del municipio (con motos acuáticas por ejemplo).

El presente Subsector tiene referencia II.3 en GPC y tiene esta estructura de emisiones:

GPC REF Nº	ALCANCE	TIPO DE EMISIÓN
II.3.1	1	Emisiones provenientes de la quema de combustible para la navegación marítima, fluvial y lacustre que se producen dentro de los límites del municipio.
II.3.2	2	Emisiones provenientes de la energía suministrada en red consumida dentro de los límites del municipio para navegación marítima, fluvial y lacustre.
II.3.3	3	Emisiones provenientes de la porción de los desplazamientos transfronterizos que se producen fuera de los límites del municipio y las pérdidas de transmisión y distribución del consumo de energía suministrada en red.

CÁLCULOS POR TIPOS DE EMISIONES:

II.3.1 Emisiones provenientes de la quema de combustible para la navegación marítima, fluvial y lacustre que se producen dentro de los límites del municipio.

Aunque el límite o ámbito de este PGO no contempla la lámina de agua sobre el mar sobre la que operan estos medios de transporte, GPC recomienda incluir aquí estas emisiones puesto que hacen más entendible el resultado del Inventario.

No se dispone de datos de consumo de combustible y/o distancias recorridas en esta superficie por las embarcaciones que operan en los distintos puertos y playas de Mogán, por lo que no se puede calcular estas emisiones pero sí se consideran presentes y deberán tenerse en cuenta en próximas actualizaciones del Inventario. Se tipifican como *No Estimadas (NE)*.

II.3.2 Emisiones provenientes de la energía suministrada en red consumida dentro de los límites del municipio para navegación marítima, fluvial y lacustre.

No se disponen de datos del posible consumo eléctrico de las embarcaciones que operan en la zona o están amarradas en puertos del municipio, pero en cuanto se tengan se deben contemplar para este tipo de emisiones. Sí estarán incluidas en el total de emisiones por consumo eléctrico del ámbito del PGO y calculadas en el apartado 3.7, por lo que estas emisiones se tipifican como *Incluidas en Otras Emisiones* (IOE).

II.3.3 Emisiones por los desplazamientos que se realizan fuera de los límites de la ciudad, y por las pérdidas en la transmisión y distribución en la red eléctrica.

Como ocurre con las emisiones II.1.3, se diferencian dos tipos de emisiones distintas de Alcance 3: Por un lado están las emisiones de la parte proporcional de los desplazamientos cuando una embarcación va a otro puerto de otro municipio, o también en aguas internacionales o limítrofes a otros territorios cuando la embarcación tiene como punto de origen y destino el mismo territorio. Por falta de datos no se han podido estimar estas emisiones.

Por otro lado también se engloban las emisiones por las pérdidas eléctricas debido al consumo eléctrico de las embarcaciones atracadas en la ciudad. No se pueden estimar de forma independiente al no tenerse el dato de consumo (emisiones II.3.2), pero sí se han incluido en el total de emisiones del ámbito del PGO por pérdidas en la transmisión y transporte de la electricidad (ver apartado 3.7).

Por lo anterior, estas emisiones no son calculadas de forma independiente para este Inventario, y por el doble tipo de emisiones que comprenden, se tipifican como *No Estimadas* (NE) e *Incluidas en Otras Emisiones* (IOE) en el Reporte de este Inventario.

3.2.4. Subsector Aviación

Este subsector, con referencia II.4 por GPC, incluye las emisiones por navegación aérea. En Mogán no existe aeropuerto ni aeródromo de ningún tipo, pero sí se pueden realizar vuelos turísticos (o de otros servicios), por lo que se ha analizado la siguiente estructura de emisiones.

GPC REF Nº	ALCANCE	TIPO DE EMISIÓN
II.4.1	1	Emisiones provenientes de la quema de combustible para la aviación dentro de los límites del municipio.
II.4.2	2	Emisiones provenientes de la energía suministrada en red consumida para aviación dentro de los límites del municipio.

GPC REF Nº	ALCANCE	TIPO DE EMISIÓN
II.4.3	3	Emisiones provenientes de la porción de los desplazamientos transfronterizos que se producen fuera de los límites del municipio y las pérdidas de transmisión y distribución del consumo de energía suministrada en red.

II.4.1 Emisiones provenientes de la quema de combustible para la aviación dentro de los límites del municipio.

Puesto que no hay aeropuerto ni aeródromo en Mogán, aquí sólo se incluyen las emisiones por aquellas aeronaves que surcan el cielo del municipio y que realizan excursiones turísticas y otros tipos de servicios (policiales, de extinción de incendios, etc).

Por lo anterior, se asume que estas emisiones ocurren pero no hay datos para poder calcularlas por lo que se tipifican como *No Estimadas (NE)*.

II.4.2 Emisiones provenientes de la energía suministrada en red consumida para aviación dentro de los límites del municipio.

Estas emisiones se tipifican como *No Ocurren (NO)* puesto que no existe aeródromo donde puedan generarse este tipo de emisiones.

II.4.3 Emisiones provenientes de la porción de los desplazamientos transfronterizos que se producen fuera de los límites del municipio y las pérdidas de transmisión y distribución del consumo de energía suministrada en red.

Por la misma razón que con las emisiones anteriores, y puesto que ningún aparato partirá de Mogán al no tener aeródromo, estas emisiones también se tipifican como *No Ocurren (NO)*.

3.2.5. Subsector Transporte Fuera de Carretera

Este subsector incluye las emisiones de transporte en terrenos sin pavimentar, u *off-road*, por vehículos como pueden ser todo-terrenos, equipos de construcción como tractores y buldócer y también por vehículos recreacionales que van campo a través como motos o quads.

GPC especifica que las emisiones por vehículos off-road que se den dentro de recintos (y sólo dentro en ellos) como son aeropuertos, obras de construcción o por labores agrícolas se englobarán en el correspondiente subsector del Sector Energía Estacionaria, como si fueran maquinarias fijas. Por tanto, en este subsector con referencia II.5 sólo se englobarán las emisiones por vehículos que van “campo a través”.

Se incluyen las emisiones por quema de combustibles fósiles (Alcance 1) y por consumo eléctrico (Alcance 2).

Por la geografía e infraestructura de la zona se estiman que estos transportes pueden ser probables, por lo que estas emisiones han sido estimadas como *Incluidas en Otras Emisiones (IOE)* por las siguientes razones:

- Las emisiones por consumo de combustible (tipo II.5.1) estarían incluidas en los cálculos de las emisiones por quema de combustible del subsector Carreteras (tipo II.1.1), ya que se ha escogido el método de cálculo de venta o consumo de combustible.

Las emisiones por consumo de energía eléctrica para estos vehículos se incluirían en la de otros consumos de electricidad en el sector de Energía Estacionaria, y reportados conjuntamente en el apartado 3.7 de este Inventario.

3.3. Sector Residuos

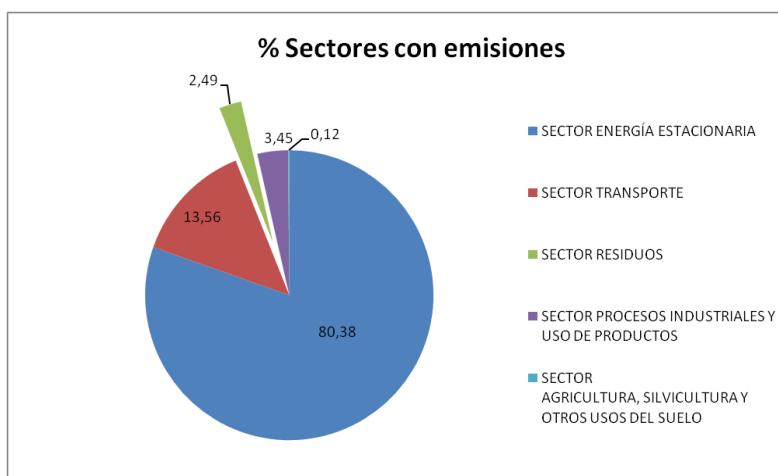
El Sector Residuos, con referencia III por GPC, incluye todas las emisiones de gases de efecto invernadero por los residuos sólidos y aguas producidas o tratadas dentro del ámbito del PGO.

La principal diferencia de este Sector respecto a los dos anteriores es que en este se emiten el Metano (CH_4) es el gas de efecto invernadero más presente, y también suele estar acompañado del Óxido Nitroso (N_2O). Otras novedades de este sector es que el proceso de cálculo de los distintos gases es más complejo y los Datos de Actividad y Factores de Emisión para su cálculo son de más difícil acceso.

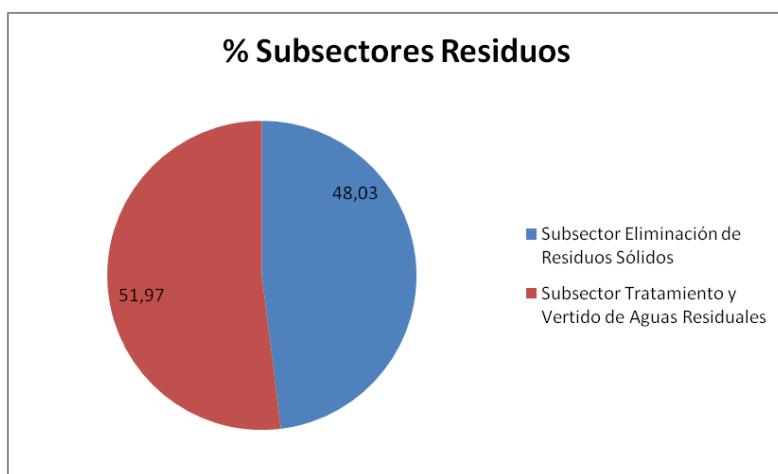
Si el metano u otros GEI son recuperados para producir energía, entonces esas emisiones no se contabilizan en este sector sino en el de Energía estacionaria. Tampoco se incluyen los residuos que son reciclados porque no tienen la consideración de residuo final al no ser depositados en vertedero o incinerado.

Hay emisiones, caso del subsector tratamiento biológico de residuos sólidos, que no han podido calculadas de forma desagregada, y al menos parte de sus emisiones se contemplan en otro subsector.

En el municipio de Mogán, y para el año 2016, este sector fue el responsable de 5.380,92 t CO_2 eq, lo que supone el 2,49 % del total de las emisiones.



De los cuatro subsectores que componen el Sector Residuos, se han estimado emisiones para dos de ellos, siendo muy superiores las emisiones del *Subsector III.1 Eliminación de Residuos Sólidos*:



3.3.1. Subsector Eliminación de Residuos Sólidos

Este subsector engloba las emisiones por eliminación de Residuos Sólidos por métodos como pueden ser el tratamiento y deposición de residuos en vertederos, pero no por tratamiento biológico o incineración a cielo abierto, para lo que existen otros dos subsectores. A pesar de lo anterior, las emisiones de alcance 3 de este subsector también incluyen las emisiones de alcance 3 del Subsector Tratamiento Biológico de Residuos (tipo III.1.2) puesto que no se han podido separar los datos de esa actividad para los cálculos.

En el municipio de Mogán hay recogida selectiva de residuos sólidos llevándose la mayoría de ellos al Complejo Ambiental de Juan Grande en el vecino municipio de San Bartolomé de Tirajana, por los que las emisiones por Alcance 3 serán importantes y las de Alcance 1 serán nulas.

Este subsector es responsable de unas emisiones de 2.584,61 t CO₂ eq, lo que supone el 48,03% del sector Residuos y un 1,20 % del total de las emisiones del ámbito del PGO.

La estructura de emisiones para este subsector con referencia III.1 por GPC es:

GPC REF Nº	ALCANCE	TIPO DE EMISIÓN
III.1.1	1	Emisiones provenientes de los residuos sólidos generados dentro de los límites de la ciudad y dispuestos en vertederos o basureros a cielo abierto dentro de los límites del municipio.
III.1.2	3	Emisiones provenientes de los residuos sólidos generados dentro de los límites de la ciudad, pero dispuestos en vertederos o basureros a cielo abierto fuera de los límites del municipio.
III.1.3	1	Emisiones provenientes de los residuos generados fuera de los límites de la ciudad y dispuestos en vertederos o basureros a cielo abierto dentro de los límites del municipio.

CÁLCULOS POR TIPOS DE EMISIONES:

III.1.1 Emisiones provenientes de los residuos sólidos generados dentro de los límites de la ciudad y dispuestos en vertederos o basureros a cielo abierto dentro de los límites del municipio

En el ámbito del PGO no hay vertedero controlado y todos sus residuos sólidos son llevados al Complejo Ambiental de Juan Grande en San Bartolomé de Tirajana, por lo que estas emisiones son tipificadas como *No Ocurren* (NO).

III.1.2 Emisiones provenientes de los residuos sólidos generados dentro de los límites de la ciudad, pero dispuestos en vertederos o basureros a cielo abierto fuera de los límites del municipio

Estas emisiones son de Alcance 3 y se deben a los residuos sólidos generados dentro del municipio de Mogán y eliminados fuera de él, caso del Complejo Ambiental de Juan Grande en el municipio de San Bartolomé de Tirajana, que también acoge los residuos de otros siete municipios más de Gran Canaria.

GPC propone dos modelos para el cálculo de las emisiones, el *First order decay* (FOD) y el *Methane commitment model* (MC), pero no ha hecho falta aplicar ninguno puesto que existen datos oficiales de emisiones del Complejo Ambiental de Juan Grande y recogidos en Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, por lo que habrá que calcular la parte proporcional de esas emisiones que corresponden a los residuos enviados por el municipio de Mogán. Aún así, hay que destacar que las emisiones que se producen durante un año en un vertedero no son del todo proporcionales a los residuos vertidos ese año porque el proceso de descomposición de los

residuos orgánicos puede durar más de un año. A pesar de lo anterior, esta es la mejor de la metodología aplicable con los datos disponibles.

Datos de partida:

En Mogán se hace recogida selectiva de residuos como papel, cartón, envases y vidrio, de los que se hace reciclado, no son tratados finalmente en el Complejo Ambiental de Juan Grande. Es necesario calcular la fracción de residuos generadores de metano durante su tratamiento que sí son tratados en este complejo y son enviados por San Bartolomé de Tirajana, respecto al total de residuos de este tipo que incluyen los enviados por otros municipios. El Complejo Ambiental de Juan Grande recibe residuos de ocho municipios: Agüimes, Ingenio, Mogán, La Aldea de San Nicolás, San Bartolomé de Tirajana, Santa Lucía de Tirajana, Telde y Valsequillo.

No existen datos para el 2016 de la proporción de residuos que corresponde a San Bartolomé de Tirajana, pero sí del 2013 publicados por el *Plan Territorial de Residuos de Gran Canaria - Memoria de Aprobación Provisional (2014)*, siendo poco probable que la proporción haya variado de forma representativa en solo tres años; El Cabildo de Gran Canaria publica en su web los tipos de residuos y cantidades gestionadas en este complejo ambiental en 2016, pero no la cantidad enviada por cada municipio.

Cuando se disponga de datos segregados por municipio y tipo de residuo que acaban finalmente en complejo ambiental, se deberá actualizar este Inventario.

Resultados:

- Residuos gestionados por el Complejo Ambiental de Juan Grande: 181.333,07 t.
- Residuos generados por el municipio de Mogán y gestionados en el Complejo Ambiental de Juan Grande: 18.684 t.
- Proporción de Residuos domésticos asignada a San Bartolomé de Tirajana del total del Complejo Ambiental: 10,30 %.
- Emisiones del Complejo Ambiental de Juan Grande: 92,31 t CH₄.
- Emisiones asignables a los residuos generados en San Bartolomé de Tirajana 347,21 t de CH₄.
- **Huella de Carbono:** 2.584,61 t de CO₂ eq, lo que supone un 48,03 % de las emisiones del sector Residuos y un 1,20 % del total de las emisiones inventariadas.

En estos cálculos se incluyen las emisiones por tratamiento biológico de residuos puesto que las emisiones publicadas por el Complejo Ambiental de Juan Grande en el Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes incluyen todas las emisiones de metano del complejo, que

incluyen tanto las emisiones de las celdas de vertido como las de la planta de bioestabilización. Por lo anterior, estas emisiones tienen la clave de notación *Incluye más Emisiones (I+E)*.

Añadir que el Potencial de Calentamiento Global (PCG o GWP) del Metano es 28 según el Quinto Informe de Evaluación del IPCC, 2013, de forma que un kilo de CH₄ equivale a 28 kilos de CO₂ eq.

Informar, que en el Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes se constata el registro de emisiones de otros gases de efecto invernadero a partir del año 2017 para el Complejo Ambiental de Juan Grande, caso del CO₂ con unas emisiones de 5.087,05 toneladas. Este dato en el 2017 puede deberse a dos causas, compatibles hasta ellas:

- Hasta el año 2016 únicamente sólo se publicaban en este registro los datos de emisiones que superaran los umbrales de información establecidos en el Anexo II “Lista de Sustancias” del Real Decreto 508/2007, de 20 de abril, que regula el suministro de información sobre emisiones del Reglamento E - PRTR y de las autorizaciones ambientales integradas. A partir del año 2017 se publican todas las emisiones por encima de cero validadas por las autoridades competentes.
- Las emisiones de CO₂ pueden deberse a la combustión de metano para la obtención de energía, por lo que es probable que antes del 2017 no sólo no se llegara a los umbrales mínimos para publicarse, sino que simplemente no se produjeran.

En todo caso, si se produjeran emisiones de CO₂ para obtener energía, esas emisiones no se contabilizarían en este sector sino en el de Energía Estacionaria y sólo si produjeran dentro del municipio, que no es el caso.

III.1.3 Emisiones provenientes de los residuos generados fuera de los límites de la ciudad y dispuestos en vertederos o basureros a cielo abierto dentro de los límites del municipio

En el municipio de Mogán no existe vertedero, por tanto (y como las emisiones tipo III.1.1) el valor de estas emisiones es cero y estas emisiones se tipifican como *No Ocurren* (NO).

3.3.2. Subsector Tratamiento Biológico de Residuos

A este subsector se asignan las emisiones por el tratamiento biológico de residuos orgánicos (compostaje y digestión anaerobia) tales como restos de comida, parques y jardines, lodos y otras fuentes de residuos orgánicos.

No se han calculado emisiones para este subsector por distintos motivos como se expone en la descripción de cada uno de los tipos de emisiones.

La estructura de emisiones para este subsector es:

GPC REF Nº	ALCANCE	TIPO DE EMISIÓN
III.2.1	1	Emisiones provenientes de los residuos sólidos que se generan dentro de los límites de la ciudad que son tratados biológicamente dentro de los límites del municipio.
III.2.2	3	Emisiones provenientes de los residuos sólidos generados dentro de los límites de la ciudad, pero tratados biológicamente fuera de los límites del municipio.
III.2.3	1	Emisiones provenientes de los residuos generados fuera de los límites de la ciudad, pero tratados biológicamente dentro de los límites del municipio.

CÁLCULOS POR TIPOS DE EMISIONES:

II.2.1 Emisiones provenientes de los residuos sólidos que se generan dentro de los límites de la ciudad que son tratados biológicamente dentro de los límites del municipio.

No hay estadísticas sobre este tipo de tratamiento dentro de los límites del ámbito de este PGO, si bien no se descarta que algún hotel, apartamento, o campo de golf, pueda hacer este tratamiento para sus desechos de jardinería. Por este motivo, a este tipo de emisiones son tipificadas como *No Estimadas (NE)*.

II.2.2 Emisiones por los residuos sólidos generados dentro de los límites de la ciudad y tratados biológicamente fuera de los límites de la ciudad.

Aquí se incluyen las emisiones por los residuos con fracción orgánica que son tratados en la Planta de Bioestabilización del Complejo Ambiental de Juan Grande, pero puesto que sus emisiones son reportadas por el conjunto de la instalación (y no por plantas) en el Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes, estas emisiones han sido incluidas en las de tipo III.1.1 y por tanto, este tipo de emisiones también tienen asignadas la clave de notación *Incluida en Otras Emisiones (IOE)*.

Aquí también se incluyen las emisiones por el tratamiento biológico que es aplicado a los lodos de depuradoras del municipio y que son gestionados en el Complejo Ambiental de Salto del Negro, el único de los dos de la isla que trata lodos de depuradoras. El Cabildo de Gran Canaria publica el total de residuos de este tipo gestionados, 72.333, 26 toneladas de *Lodos de tratamiento de aguas residuales urbanas* (código LER 190805), pero no los municipios de procedencia por lo que no se puede calcular esta parte de emisiones por lo que también se aplica la clave de notificación *No Estimadas (NE)*.

II.2.3 Emisiones por los residuos sólidos generados fuera de los límites de la ciudad y tratados biológicamente dentro de los límites de la ciudad.

No hay registros de que se importen residuos producidos fuera de San Bartolomé para ser tratados biológicamente, por ejemplo por compostaje en instalaciones agropecuarias, que si bien se creen poco probables, se ha preferido tipificar como *No Estimadas* (NE).

3.3.3. Subsector Incineración y Quema a Cielo Abierto

En Mogán no se produce incineración de residuos, ni residuos generados en este ámbito y enviados fuera, por lo que los distintos tipos de emisiones asignadas a este sector son cero y tipificados como *No Ocurren* (NO).

3.3.4. Subsector Tratamiento y Vertido de Aguas Residuales

El tratamiento de las Aguas residuales produce los Gases de Efecto Invernadero óxido nitroso N₂O y metano CH₄ cuando el tratamiento se hace anaeróbicamente (en ausencia de oxígeno). También se emite CO₂ cuando existe digestión aerobia, pero este CO₂ tiene un origen biogénico por lo que no es inventariado, como tampoco lo es el CO₂ emitido en la respiración del ganado en el correspondiente sector.

El municipio de Mogán tiene su red de saneamiento conectada en algún punto con otro municipio limítrofe en algunos puntos, caso de San Bartolomé de Tirajana junto a Arguineguín, ya que la EDAR Barranco de Arguineguín trata aguas generadas en Mogán, por lo que también se dan emisiones de tipo III.4.2.

Dentro del municipio se localizan hasta diez Estaciones Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) para la no existen datos de volúmenes de agua depurada en el año 2016, o no existen tampoco datos de lodos generados en ningún momento. Tampoco existen estadísticas de la depuración de aguas que pueda producirse y generarse dentro de y tampoco se dispone de caudales de aguas residuales de viviendas que no están conectadas a la red de saneamiento. Aún así se han partido de datos publicados por fuentes como el Plan Territorial de Residuos y estudios del Instituto Tecnológico de Canarias (ITC).

En este subsector no se incluyen las emisiones por la gestión posterior de los lodos generados en las estaciones depuradoras ya que aunque tienen tratamiento de Residuo Biológico, estos son tratados fuera del municipio en el Complejo Ambiental de Salto del Negro, si bien no hay datos segregados de este tipo de emisiones en ese complejo ambiental (se trataría de emisiones tipo II.2.2).

El total de las emisiones estimadas para este subsector es de 2.796,31 t CO₂ eq, lo que equivale al 51,97 % de las emisiones del Sector Residuos, y al 1,3 % del total las emisiones inventariadas en este estudio.

La estructura de emisiones para este subsector con referencia III.4 es:

GPC REF Nº	ALCANCE	TIPO DE EMISIÓN
III.4.1	1	Emisiones provenientes de las aguas residuales generadas y tratadas dentro de los límites del municipio.
III.4.2	3	Emisiones provenientes de las aguas residuales generadas dentro de los límites del municipio, pero tratados fuera de los límites del municipio.
III.4.3	1	Emisiones provenientes de las aguas residuales generadas fuera de los límites del municipio, pero tratadas dentro de los límites del municipio.

CÁLCULOS POR TIPOS DE EMISIONES:

III.4.1 Emisiones por aguas residuales generadas y tratadas dentro de los límites de la ciudad.

Estas emisiones son las derivadas del tratamiento de las aguas residuales generadas y tratadas dentro de los límites del municipio de Mogán. Para el presente plan se han inventariado hasta nueve EDARs si bien no se han tenido datos de caudales de aguas residuales, lodos generados y población tratada salvo para estas tres EDARs:

- Las Casillas
- Playa de Mogán
- Puerto Rico

Los datos de caudales y lodos han sido extraídos del estudio del Instituto Tecnológico de Canarias con título *Diagnóstico de la producción y gestión de fangos de estaciones de tratamiento de aguas residuales urbanas y su aprovechamiento. Identificación de casos de éxito*. Para las EDARs que no hay datos de caudal tratado o lodos generados según el estudio citado, se ha hecho una aproximación a partir de los datos del resto de EDARs.

Hay más EDARs para las que no existen datos igual de actualizado ni tan completos, pero se ha hecho aproximaciones de datos para los datos que faltan. Algunas de esas EDARs son:

- Taurito
- Playa del Cura
- La Verga
- Barranquillo Andrés

Cuando no se ha dispuesto del dato de población tratada por cada una de las EDARs, se ha usado el dato de “Habitantes Equivalentes” o se ha hecho una aproximación a partir de datos de otras EDARs.

Este Inventario deberá ser actualizado cuando haya datos más actualizados y completos de las aguas residuales tratadas ya que se han usado datos anteriores a 2016 o de escala regional (caso de la DBO5).

GPC exige calcular por separado las emisiones de dos de los Gases de Efecto Invernadero que pueden ser emitidos: Metano (CH_4) y Óxido Nitroso (N_2O). Para su cálculo GPC plantea la aplicación de una serie de ecuaciones basadas en el Capítulo 6 del Volumen 5 de las *Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero*.

Para el caso del **Metano**, CH_4 , hace falta conocer los siguientes datos:

- Caudales diarios tratados: 10.170 m^3 .
- Demanda Bioquímica de Oxígeno de cada EDAR o media del municipio, para la que tampoco existe el dato. Sí existe la DBO5 para Canarias en 2012, de 565,1 mg/l antes del tratamiento. Se estima que este dato es similar para el caso que nos ocupa.
- Lodos recogidos tras el tratamiento, o porción orgánica: 844,94 toneladas de materia seca.
- Población servida por la planta de tratamiento: 35.000 habitantes. Se ha usado el concepto de Habitante Equivalente, y cuando no se ha conseguido ese dato se ha hecho extrapolaciones a partir de datos de otras EDARs.

Con los datos disponibles, se ha estimado que las emisiones de metano de las EDARs analizada son de 69,16 toneladas de CH_4 , lo que equivale a **1.936,47 t CO₂ eq**.

Para calcular las emisiones de **Óxido Nitroso**, N_2O , además de conocer datos como la población servida por la EDAR, también hace falta tener el dato del Consumo per cápita anual de proteínas (en kg./persona/año), para lo que se tiene el dato para Canarias en el año 2008 de 74,7 gr/persona/día según la publicación Valoración Nutricional de la Dieta Española de acuerdo al Panel de Consumo Alimentario (2012), del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente y la Fundación Española de la Nutrición. Este inventario deberá actualizarse en cuanto se publiquen datos más recientes de este Consumo per cápita de proteínas.

Con estos datos tenemos se han estimado unas emisiones de 2,59 toneladas de N_2O , lo que se traduce en **686,78 t CO₂ eq**; el Potencial de Calentamiento Global (PCG o GWP) del Óxido nitroso es 265 según el Quinto Informe de Evaluación del IPCC, 2013.

Tras el cálculo de los dos tipos de GEI, la Huella de Carbono correspondiente a este tipo de emisiones es igual a **2.623,25 t CO₂ eq**, que equivale al 48,79 % de las emisiones del sector Residuos y a el 1,21 % del total las emisiones del municipio.

III.4.2 Emisiones provenientes de las aguas residuales generadas dentro de los límites del municipio, pero tratados fuera de los límites del municipio

Este tipo de emisiones están presentes debido a que en la EDAR Barranco de Arguineguín (nomenclatura usada por el visor de GRAFCAN y el *Sistema de Información económico-financiera y de infraestructuras y equipamientos locales de Canarias*), y que está localizada en el municipio limítrofe de San Bartolomé de Tirajana, se tratan aguas residuales procedentes mayoritariamente de la localidad de Arguineguín.

Para esta EDAR existen datos anuales de caudal tratado (2.150 m^3) según el citado estudio del Instituto Tecnológico de Canarias, y de lodos generados (36,15 t de materia seca), pero no se han localizado datos fidedignos de a cuánta población sirve (está diseñada para una *Población Equivalente de 30.000 personas*). El dato de la población afecta directamente al valor de la DBO per cápita (y esta a su vez al *Factor de emisión de cada sistema de tratamiento y manejo*), que se aplica en las fórmulas para estimar las emisiones de Metano. Por este motivo, se ha decidido aplicar la DBO per cápita media calculada para el 2016 del resto de EDARs situadas en San Bartolomé de Tirajana con un valor de 126,05 g/persona/día.

Se han estimado unas emisiones de **Metano**, CH₄, de 4,82 toneladas, lo que equivale a **135,01 t CO₂ eq.**

En cuanto al **Óxido Nitroso**, se han estimado unas emisiones de 0,14 toneladas de N₂O, lo que corresponde a **38,05 t CO₂ eq.**

En total, las emisiones de tipo III.4.3 son responsables **173,06 t CO₂ eq**; que equivale a un 3,22 del sector Residuos y a el 0,08% del total las emisiones del municipio. Anotar que estas emisiones sí forman parte de las de tipo BASIC+, como las debidas al consumo eléctrico o residuos sólidos urbanos, porque aunque se emiten fuera del municipio, se deben a actividades producidas dentro del municipio.

III.4.3 Emisiones provenientes de las aguas residuales generadas fuera de los límites del municipio, pero tratadas dentro de los límites del municipio.

No hay constancia de que aguas residuales generadas en otro municipio sean tratadas dentro de Mogán, por lo que este tipo de emisiones son tipificadas como *No Ocurren* (NO).

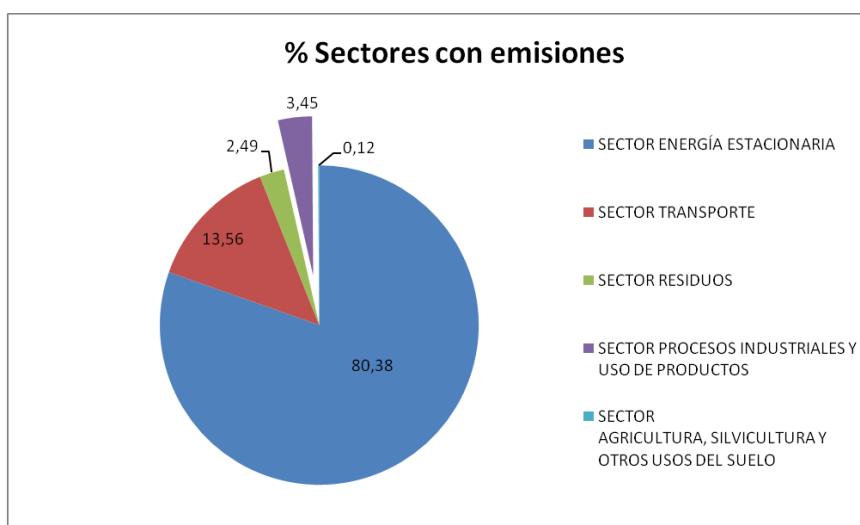
3.4. Sector Procesos Industriales y Uso de Productos

El Sector Procesos Industriales y Uso de Productos, también conocido como IPPU por sus siglas en inglés, engloba aquellas emisiones que producen algunos procesos industriales como la fabricación de cementos y productos minerales, y por el Uso de productos como lubricantes y gases fluorados. Además de los Gases de Efecto Invernadero ya inventariados en sectores anteriores como el CO₂, CH₄ y N₂O, en este sector se engloban otros GEIs como el

Hexafluoruro de azufre, SF₆, y las otras dos familias de gases fluorados: los hidrofluorocarbonos o HFC, y los perfluorocarbonos o PFC.

Sólo existen emisiones debidas al Subsector Uso de Productos y no por Procesos Industriales. Hay que indicar que la fábrica de cementos de El Pajar se encuentra dentro del municipio de Mogán sino en el límite de San Bartolomé de Tirajana, y en todo caso esta fábrica no emite estos tipos de GEI, puesto que en ella no se realiza el proceso de clinkerización, que es el que produce gases de efecto invernadero.

Este Sector es el responsable de la emisión de 7.455,30 t CO₂ eq, lo que supone un 3,45 % del total de emisiones de la zona de estudio.



3.4.1. Subsector Procesos Industriales

Este subsector con referencia IV.1 por GPC sólo contempla las emisiones de Alcance 1 (dentro de los límites de la zona de estudio) debidas a procesos como los siguientes:

- Fabricación de productos minerales como el cemento, cal y vidrio.
- Fabricación de productos de la Industria química, como amoniaco, ácido nítrico o carburos.
- Fabricación de metales como aluminio, coque metalúrgico o zinc.

No existe en Mogán ninguna industria que fabrique este tipo de productos por lo que este tipo de emisiones se tipifican como *No Ocurren (NO)*.

3.4.2. Subsector Uso de Productos

Este subsector con referencia IV.2 por GPC incluye únicamente las emisiones de Alcance 1 (ocurridas dentro de los límites de la zona de estudio) por uso de productos como:

- a. Uso no energético de productos basados en petróleo como lubricantes, parafinas, betunes asfálticos, etc.
- b. Productos de la industria electrónica como pantallas, algunos tipos de paneles solares, etc.
- c. Gases fluorados.

En Mogán tienen lugar las emisiones de tipo a y c, pero no se han conseguido datos de actividad para calcular las emisiones del tipo a, y las de tipo c se han calculado por escalado de datos a partir de las emisiones para todas Canarias recogidas en el Anuario Energético de Canarias.

Para este subsector se han estimado un total de 7.455,30 t CO₂ eq, lo que supone el 100 % de las emisiones del sector y el 0,99 % del total de emisiones del ámbito del PGO.

Como no todas las emisiones han podido ser estimadas, en el reporte se tipifican estas emisiones como *Estimadas Parcialmente (EP)*.

Emisiones por Uso no energético de productos basados en petróleo como lubricantes, parafinas, betunes asfálticos, etc.

No se han conseguido datos de actividad para calcular estas emisiones asociadas, como son los consumos de lubricantes en vehículos y betunes asfálticos en reparaciones de vías que se hayan podido realizar durante el año 2016. Aún así, estas emisiones ocurren y deberían incluirse en próximas actualizaciones de este inventario.

Debido a esta falta de información, al total de las emisiones tipo IV.2 se han tipificado como *Estimadas Parcialmente (EP)*.

Emisiones por Gases Fluorados.

No hay registros de datos sobre los gases fluorados emitidos a escala insular o municipal, sí a nivel regional recogidos en el *Anuario Energético de Canarias* del 2016 (último publicado, en diciembre de 2017) y que suponen un total de 380,10 Gigagramos de CO₂ eq para toda la región. Aunque el Anuario es del 2016, los últimos datos de gases fluorados que recoge son del año 2015.

Se estima que en esta zona sólo se emita HFC y PFC a partir de las pérdidas en los equipos de climatización y refrigeración, y de equipos contra-incendios, presentes todos en Mogán.

Se ha decidido extrapolar el dato de Canarias a partir de la población total de Mogán en comparación de la población total de Canarias (de derecho más turística), dando una Huella de

Carbono de **7.455,30 toneladas de CO₂ eq.**, lo que supone el 100% de las emisiones del sector y 3,45 % del total del inventario.

Estas emisiones deberán ser actualizadas cuando existan datos segregados para el 2016 y/o segregados a nivel municipal.

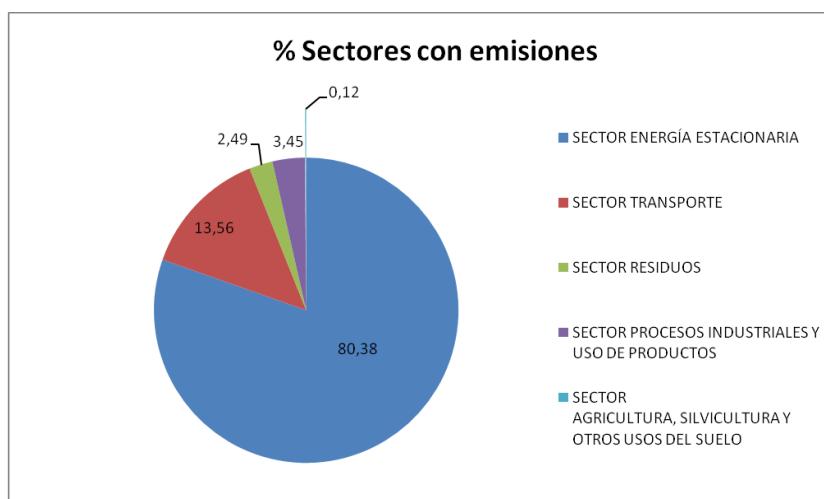
3.5. Sector Agricultura, Silvicultura y Otros Usos del Suelo

El Sector Agricultura, Silvicultura y Otros Usos del Suelo, también conocido como AFOLU por sus en inglés, engloba las emisiones de gases como el CO₂, CH₄ y N₂O por actividades tales como la fermentación entérica del ganado, gestión del estiércol, de cultivos como el arroz (que produce grandes cantidades de metano), y por cambios en el uso del suelo que libera gases de efecto invernadero que antes estaban retenidos en el suelo o en la biomasa.

Este sector no incluye las emisiones por la electricidad suministrada por una red eléctrica a los edificios agrícolas, que se deben imputar al sector Energía Estacionaria, ni las emisiones de los vehículos agrícolas. Tampoco se incluye el consumo de productos alimenticios que son importados al ámbito del PGO, y que se imputarían (de contabilizarse) en el sector Otro Alcance 3.

Visto lo anterior, en este Sector sólo se incluyen emisiones de Alcance 1, producidas dentro de los límites de la zona de estudio.

Sólo se tienen datos de actividad para calcular emisiones del Subsector Ganado, con un total de 255,53 t CO₂ eq, un 0,12 % del total de emisiones.



3.5.1. Subsector Ganado

Este subsector, con un tipo de emisión y referencia V.1.1 por GPC únicamente contempla las emisiones por la cabaña ganadera que emite metano por la fermentación entérica (tipo de digestión presente en rumiantes) y por la gestión del estiércol (excremento más orina) que produce metano y óxido nitroso. Los herbívoros no rumiantes como los cerdos también emiten metano, aunque en mucha menor proporción que los rumiantes, aún así se han tenido en cuenta.

Este subsector es responsable de 255,43 t CO₂ eq, pero al no haberse podido calcular todas las emisiones, se ha tipificado en el reporte como *Estimadas Parcialmente (EP)*.

Las emisiones se han calculado con datos del censo agrario del año 2009, el más reciente publicado por el ISTAC, por lo que estos cálculos se deberán actualizar cuando se dispongan de datos más recientes al Año Base de este Inventario.

Emisiones por Fermentación entérica.

Según el Centro Agrario publicado por el ISTAC, la población ganadera de Mogán incluye 1.596 cabezas repartidas de la siguiente manera:

- Bovino: 2
- Ovino: 169.
- Caprino: 1.396
- Porcino: 29

Para calcular las emisiones de metano debida a la fermentación entérica se ha aplicado la ecuación 10.1 de GPC que a su vez aplica el Factor de Emisión por cada especie descrita en el Volumen 4 de las Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Se han aplicado los datos de producción para Europa oriental.

Con estos datos tenemos unas emisiones de 8.491,50 kg de Metano, lo que supone 237,76 t CO₂ eq.

Emisiones por Gestión del estiércol.

El Metano es producido por la descomposición del estiércol bajo condiciones anaeróbicas, y además se emite Óxido nitroso por procesos de nitrificación y desnitrificación del nitrógeno contenido en el estiércol.

Anotar que cuando en GPC y en este estudio se habla de *Estiércol* (“manure” en inglés), se refiere tanto al estiércol propiamente dicho o bosta (“dung”) como la orina (“urine”), esto es tanto residuos sólidos como líquidos. No se deberían incluir las emisiones asociadas a la quema de estiércol para producir energía (caso de los purines), que se reportarán en el sector

Energía Estacionaria, o en el Sector Residuos si se quema sin producir energía. Las emisiones de metano se estiman de forma diferenciada que las del óxido nitroso:

Emisiones de Metano por Gestión del estiércol

Se ha aplicado la ecuación 10.2 de GPC que a su vez aplica el Factor de Emisión por cada especie descrita en el Volumen 4 de las Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Se han aplicado los datos de producción para Europa occidental y datos para temperatura media anual de 24 °C, por redondeo ya que la temperatura media anual de la estación de la AEMET con “Valores climáticos normales” más cercana (Aeropuerto de Gran Canaria) es de 24,4 °C.

Se ha aplicado el nivel más básico de cálculo, el Nivel 1, pudiéndose actualizar con otros niveles cuando haya datos más específicos sobre las características (composición sobre todo) y de la gestión del estiércol de cada una de las explotaciones ganaderas.

Con los datos actuales, se producen unas emisiones de 247,50 kg de Metano, lo que supone 6,93 t CO₂ eq.

Emisiones de Óxido nitroso por Gestión del estiércol.

Estas emisiones se dan durante el almacenamiento y tratamiento del estiércol antes de ser aplicado sobre la tierra como fertilizante, usado como combustible u otros propósitos.

Desgraciadamente no se pueden calcular estas emisiones ya que para ello es necesario estadísticas sobre el tipo de gestión que se le da al estiércol en cada una de las explotaciones y por tipo de ganado ya que de ello depende el indicador MS definido por GPC, o fracción de Nitrógeno excretado y gestionado por cada uno de los sistemas de gestión de estiércol como pueden ser la Distribución diaria sobre el campo, Laguna anaeróbica no cubierta, Digestor anaeróbico, Tratamiento aeróbico y así hasta 17 tipos de tratamientos distintos. Añadir que para en España es complicado escoger sólo uno de los tipos de tratamientos propuestos ya que lo habitual es que se haga una concatenación de tratamientos, tal y como se expone en el Informe oficial a la Convención Marco de NNUU sobre Cambio Climático de España – Emisiones de Gases de Efecto Invernadero 1990-2013.

Tampoco existen estadísticas a nivel local o regional de las que partir, por lo que se dan estas emisiones como no medidas y se recomienda tenerlas en cuenta en próximas actualizaciones de este inventario. Para ello se podrá usar los datos derivados del uso de la herramienta ECOGAN para el cálculo de las emisiones y consumos de cada una de las explotaciones ganaderas.

En todo caso se entiende que, con los datos de cabaña ganadera con lo que se trabajan y los factores de emisión asociados a este gas, las emisiones de N₂O serán bastante pequeñas y apenas afectarán al resultado final del Inventario.

3.5.2. Subsector Uso del Suelo

Las *Emisiones provenientes del uso del suelo dentro de los límites de la ciudad* con referencia por GPC V.2.1 incluye las emisiones de Alcance 1 debidas a cambios en el uso del suelo y otros usos del suelo. Esto se debe a que cada tipo de suelo (diferenciado en categorías distintas por el IPCC) retiene una cantidad de carbono que será liberado en caso de que se cambie el Uso del suelo. También ocurre cuando se cambia a un uso forestal a otro que no lo es y entonces desaparece el stock de carbono retenido en la vegetación.

En Mogán no ha habido en el año 2016 cambios en el uso del suelo que emitan gases de efecto invernadero según los criterios que establece GPC e IPCC, y además no se prevén emisiones por los cambios propuestos en el PGO debido al tipo de vegetación y clima de la zona.

Añadir que este tipo de emisiones tampoco fueron estimadas como cero para el año 2015, según se recoge en el último *Anuario energético de Canarias* publicado.

Por lo anterior, este tipo de emisiones se tipifican como *No Ocurren* (NO).

3.5.3. Subsector Fuentes Agregadas y Emisiones Procedentes de Fuentes distintas al CO₂ dentro de los Límites del Municipio

Este subsector, con un tipo de emisión con referencia nº V.3. por GPC incluye emisiones por la quema de biomasa (incluido incendios), encalado de la tierra, aplicación de urea, por la gestión de estiércol, fertilizantes y otras emisiones indirectas por el uso de la tierra.

De todos los tipos de emisiones anteriores, en Mogán podrán darse emisiones por el uso de fertilizantes y estiércol en zonas agrícolas y ajardinadas, que pueden provocar emisiones directas e indirectas de N₂O. Igualmente por la quema accidental o controlada de biomasa en suelo agrícola, y por posibles incendios forestales durante el 2016. En todo caso, no existen datos para poder estimar este tipo de emisiones, aunque se consideran escasas.

Se cree que estas emisiones puedan darse dentro del municipio, pero puesto que no existen datos de actividad para su cálculo, estas emisiones son tipificadas como *No Estimadas* (NE).

3.6. Sector Otro Alcance 3

En este sector se incluyen las emisiones de Alcance 3 no incluidas en otros sectores, como pueden ser las debidas al consumo de productos importados a la zona de estudio para los que se tiene en cuenta la huella de carbono por su producción y transporte hasta la zona. Es de especial relevancia la huella de carbono por los alimentos importados, sobre todo de los productos agroalimentarios. A esto sumar la gran cantidad de recursos y materiales importados de todo tipo que tienen lugar en una zona turística.

Puesto que es extremadamente difícil conseguir los datos de actividad para este tipo de Alcance, y porque no es obligatorio su cálculo para GPC, no se ha procedido a calcular este

alcance, aunque se recomienda cuando haya datos de al menos la importación agrícola y factores de emisión para calcular esta huella.

Este tipo de emisiones se han tipificado como *No Estimadas* (NE).

3.7. Anexo sobre las Emisiones por el Consumo y Pérdidas de la Electricidad

Como se ha expuesto en dos de los sectores anteriores, sector Energía Estacionaria y sector Transporte, sus emisiones relacionadas con el consumo eléctrico suministrado por una red eléctrica y pérdidas en la transmisión y transporte de la electricidad no siempre han podido ser estimadas de forma segregada. En especial, no siempre se han podido separar las estimaciones para cada subsector del sector Energía Estacionaria, o no se han podido estimar los consumos eléctricos ligados al transporte. Estas emisiones han sido tipificadas con la clave de notación *Incluidas en Otras Emisiones (IOE)* o *Incluye más Emisiones (I+E)*.

Puesto que se estima que las emisiones relacionadas con los consumos eléctricos y asignables al sector Transporte son mínimas, el total de estas han sido reportadas para el sector Energía Estacionaria. Esta forma de reparto no afecta al total de la Huella de Carbono de la zona de estudio, por lo que se han evitado dobles contabilidades, y tampoco afecta a la forma de contabilizar la Huella de Carbono de los Sectores Difusos (reportada en el apartado 4.4 de este Informe), ya que en ningún caso se le asigna estas emisiones de Alcance 2 o 3 ya que son emisiones que provienen de una central eléctrica sujeta al Régimen de Comercios de Derechos de Emisión.

GPC no pide publicar el total de consumo eléctrico de una ciudad, pero se ha decidido reportarlo en este estudio porque permite comprender mejor el total de las emisiones eléctricas de toda la zona de estudio, muy importante en este caso.

Emisiones totales de Mogán por consumo de energía eléctrica suministrado por una red eléctrica:

El total de estas emisiones se han calculado y repartido entre los subsectores Edificios Residenciales, el de Edificios e Instalaciones Comerciales e Institucionales, ambos del sector Energía Estacionaria.

Resultados:

- 204.013 MWh de Consumo eléctrico de todo el ámbito del PGO para el año 2016
- **Huella de Carbono:** 158.314,10 t CO₂ eq, lo que supone el 91,13 % de las emisiones del Sector Energía Estacionaria, y el 73,25 % del total de las emisiones inventariadas. Se trata de emisiones de Alcance 2.

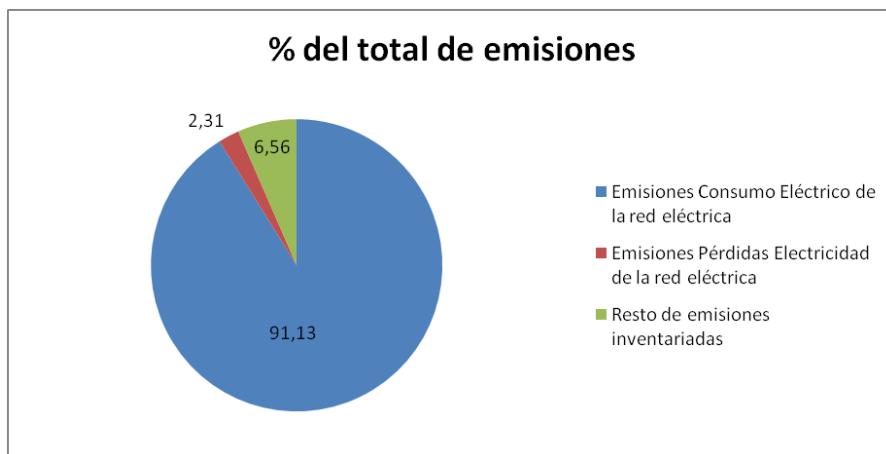
Emisiones totales de Mogán por pérdidas en la transmisión y distribución en la red eléctrica:

Este tipo de emisión se ha repartido también entre los tres subsectores citados anteriormente.

Resultados:

- 5.172 MWh de en pérdidas de todo el ámbito del PGO para el año 2016.
- **Huella de Carbono:** 4.013,67 t CO₂ eq, lo que supone el 2,31 % de las emisiones del sector Energía Estacionaria, y el 1,86 % del total de emisiones, todas de Alcance 3.

En el siguiente gráfico se puede observar el reparto de estos dos tipos de emisiones ligadas a la electricidad suministrada por una red eléctrica respecto al resto de emisiones contempladas en este inventario:



4. REPORTE DE EMISIONES

Tras la estimación de las emisiones realizado por cada sector y subsector en el apartado 3 de este Inventario, GPC recomienda elaborar distintos tipos de reportes o resumen de emisiones según los esquemas expuestos en los apartados 4.1 de resumen por sectores y tipos de alcance, y el más completo en el apartado 4.2. por tipos de emisiones.

Se ha decidido no incluir los tipos de gases de efecto invernadero en el reporte del apartado 4.2 sino representarlos de manera independiente en el apartado 4.3. Además se ha decidido crear dos reportes no incluidos en GPC, como son el de las emisiones del Sector Difuso y el de Huella de Carbono per cápita. Por último, se ha creado un reporte de Indicadores que recopila muchos de los datos de emisiones y actividades recogidas en este inventario.

GPC recomienda recopilar la siguiente información de la ciudad antes de los reportes:

- **Situación:** en el sur-oeste de Gran Canaria, limitando al sur con el mar, al este con el municipio de San Bartolomé de Tirajana, al norte con Tejeda y al oeste con La Aldea.
- **Superficie:** 172,4 km²
- **Población Total:** 43.205 personas, resultante de sumar:
 - **Población de derecho:** 21.049 habitantes (en el año 2006)
 - **Población turística:** 22.156 turistas (promedio de ocupación turística en 2006)
- **Clasificación climática:** Árido en un 68,11 % de la superficie del municipio y Semiárido en el 31,89 % restante, según la clasificación de Martonne.

4.1. Reporte de Resumen de Emisiones

En este reporte se recopilan las emisiones por Sectores y tipos de Alcance, las de tipo BASIC y BASIC+ entre las que se excluyen aquellas emisiones que si bien tienen lugar dentro del municipio, en realidad son debidas a actividades generadas fuera de él (consumos eléctricos y generación de residuos).

SECTOR	TOTAL POR ALCANCE (t CO ₂ eq)				TOTAL POR NIVEL DE INFORME INDUCIDO POR EL MUNICIPIO (t CO ₂ eq)	
	Alcance 1	Alcance 2	Alcance 3 incluido en BASIC / BASIC+	Otras emisiones de alcance 3	BASIC	BASIC+
Energía estacionaria	Uso de energía	11.403,19	158.314,10	4.013,67	0,00	169.717,29
	Generación de energía suministrada a la red ¹	0,00 ²	N/A	N/A	N/A	0,00
Transporte		29.313,38	0,00	0,00	0,00	29.313,38
Residuos	Generados en la ciudad	2.623,25	N/A	2.757,67	0,00	5.380,92
	Generados fuera de la ciudad	0,00 ²	N/A	N/A	N/A	0,00
Procesos Industriales y Uso de Productos		7.455,30	N/A	N/A	0,00	7.455,30

SECTOR	TOTAL POR ALCANCE (t CO ₂ eq)				TOTAL POR NIVEL DE INFORME INDUCIDO POR EL MUNICIPIO (t CO ₂ eq)	
	Alcance 1	Alcance 2	Alcance 3 incluido en BASIC / BASIC+	Otras emisiones de alcance 3	BASIC	BASIC+
Agricultura, Forestal y Otros Usos del Suelo	255,53	N/A	N/A	0,00	0,00	255,53
TOTAL	51.050,64	158.314,10	6.771,34	0,00	204.411,59	216.136,08

Notas:

1: Emisiones I.4.4.

2: Fuentes necesarias para las emisiones totales del territorio, pero no para el reporte de nivel BASIC y BASIC+

N/A: No aplica.

Como se exponía en la Introducción de este estudio, GPC propone definir dos de los Niveles de Reporte usados frecuentemente en los Inventarios de Gases de Efecto Invernadero:

- BASIC: Incluye las emisiones de la Energía estacionaria, transporte en el interior de la ciudad y emisiones por la gestión de residuos dentro de la ciudad. Estas son emisiones frecuentes en todas las ciudades.
- BASIC+: Incluye todas las emisiones contempladas en el nivel BASIC más las emisiones del sector IPPU, AFOLU y las emisiones de Alcance 3 (fuera de la ciudad) para el Transporte, distribución y pérdidas de la energía.

Las emisiones BASIC +, que coinciden con el total de las emisiones inventariadas, son las que se han tenido en cuenta para la definición de distintos indicadores, como la Huella de Carbono per cápita, así como la que se usa para aplicar objetivos de reducción ya que las medidas del Plan de Reducción de la Huella de Carbono no se pueden aplicar a otros municipios, y por tanto a las emisiones excluidas en las emisiones BASIC + (en caso de que las hubieran).

4.2. Reporte de Emisiones por Fuentes de Emisiones

En este modelo de Reporte planteado por GPC se pueden ver todas y cada una de las emisiones de cada subsector analizadas en el apartado 3 de este Inventory, cuya suma son las denominadas Emisiones Territoriales Totales (no sólo las de tipo BASIC+), al incorporarse también fuentes de emisiones que excluye el total de BASIC+ como son la de generación

eléctrica (emisiones tipo I.4.4) y la de residuos generados fuera del municipio pero gestionados dentro de él (emisiones tipo III.1.3 y III.4.4).

En este modelo de Reporte planteado por GPC se pueden ver todas y cada una de las emisiones de cada subsector analizadas en el apartado 3 de este Inventario. Para cada sector se incluyen las sumas de los subsectores que lo componen, y de forma paralela cada subsector incluye la suma de los tipos de emisiones que lo componen.

Se incluye también el total de las emisiones agregadas para todo el ámbito de estudio por consumo eléctrico y pérdidas en la transmisión y distribución en la red eléctrica, si bien estas emisiones han sido sumadas al total del sector Energía Estacionaria porque se estiman que la parte que corresponde al sector Transporte es mínima, de haberla, de ahí el uso de ciertas claves de notación.

GPC n. ^º ref	ALCAN- CE	FUENTE DE EMISIONES	CO ₂ eq (t)	CLAVES DE NOTACIÓN	% SECTOR	% TOTAL
I		SECTOR ENERGÍA ESTACIONARIA	173.730,96		100	80,38
I.1		Subsector Edificios Residenciales	81.114,65		46,69	37,53
I.1.1	1	Emisiones provenientes de la quema de combustible dentro de los límites del municipio	2.030,35	I+E	1,17	0,94
I.1.2	2	Emisiones provenientes de la energía suministrada en red consumida dentro de los límites del municipio	77.128,89	I+E	44,40	35,69
I.1.3	3	Emisiones provenientes de las pérdidas de transmisión y distribución del consumo de energía suministrada en red	1.955,41	I+E	1,23	0,99
I.2		Subsector Edificios e Instalaciones Comerciales e Institucionales	85.380,60		49,73	37,53
I.2.1	1	Emisiones provenientes de la quema de combustible dentro de los límites del municipio	2.137,13		1,23	0,99
I.2.2	2	Emisiones provenientes de la energía suministrada en red consumida dentro de los límites del municipio	81.185,22		46,73	37,53
I.2.3	3	Emisiones provenientes de las pérdidas de transmisión y distribución del consumo de energía suministrada en red	2.058,25		1,18	0,95
I.3		Subsector Construcción e Industrias Manufactureras	7.235,71		4,16	3,55
I.3.1	1	Emisiones provenientes de la quema de combustible dentro de los límites del municipio	7.235,71		4,16	3,55
I.3.2	2	Emisiones provenientes de la energía suministrada en red consumida dentro de los límites del municipio		NE		
I.3.3	3	Emisiones provenientes de las pérdidas de transmisión y distribución del consumo de energía suministrada en red		NE		
I.4		Subsector Industrias Energéticas				
I.4.1	1	Emisiones provenientes de la energía utilizada en las operaciones auxiliares de centrales eléctricas dentro de los límites del municipio	0,00	NO	0,00	0,00

GPC n. ^º ref	ALCAN- CE	FUENTE DE EMISIONES	CO ₂ eq (t)	CLAVES DE NOTACIÓN	% SECTOR	% TOTAL
I.4.2	2	Emisiones provenientes de la energía suministrada en red consumida en las operaciones auxiliares de centrales eléctricas dentro de los límites del municipio	0,00	NE	0,00	0,00
I.4.3	3	Emisiones provenientes de las pérdidas de transmisión y distribución del consumo de energía suministrada en red en las operaciones auxiliares de centrales eléctricas	0,00	NE	0,00	0,00
I.4.4	1	Emisiones provenientes de la generación de energía suministrada a la red		NO	0,00	0,00
I.5		Subsector Actividades Agrícolas, de Silvicultura y de Pesca	0,00		0,00	0,00
I.5.1	1	Emisiones provenientes de la quema de combustible dentro de los límites del municipio	0,00	NE	0,00	0,00
I.5.2	2	Emisiones provenientes de la energía suministrada en red consumida dentro de los límites del municipio	0,00	IOE	0,00	0,00
I.5.3	3	Emisiones provenientes de las pérdidas de transmisión y distribución del consumo de energía suministrada en red	0,00	IOE	0,00	0,00
I.6		Subsector Fuentes No Especificadas	0,00		0,00	0,00
I.6.1	1	Emisiones provenientes de la quema de combustible dentro de los límites del municipio	0,00	NO	0,00	0,00
I.6.2	2	Emisiones provenientes de la energía suministrada en red consumida dentro de los límites del municipio	0,00	NO	0,00	0,00
I.6.3	3	Emisiones provenientes de las pérdidas de transmisión y distribución del consumo de energía suministrada en red	0,00	NO	0,00	0,00
I.7		Subsector Emisiones Fugitivas Provenientes de la Minería, el Procesamiento, el Almacenamiento y el Transporte de Carbón	0,00		0,00	0,00
I.7.1	1	Emisiones provenientes de las emisiones fugitivas dentro de los límites del municipio	0,00	NO	0,00	0,00
I.8		Subsector Fugitivas Provenientes de los Sistemas de Petróleo y Gas Natural	0,00		0,00	0,00
I.8.1	1	Emisiones provenientes de las emisiones fugitivas dentro de los límites del municipio	0,00	NO	0,00	0,00
II		SECTOR TRANSPORTE	29.313,38			13,56
II.1		Subsector Transporte por Carretera	29.313,38		100	13,56
II.1.1	1	Emisiones provenientes de la quema de combustibles para el transporte por carretera que se producen dentro de los límites del municipio	29.313,38	I+E	100	13,43
II.1.2	2	Emisiones provenientes de la energía suministrada en red consumida dentro de los límites de la ciudad para el transporte por carretera	0,00	IOE	0,00	0,00
II.1.3	3	Emisiones provenientes de la porción de los desplazamientos transfronterizos que se producen fuera de los límites del municipio, y las pérdidas de transmisión y distribución del consumo de energía suministrada en red	0,00	NE & IOE	0,00	0,00
II.2		Subsector Ferroviario	0,00		0,00	0,00

GPC n. ^º ref	ALCAN- CE	FUENTE DE EMISIONES	CO ₂ eq (t)	CLAVES DE NOTACIÓN	% SECTOR	% TOTAL
II.2.1	1	Emisiones provenientes de la quema de combustibles para el transporte ferroviario que se producen dentro de los límites del municipio	0,00	NO	0,00	0,00
II.2.2	2	Emisiones provenientes de la energía suministrada en red consumida para los ferrocarriles dentro de los límites del municipio	0,00	NO	0,00	0,00
II.2.3	3	Emisiones provenientes de la porción de los desplazamientos transfronterizos que se producen fuera de los límites del municipio, y las pérdidas de transmisión y distribución del consumo de energía suministrada en red	0,00	NO	0,00	0,00
II.3	Subsector Navegación Marítima, Fluvial y Lacustre			0,00		0,00
II.3.1	1	Emisiones provenientes de la quema de combustibles para la navegación marítima, fluvial y lacustre que se producen dentro de los límites del municipio	0,00	NE	0,00	0,00
II.3.2	2	Emisiones provenientes de la energía suministrada en red consumida dentro de los límites del municipio para navegación marítima, fluvial y lacustre	0,00	IOE	0,00	0,00
II.3.3	3	Emisiones provenientes de la porción de los desplazamientos transfronterizos que se producen fuera de los límites del municipio, y las pérdidas de transmisión y distribución del consumo de energía suministrada en red	0,00	NE & IOE	0,00	0,00
II.4	Subsector Aviación			0,00		0,00
II.4.1	1	Emisiones provenientes de la quema de combustibles para la navegación marítima, fluvial y lacustre que se producen dentro de los límites del municipio	0,00	NE	0,00	0,00
II.4.2	2	Emisiones provenientes de la energía suministrada en red consumida para aviación dentro de los límites del municipio	0,00	NO	0,00	0,00
II.4.3	3	Emisiones provenientes de la porción de los desplazamientos transfronterizos que se producen fuera de los límites del municipio, y las pérdidas de transmisión y distribución del consumo de energía suministrada en red	0,00	NO	0,00	0,00
II.5	Subsector Transporte Fueras de Carretera (Off-road)			0,00		0,00
II.5.1	1	Emisiones provenientes de la quema de combustible en transporte fuera de carretera que se producen dentro de los límites del municipio	0,00	IOE	0,00	0,00
II.5.2	2	Emisiones provenientes de la energía suministrada en red consumida dentro de los límites del municipio para el transporte fuera de carretera	0,00	IOE	0,00	0,00
III	SECTOR RESIDUOS			5.380,92		2,49
III.1	Subsector Eliminación de Residuos Sólidos			2.584,61		48,03
III.1.1	1	Emisiones provenientes de los residuos sólidos generados dentro de los límites de la ciudad y dispuestos en vertederos o basureros a cielo abierto dentro de los límites del municipio	0,00	NO	0,00	0,00

GPC n. ^º ref	ALCAN- CE	FUENTE DE EMISIONES	CO ₂ eq (t)	CLAVES DE NOTACIÓN	% SECTOR	% TOTAL
III.1.2	3	Emisiones provenientes de los residuos sólidos generados dentro de los límites de la ciudad, pero dispuestos en vertederos o basureros a cielo abierto fuera de los límites del municipio	2.584,61	I+E	48,03	0,00
III.1.3	1	Emisiones provenientes de los residuos generados fuera de los límites de la ciudad y dispuestos en vertederos o basureros a cielo abierto dentro de los límites del municipio	15.362,55	I+E	48,99	0,79
III.2		Subsector Tratamiento Biológico de Residuos	0,00		0,00	0,00
III.2.1	1	Emisiones por los residuos sólidos generados dentro de los límites de la ciudad y tratados biológicamente dentro de los límites de la ciudad	0,00	IOE & NE	0,00	0,00
III.2.2	3	Emisiones por los residuos sólidos generados dentro de los límites de la ciudad y tratados biológicamente fuera de los límites de la ciudad	0,00	NE	0,00	0,00
III.2.3	1	Emisiones por los residuos sólidos generados fuera de los límites de la ciudad y tratados biológicamente dentro de los límites de la ciudad	0,00	NE	0,00	0,00
III.3		Subsector Incineración y Quema a Cielo Abierto	0,00		0,00	0,00
III.3.1	1	Emisiones provenientes de los residuos sólidos generados y tratados dentro de los límites del municipio	0,00	NO	0,00	0,00
III.3.2	3	Emisiones provenientes de los residuos sólidos generados dentro de los límites del municipio, pero tratados fuera de los límites del municipio	0,00	NO	0,00	0,00
III.3.3	1	Emisiones provenientes de los residuos generados fuera de los límites de la ciudad, pero tratados dentro de los límites del municipio	0,00	NO	0,00	0,00
III.4		Subsector Tratamiento y Vertido de Aguas Residuales	2.796,31		51,97	1,30
III.4.1	1	Emisiones provenientes de las aguas residuales generadas y tratadas dentro de los límites del municipio	2.623,25		48,75	1,21
III.4.2	3	Emisiones provenientes de las aguas residuales generadas dentro de los límites de la ciudad, pero tratados fuera de los límites del municipio	173,06		3,22	0,08
III.4.3	1	Emisiones provenientes de las aguas residuales generadas fuera de los límites de la ciudad, pero tratadas dentro de los límites del municipio	0,00	NO	0,00	0,00
IV		SECTOR PROCESOS INDUSTRIALES Y USO DE PRODUCTOS	7.455,30			3,45
IV.1	1	Emisiones provenientes de los procesos industriales que ocurren dentro de los límites del municipio	0,00	NO	0,00	0,00
IV.2	1	Emisiones provenientes del uso de productos que se producen dentro de los límites del municipio	7.455,30	EP	100	3,45
V		SECTOR AGRICULTURA, SILVICULTURA Y OTROS USOS DEL SUELO	255,53			0,12
V.1.1	1	Emisiones provenientes de la ganadería dentro de los límites del municipio	255,53	EP	100	0,12
V.2.1	1	Emisiones provenientes del uso del suelo dentro de los límites del municipio	0,00	NO	0,00	0,00

GPC n. ^º ref	ALCAN- CE	FUENTE DE EMISIONES	CO ₂ eq (t)	CLAVES DE NOTACIÓN	% SECTOR	% TOTAL
V.3.1	1	Emisiones provenientes de fuentes agregadas y emisiones procedentes de fuentes del suelo distintas al CO ₂ dentro de los límites del municipio	0,00	NE	0,00	0,00
V.I		SECTOR OTRAS EMISIONES DE ALCANCE 3	0,00		0,00	0,00
V.I.1	1	Otras emisiones de Alcance 3	0,00	NE	0,00	0,00
Anexo (Ap. 3.7)	2	Emisiones Consumo Eléctrico de Todo el ámbito del PGO	158.314,10	IOE	91,13	73,25
Anexo (Ap. 3.7)	3	Emisiones Pérdidas en la transmisión y distribución en la red eléctrica de Todo el ámbito del PGO	4.013,67	IOE	2,31	1,86
		TOTAL EMISIONES TERRITORIALES	216.136,08			100

Las Claves de Notación usadas son las siguientes:

CLAVES DE NOTACIÓN	DEFINICIÓN	EXPLICACIÓN
IOE	Incluida en Otras Emisiones	Emisiones calculadas e incluidas en otro tipo de emisiones o grupo de emisiones. No es posible calcularlas de forma segregada (por ejemplo algunos consumos eléctricos de subsectores).
I+E	Incluye Más Emisiones	Emisiones que incluyen otras que no han podido ser segregadas, de forma complementaria a las tipificadas como IOE.
EP	Estimada Parcialmente	Emisiones calculadas parcialmente al disponerse sólo parte de los Datos de Actividad necesarios, o porque hay emisiones concretas que no han podido ser estimadas pero otras sí.
NE	No Estimada	Emisiones que tienen lugar pero no pueden ser calculadas por falta de datos u otros motivos justificados
NO	No Ocurren	Emisiones que no ocurren en el ámbito de geográfico porque la actividad o proceso a la que hacen referencia no tienen lugar.
C	Confidencial	Emisiones que no son reportadas por motivos confidenciales.

4.3. Reporte por Tipos de Gases de Efecto Invernadero

A continuación se muestra la cantidad de cada uno de los Gases de Efecto Invernadero (GEI) participantes en este inventario de Gases de Efecto Invernadero.

Participan seis de los siete gases considerados como Gas de Efecto Invernadero, al no haber emisiones en Mogán de los gases hexafluoruro de azufre (SF₆) y trifluoruro de nitrógeno (NF₃).

No hay datos de peso de todos los gases ya que para el caso de los gases HFCs y PFCs, sólo se ha trabajado con su equivalencia a dióxido de carbono equivalente (CO₂ eq), puesto que así está expresado en la fuente bibliográfica utilizada (Anuario Energético de Canarias de 2016).

Se muestra también el porcentaje de participación de cada uno de los GEI, siendo el dióxido de carbono el más representativo de todos al estar presente en las emisiones de la mayoría de los sectores y también por ser el GEI emitido en las emisiones más intensas como las debidas al consumo eléctrico.

	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	Total
Peso GEI (t)	205.628,95	83,11	2,73521	*	*	No Aplica
Equivalencia en t CO₂ eq	205.628,95	2.327,01	724,83	7.453,32	1,98	216.136,08
% sobre el total emisiones	95,14	1,08	0,33536	3,45	0,00092	100

* No se ha podido conocer el peso de los HFC y PFCs ya que el Anuario Energético de Canarias publica la equivalencia en CO₂ eq. para estos GEI, no el peso emitido de cada uno de esos gases.

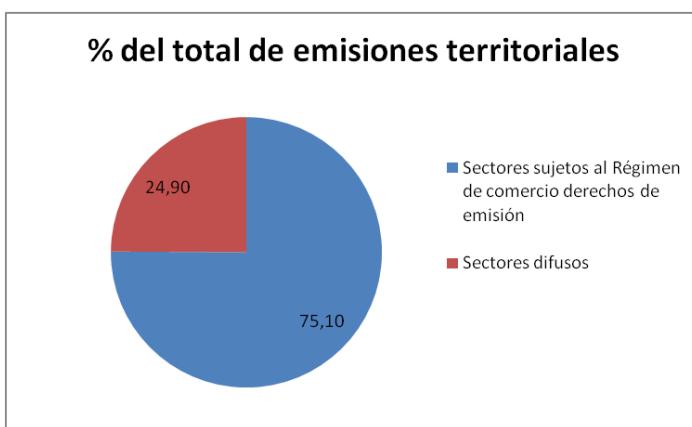
4.4. Reporte de Emisiones de los Sectores Difusos

En el apartado 4.1 del Bloque I de Introducción a este Estudio se trata sobre la importancia de los Sectores Difusos al ser aquellos sectores sobre los que mayor afección puede tener las políticas municipales. Además también son tenidas en cuenta para la definición de uno de los Objetivos de Reducción (apartado 3 del Plan de Medidas de Reducción de la Huella de Carbono).

Las emisiones del Sector Difuso Mogán para el año 2016 son todas las emisiones territoriales incluidas en BASIC+ (reportadas en el apartado 4.1) salvo las siguientes:

- Las emisiones debidas al consumo eléctrico suministrado por una red eléctrica (con estimaciones para las emisiones I.1.2 y I.2.2) ya que son emitidas y generadas en una central térmica sujeta al Régimen de Comercios de Emisión.
- Las emisiones debidas a las pérdidas de transmisión y distribución del consumo de energía suministrada en red (con estimaciones para las emisiones I.1.3 y I.2.3), que se excluyen por las mismas razones que por las emisiones debidas al consumo eléctrico.

Visto lo anterior, las Emisiones del Sector Difuso en Mogán para el año 2016 fueron de **53.808,31 t CO₂ eq**, lo que suponen un 24,90 % del total de las emisiones del ámbito del PGO (o emisiones totales del territorio).



En el caso de España, y según datos del Ministerio de Alimentación, Agricultura y Medio Ambiente para el año 2016 (último dato publicado), los sectores difusos supusieron un 61% del total de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero con 198,5 Mt CO₂ eq. Esta diferencia en los repartos se debe a que en este tipo de territorios el consumo eléctrico siempre es la mayor fuente de emisiones.

4.5. Reporte de Huella de Carbono Per Cápita

Un indicador frecuente en los estudios de la huella de carbono de un territorio, y que es muy fácil de entender y comparar con otro territorio, es la Huella de Carbono por habitante, o Huella de Carbono per cápita.

Para el caso de Mogán se ha usado la denominada Población total del año 2016, igual a la población de derecho (21.049 hab) más la población turística u ocupación turística media por día (22.156 turistas). Con estos datos, la Población Total se ha estimado en 43.205 personas.

El total de las emisiones totales territoriales calculadas, que coinciden con las de tipo BASIC+ (que son responsabilidad directa del municipio), se han repartido entre la población total y de esta forma se tiene la huella de carbono per cápita. Anotar que en estas emisiones también están incluidas las tipo III.4.3 por el tratamiento de aguas residuales generadas en Mogán pero tratadas fuera de él.

	Población total	Emisiones GEI (t CO ₂ eq)	t CO ₂ eq / hab equivalente
Datos 2016	43.205	216.136,08	5,00

Esta nueva huella de carbono per cápita total es muy cercana a la de Canarias para el año 2016 (último dato publicado a través del Anuario Energético de Canarias), que sería igual a 5,97 t CO₂ eq/persona teniendo como base sólo la Población Total de Canarias, si bien este dato puede estar desvirtuado para Canarias ya que en la población turística puede estar incorporada la propia población de derecho (canarios de un municipio que hacen turismo en otro municipio canario).

Para el caso de España, la huella de carbono per cápita en el año 2014 la huella de carbono per cápita de España en 2014 era de 5,034 t CO₂ eq por habitante, según el Banco Mundial.

4.6. Reporte Cartográfico

En el presente *Estudio de la Huella de Carbono* de este PGO se incluyen dos planos:

C1 – Huella de Carbono Actual.

C2 – Huella de Carbono prevista año 2030.

El primer plano C1 representa las emisiones estimadas en este Inventario de GEI para el Año Base de 2016 para el que se han repartido las emisiones según las fuentes de emisiones y superficie, salvo las emisiones para parte de los viarios (emisiones tipo II.1.1) que se han representado de forma absoluta para el caso de la autovía y vías de interés insular (para los viarios urbanos no hay representación cartográfico en esta fase del plan al no realizarse la ordenación pormenorizada).

Las emisiones del viario se han distribuido en función de la intensidad que suele acoger cada tipo de viario, y por traslación de otros estudios de huella de carbono realizados. Se ha asignado el 60 % de las emisiones a la autopista (vía de interés regional), un 20 % a las vías de interés insular y el 20 % serían (de poder representarse) a las vías urbanas.

Las emisiones para los subsectores residencial y el subsector comercial, institucional y de servicios se ha repartido el total de emisiones por superficie, al no tratarse de emisiones localizadas sino muy repartidas por el territorio en función del uso del suelo. Además de las emisiones de alcance 1, también se les ha agregado las emisiones de alcance 2 y 3 para que gráficamente sea más representativa la intensidad de las emisiones, aunque estas esas a su vez estén representadas en las emisiones de la central térmica. De igual forma, se les asignado las emisiones de Alcance 1 por Uso de Productos (tipo IV.2).

Las emisiones de las EDARs también se han representado en función de la superficie de cada infraestructura al que se le ha asignado un porcentaje del total de este tipo de emisiones de Alcance 1.

Aunque existen industrias y se les ha asignado emisiones, en la actualidad no hay suelo industrial categorizado con ese uso, por tanto no se han podido representar este tipo de emisiones. Lo mismo ha ocurrido con las emisiones debidas al ganado.

Aunque en el plano se produzca esta superposición de emisiones de distintos alcances, de esta manera se logra representar más visualmente la intensidad en la generación de gases de efecto invernadero. Anotar que las emisiones por residuos sólidos no están representadas ya que se producen fuera del municipio, en el Complejo Ambiental de Juan Grande, ni tampoco se han representado las emisiones por las aguas residuales tratadas fuera del municipio pero generadas dentro de él (tipo III.4.2).

El hecho de que existan un tipo de emisiones que se representan por sus valores absolutos (viarios) y otros por superficie (resto de suelos), es la razón por la que hay dos leyendas diferenciadas en el plano.

Se ha creado un segundo plano, el C2, en el que se representan el escenario futuro del 2030. En este escenario se ha establecido y cumplido un Objetivo de reducción del 30% sobre las emisiones territoriales totales (ver bloque 5 Plan de Reducción de la Huella de Carbono).

4.7. Reporte de Datos Principales e Indicadores

Se incluyen tanto las principales emisiones calculadas en este estudio, así como varios de los principales Datos de Actividad necesarios para calcularlos y de población. A su vez, también se incorporan tanto datos del presente Inventario de Gases de Efecto Invernadero como del Plan de Reducción de la Huella de Carbono

Todos los datos, incluidas las huellas de carbono per cápita, se refieren al Año Base 2016 salvo que se indique lo contrario. Se aprovecha esta tabla para incluir indicadores del Escenario futuro definido para el Año Objetivo 2032 y que es descrito en bloques posteriores de este estudio.

ID	DATO O INDICADOR	UNIDADES	CANTIDAD	OBSERVACIÓN
	POBLACIÓN			
1	Población de Derecho	Personas	21.049	
2	Población Turística	Personas	22.156	
3	Total Población 2016	Personas	43.205	
	SECTOR ENERGÍA ESTACIONARIA			
	Electricidad			
4	Consumo eléctrico edificios residenciales	MWh	99.392,90	
5	Emisiones por Consumo eléctrico edificios residencial	t CO ₂ eq	77.128,89	
6	Consumo eléctrico edificios comerciales, institucionales y de servicios	MWh	104.620,12	
7	Emisiones por Consumo eléctrico comerciales, institucionales y de servicios	t CO ₂ eq	81.185,22	
8	Total Consumo eléctrico en San Bartolomé	MWh	204.013,02	
9	Total emisiones por Consumo eléctrico en San Bartolomé	t CO ₂ eq	158.314,10	
10	Emisiones por Consumo eléctrico más las Pérdidas en la transmisión y distribución en la red eléctrica	t CO ₂ eq	162.327,77	
	Quema de Combustibles			
11	Total Combustibles	Tm	3.245,39	
12	Emisiones por quema de combustibles	t CO ₂ eq	11.403,19	

ID	DATO O INDICADOR	UNIDADES	CANTIDAD	OBSERVACIÓN
13	Total emisiones Sector Energía Estacionaria	t CO ₂ eq	173.730,96	
	SECTOR TRANSPORTE			
14	Parque de vehículos San Bartolomé	Vehículos	15.939	
15	Emisiones por quema de combustibles en carreteras localizadas dentro de los límites del municipio	t CO ₂ eq	29.313,38	
	SECTOR RESIDUOS			
	Residuos Sólidos Urbanos			
16	Residuos Sólidos Urbanos generados dentro de los límites del municipio	Tn	18.684,00	
17	Emisiones por RSU generados dentro de los límites del municipio	t CO ₂ eq	162.649,07	
18	Total emisiones por Residuos Sólidos Urbanos	t CO ₂ eq	2.584,61	
	Aguas residuales			
19	Emisiones por Aguas Residuales	t CO ₂ eq	2.796,31	
20	Total emisiones Sector Residuos	t CO ₂ eq	5.380,92	
	SECTOR PROCESOS INDUSTRIALES Y USO DE PRODUCTOS			
21	Emisiones por Gases Fluorados	t CO ₂ eq	7.455,30	Calculado con datos del año 2015
	RESUMEN DE EMISIONES			
22	TOTAL DE EMISIONES TERRITORIALES	t CO ₂ eq	216.136,08	
23	Emisiones tipo BASIC+ (generadas por actividades dentro del municipio)	t CO ₂ eq	216.136,08	
24	Emisiones Sectores Difusos (sólo de tipo BASIC+)	t CO ₂ eq	53.808,31	
25	% Sectores Difusos respecto al total de BASIC+	%	24,90	
26	Huella de Carbono per Cápita del Año Base	t CO ₂ eq / persona	5,00	
	ESCENARIOS FUTUROS			Año 2030
27	Emisiones del Escenario de Referencia	t CO ₂ eq	393.197,61	Año 2030
28	Objetivo de Reducción sobre las Emisiones Totales del Año Base	%	30	Año 2030
29	Emisiones del Escenario de la Política (con Obj. de Reducción 30 %)	t CO ₂ eq	151.295,26	Año 2030
30	Emisiones evitadas respecto a las del Año Base	t CO ₂ eq	64.840,82	Año 2030
31	Emisiones evitadas respecto al Escenario de Referencia	t CO ₂ eq	241.902,35	Año 2030
32	Huella de Carbono per Cápita del Escenario de la Política	t CO ₂ eq / persona	3,08	Año 2030

BLOQUE 4: EVALUACIÓN DE ESCENARIOS FUTUROS O DE LA HUELLA DE CARBONO FUTURA

BLOQUE 4: EVALUACIÓN DE ESCENARIOS FUTUROS O DE LA HUELLA DE CARBONO FUTURA	120
1. INTRODUCCIÓN	121
2. DEFINICIÓN DE ESCENARIOS	121
2.1. Escenario de Partida o del Año Base.....	121
2.2. Escenario de Referencia	122
2.3. Escenario Futuro o de la Política	125
3. ESCENARIO FUTURO O DE LA POLÍTICA.....	125
3.1. Definición	125
3.2. Principales Características	125
3.2.1. Crecimiento Poblacional	125
3.2.2. Objetivos de Reducción de la Huella de Carbono.....	126
3.2.3. Medidas Previstas	126
3.3. Huella de Carbono Futura o del Escenario de la Política	127
4. EVALUACIÓN DEL ESCENARIO FUTURO	128
4.1. Metodología.....	128
4.2. Resultado de la Evaluación	131
5. CONCLUSIONES	133

1. INTRODUCCIÓN

Tras realizarse el Inventario de Gases de Efecto Invernadero del Año Base (2016), definido como el Escenario Actual por ser el más próximo a la realidad presente, en el presente bloque se realiza una evaluación del Escenario futuro del Año Objetivo (2030) para así poder analizar el impacto (respecto del Cambio Climático) de la implantación del presente PGO.

El presente bloque continúa con los siguientes apartados:

2.- DEFINICIÓN DE ESCENARIOS: Se describen los distintos escenarios de emisiones con lo que se puede comparar el Escenario futuro planteado.

3.- ESCENARIO FUTURO: Se describen los principales aspectos (como la Huella de Carbono) que definen el Escenario futuro, o Escenario de la Política”, que coincide con el planteado como la alternativa de ordenación propuesta en este PGO.

4.- EVALUACIÓN DEL ESCENARIO FUTURO: Se evalúa la alternativa de ordenación propuesta (Escenario futuro) desde el punto de vista del Cambio Climático, y en comparación con los otros escenarios planteados como el “Escenario de Referencia”.

5.- CONCLUSIONES: Se recopilan las principales conclusiones del presente bloque.

2. DEFINICIÓN DE ESCENARIOS

Con el fin de evaluar el impacto sobre el Cambio Climático del presente PGO, se hace necesario comparar ese impacto respecto a distintos escenarios de emisiones. Esta evaluación se realiza en el apartado 4 del presente bloque.

Hay que anotar que los distintos escenarios definidos no tienen correspondencia exacta con las Alternativas de Ordenación ya presentadas en otras fases de tramitación del presente PGO.

2.1. Escenario de Partida o del Año Base

El Escenario de Partida es el del Año Base, el de la realidad actual para el que se han estimado las emisiones a través de la realización del Inventario de Gases de Efecto Invernadero del Bloque 3 del presente Estudio de la Huella de Carbono.

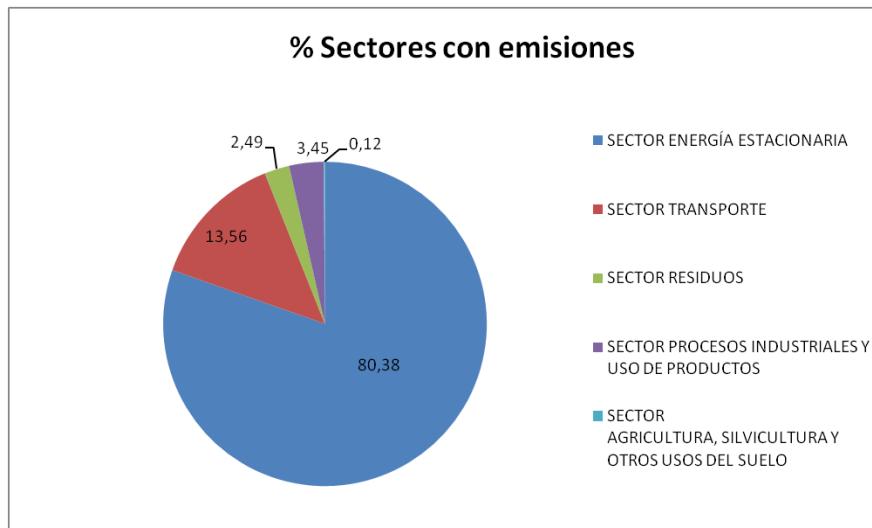
El Año Base escogido es el 2016 por ser aquel con más datos disponibles de entre los más cercanos a la realización del estudio. Este escenario no se corresponde exactamente con la alternativa que representa el planeamiento vigente puesto que no todos los suelos están desarrollados.

Las principales características del Escenario Actual son las siguientes:

- Año Base: 2016
- Población total: 43.205 habitantes repartidos en:
 - Población de Derecho: 21.049
 - Ocupación turística media: 22.156
- Emisiones totales: 216.136,08 t CO₂ eq
 - Emisiones tipo BASIC+: 216.136,08 t CO₂ eq

- Emisiones de los Sectores Difusos: 53.808,31 t CO₂ eq
- Huella de Carbono per Cápita: 5,00 t CO₂ eq por habitante

En el siguiente gráfico se muestra la distribución de las emisiones territoriales totales en función de los sectores inventariados:



2.2. Escenario de Referencia

El *Estándar de Política y Acción de GreenHouse Gas Protocol* define el *Escenario de Referencia* como *la representación de los eventos o condiciones que es más probable que ocurra en ausencia de la política o acción (o el conjunto de políticas y acciones) que se está evaluando*. Esto es, el escenario que se tendría en el supuesto de no implementar medidas para la reducción de la huella de carbono en un territorio, y por tanto las *Emisiones de Referencia* se definen como las emisiones de gases de efecto invernadero que se generarían en ese Escenario de Referencia.

Escenario de Referencia → Emisiones de Referencia

En el presente Estudio de la Huella de Carbono se ha definido un **Escenario de Referencia** en el que sí se tienen en cuenta los crecimientos poblacionales y desarrollos urbanos del presente plan, pero ninguna medida de mitigación del cambio climático, no sólo de las contempladas en este PGO sino en planificación territorial insular, es decir, este sería el escenario que se tendría en Mogán de no acometer políticas de reducción de la huella de carbono:

1. Se ha desarrollado buena parte del PGO (o el 100%) y se ha llegado a una Población Total de 78.599 personas. Esta población se compone de:

- Población de Derecho: 29.826 personas
- Población residente No de Derecho: 5.412 personas, correspondiente a la media de habitantes por vivienda residencial propiedad de extranjeros no residentes y empresas.

- Población Turística: 43.361 turistas, suponiendo que ya estén operativas todas las plazas alojativas previstas para entonces y existe una tasa de ocupación turística igual a la del Año Base (64,74 % según ISTAC)
2. No se han implementado ningún tipo de mejoras de eficiencia energética, mejoras del tráfico, cambios en el parque automovilístico, etc, que permitan una disminución de las emisiones.
 3. No ha cambiado el mix energético del sistema eléctrico insular y el Factor de Emisión de la electricidad sigue siendo el mismo. No se han desarrollado infraestructuras como la Central eléctrica del Salto Chira-Soria.
 4. La Huella de Carbono per cápita (o por habitante) no ha variado respecto al Año Base.

También se ha sido conservador al mantenerse constante la tasa de ocupación turística, si bien en los últimos años ha subido, así como la Huella de Carbono per Cápita la cual también varía en función de la evolución económica, como puede verse en el caso español que ha experimentado una caída desde el año 2007.

Se ha decidido estimar las **Emisiones de Referencia** para el año 2030 partiendo del supuesto de que la Huella de Carbono per cápita se mantuviera a niveles del Año Base (5,00 t CO₂ eq / habitante), de forma que esto podría compensar (en parte) la incertidumbre respecto a la disminución de las emisiones por la adopción de políticas nacionales sobre energía que mejoraran la huella de carbono respecto al consumo eléctrico.

Anotar que esta proyección se ha realizado que el total de emisiones se corresponden también con las emisiones tipo Basic+, como pasa en el Año Base, al mantenerse la situación de que en este municipio no se generan emisiones por actividades generadas en otros municipios (como las debidas por centrales térmicas o complejos de gestión de residuos).

	POBLACIÓN	EMISIONES DE REFERENCIA (t CO ₂ eq)	t CO ₂ eq / hab
Escenario de Referencia 2030	78.599	393.197,61	5,00

Tabla Emisiones de Referencia en el Año de Referencia

Esta estimación da como resultado unas Emisiones de Referencia (tipo BASIC+) de 393.197,61 t CO₂ eq para el Año Objetivo (y de Referencia) 2030, lo que supone un aumento (debido al incremento de población total) en las emisiones de GEI de 177.061,53 t CO₂ eq respecto al año 2016, un 81,925 % más.

Reiterar que estos cálculos se han hecho en base a las cuatro características listadas en este apartado, y que de variar alguna de ellas (como la tasa de ocupación futura), las Emisiones de Referencia también variarían. En esta proyección, lo influyente es el aumento de la población total (incluyendo la población residente no de derecho) pasando de 43.205 a 78.599 personas.

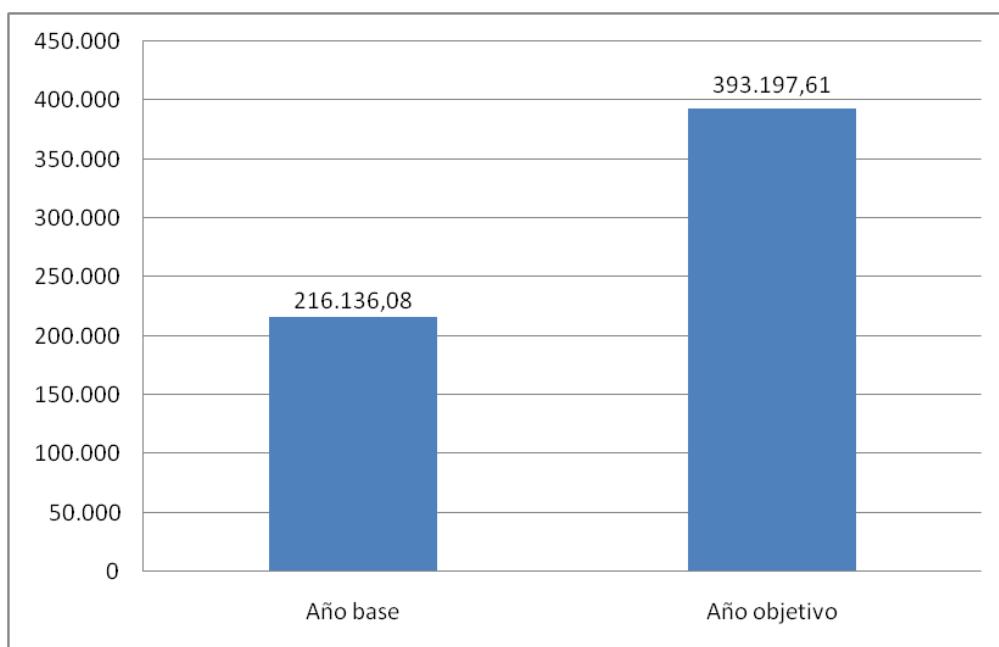


Gráfico Emisiones en Año Base (t CO₂ eq) frente a las del Escenario de Referencia en el Año Objetivo.

Estas emisiones podrían ser mayores en el caso de que aún conservándose la Huella de Carbono per Cápita de 5,00 t CO₂ por habitante, la tasa de ocupación futura no fuera la del Año Base sino del 100%, por lo que se tendría una población turística de 104.320 (número de plazas alojativas máxima previstas en el PGO), por lo que la población total sería de 102.236 personas, y unas emisiones de tipo Basic+ de 511.442,85 t CO₂, un 136,60 % más que en el Año Base.

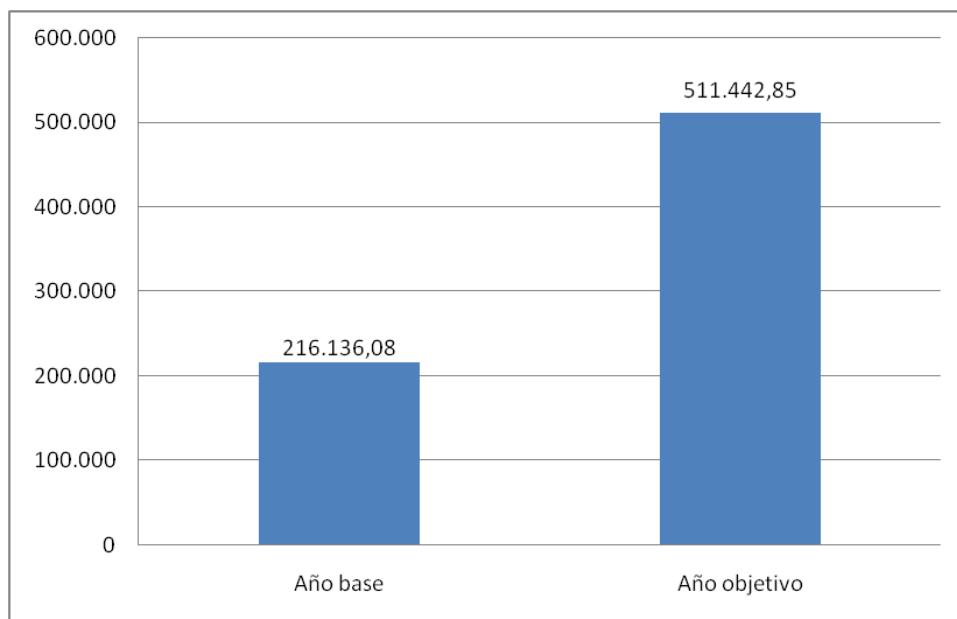


Gráfico Emisiones tipo BASIC+ en Año Base (t CO₂ eq) frente a las del Escenario de Referencia con una tasa de ocupación turística del 100%

2.3. Escenario Futuro o de la Política

En contraposición al *Escenario de Referencia*, el *Estándar de Política y Acción de GreenHouse Gas Protocol* define el *Escenario de la Política* como aquel que *representa los eventos o condiciones que es más probable que ocurran en presencia de la política o acción (o el conjunto de políticas y acciones) que se está evaluando*, es decir, el escenario futuro que se tendría en caso de implementarse las medidas propuestas en este Plan de Reducción, así como otras medidas previstas en otros planes territoriales como son la Central Hidroeléctrica Chira-Soria.

Esta es la Alternativa seleccionada en el presente PGO y sobre la que se establecerán las medidas del Plan de Reducción de la Huella de Carbono, por lo que en el apartado 3 de este bloque se describen con detalle las principales características de este escenario.

Este Escenario de la Política es el Escenario Futuro, el de la Alternativa propuesta por este PGO.

3. ESCENARIO FUTURO O DE LA POLÍTICA

3.1. Definición

Como ya se ha recogido en el anterior apartado, el Escenario de la Política es aquel que se tiene en el Año Objetivo (2030), y está definido por el *Estándar de Política y Acción de GreenHouse Gas Protocol* como aquel escenario que *representa los eventos o condiciones que es más probable que ocurran en presencia de la política o acción (o el conjunto de políticas y acciones) que se está evaluando*.

Este es el Escenario que se tendría en el caso de desarrollarse el presente PGO pero que, a diferencia del Escenario de Referencia, además de los crecimientos poblacionales también contempla una disminución de la Huella de Carbono per Cápita por la implantación de un Plan de Reducción de la Huella de Carbono para la consecución Objetivos de Reducción de la Huella de Carbono.

Por lo anterior, este escenario coincide con la Alternativa Propuesta por el PGO.

A continuación se recopilan las principales características del Escenario de la Política que tienen incidencia en la estimación de Huella de Carbono.

3.2. Principales Características

3.2.1. Crecimiento Poblacional

Se han estimado crecimientos poblacionales en el Año Objetivo 2030 debido al crecimiento natural de la población, desarrollo de nuevos suelos residenciales, el aumento de las plazas alojativas, y en consecuencia a todo lo anterior, un aumento de la población equivalente del municipio, que es aquella población que no siendo de derecho sí hace un uso continuo de infraestructuras del municipio (trabajadores, estudiantes, segunda residencia, etc).

Los datos de población son los mismos que los del Escenario de Referencia (ya que para él también se ha contemplado los mismos crecimientos), y que son los siguientes:

- Población de Derecho: 29.826 personas, debido al crecimiento natural proyectado y calculado a partir de la evolución de la población de derecho de los últimos 10 años.
- Población residente No de Derecho: 5.412 personas, que corresponde con la población residente en viviendas adquiridas por extranjeros no empadronados y empresas.
- Población Turística: 43.361 turistas, suponiendo que ya estén operativas todas las plazas alojativas previstas para entonces (66.998) y se mantenga una tasa de ocupación turística igual a la del Año Base (64,74 % según ISTAC)

Estos datos dan una Población Total de 78.599 personas, 35.394 personas más que en el Año Base 2016.

3.2.2. Objetivos de Reducción de la Huella de Carbono

Para disminuir proporcionalmente la Huella de Carbono en Escenario de la Política, o Alternativa Propuesta, se ha establecido un Objetivo de Reducción de la Huella de Carbono del Año Base de un 30 % sobre las emisiones totales (que incluye todas las emisiones de tipo BASIC+). Este objetivo se describe en el apartado 3.3.1 del Bloque 5 de este estudio, el Plan de Reducción de la Huella de Carbono.

Con este objetivo de reducción se emitirían 151.295,26 t CO₂ eq lo que supondría evitar la emisión de 64.840,82 t CO₂ eq respecto a las emisiones del Año Base, y 241.902,35 t CO₂ eq respecto a las emisiones del Escenario de Referencia (un 61,52 % menos).

Anotar que la Huella de Carbono per Cápita pasaría de 5,00 a 1,92 t CO₃ eq/hab por el cumplimiento de este Objetivo de Reducción.

En ese plan (apartado 3.3.2 del Bloque 5) también se ha definido otro Objetivo de Reducción que es el del 20 % sobre los Sectores Difusos, pero puesto que las emisiones para este objetivo son mayores, se ha definido como prioritario el objetivo del 30 % sobre las emisiones totales del Año Base, siendo el primer objetivo el que define el Escenario de la Política o Escenario futuro propuesto.

3.2.3. Medidas Previstas

Para alcanzar los Objetivos de Reducción propuestos a pesar del alcance poblacional, se ha propuesto el desarrollo del Plan de Reducción de la Huella de Carbono recogido en el Bloque 5 del presente Estudio de la Huella de Carbono.

En él se recogen medidas para cada uno de los sectores inventariados que buscan disminuir las emisiones a través de la mejora eficiencia energética por uso de materiales, diseño, ocupación del suelo, mejoras del transporte y gestión de residuos, entre otras.

Además se cuenta que a tenor de los Objetivos de Reducción asignados a España, y por competencias que no son de los municipios, se consiga mejorar el Factor de Emisión de la Electricidad en Canarias, sobre todo mejorando el mix energético de la región con energías renovables. En tal sentido se cuenta con la implantación de la Central Hidroeléctrica Chira-Soria, que según datos de Red Eléctrica Española, tendrá una potencia instalada de 200 MW, lo que equivale al “36 % de la punta máxima de la demanda actual de la isla”. Esto podrá disminuir sustancialmente el Factor de Emisión de la electricidad en la isla, siempre y cuando que lleve aparejado una disminución proporcional en la generación de energía por fuentes fósiles. Anotar que esta infraestructura está prevista por un Plan Territorial Especial.

En el Bloque 5 también se analiza la implementación de las medidas para la reducción de la huella de carbono en el Escenario de la Política.

3.3. Huella de Carbono Futura o del Escenario de la Política

Se ha calculado la Huella de Carbono para el Año Objetivo 2032 del denominado Escenario de la Política (por desarrollarse en él las medidas o políticas propuestas) o Alternativa propuesta por ser la alternativa seleccionada en el presente PGO.

En el apartado 3.3 del Bloque 5 de este estudio se han definido dos Objetivos de Reducción para el Año Objetivo 2030, uno del 30 % respecto a las emisiones totales del Año Base y otro del 20 % únicamente sobre los Sectores Difusos ya que se trata de emisiones sobre la que los municipios tienen más facilidad para actuar.

Finalmente se ha escogido el Objetivo de Reducción del 30 % sobre las emisiones totales como las que definen el Escenario de la Política o de la Alternativa Propuesta, por ser el más ambicioso y cercano (en porcentaje) a otros modelos de objetivos de reducción para fechas cercanas al Año Objetivo

Estas serían las emisiones del Escenario de la Política (o futuro) con el Objetivo de Reducción del 30 % sobre las emisiones totales del Año Base:

	POBLACIÓN TOTAL	EMISIONES TOTALES (t CO ₂ eq)	t CO ₂ eq / hab
Año Base 2016	43.205	216.136,08	5,00
Año Objetivo 2032	78.599	151.295,26	1,92
Diferencia 2032-2016	35.394	-64.840,82	-3,08

Tabla Emisiones con Objetivo de Reducción del 30 % sobre Emisiones Totales

Con unas emisiones totales de 86.642,34t CO₂ eq en el año 2032 y una población total estimada en 24.677 personas, se tendría una Huella de carbono per cápita de 3,51 t CO₂ eq por habitante, lo que supone una disminución del 48,29 % respecto a la Huella de Carbono per cápita del Año Base.

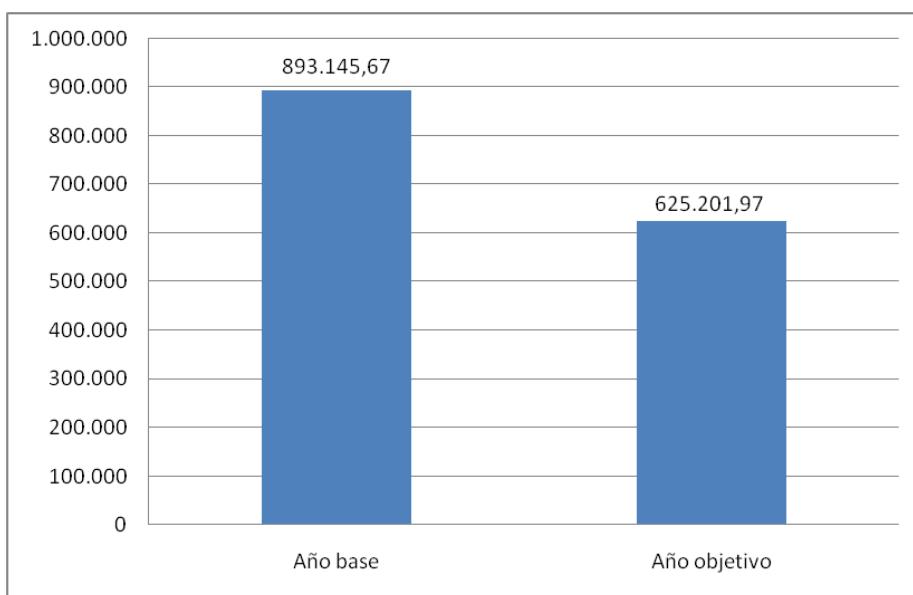


Gráfico Emisiones en Año Base (t CO2 eq) frente a las del Año Objetivo
con reducción del 30% sobre las emisiones totales

4. EVALUACIÓN DEL ESCENARIO FUTURO

4.1. Metodología

A continuación se realiza una descripción de la metodología aplicada para la evaluación de los escenarios o alternativas descritas en el apartado 2 de este bloque del Estudio de la Huella de Carbono.

Esta evaluación, como en la de otras evaluaciones ambientales de PGOs, se realiza a partir de una valoración ponderada de cada escenario (o alternativa) en una matriz de doble entrada que combina las distintas alternativas a evaluar con los criterios de evaluación desde el punto de vista del Cambio Climático.

Tras el planteamiento anterior, se han seguido los siguientes pasos:

A. SELECCIÓN DE LAS PROPUESTAS A EVALUAR: Son las propuestas recogidas en la descripción de los escenarios recopilados en apartado 2 de este bloque del estudio.

B. SELECCIÓN DE LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN: Cada una de las alternativas anteriores se evalúan respecto a unos criterios sobre Cambio Climático, y que servirán para elegir las alternativas más favorecedoras para la mitigación del Cambio Climático. Estos criterios han sido seleccionados según:

- Su afección a las emisiones de Gases de Efecto Invernadero para el Año Base.
- El potencial de intervención sobre ellos para reducir las emisiones.

No se incluyen aspectos que si bien tienen capacidad potencial en la mitigación del cambio climático, estos no pueden ser valorados por falta de información.

Hay que recalcar que el PGO se encuentra en fase de ordenación estructural, no pormenorizada, por lo que no todos los criterios siguientes pueden ser valorados convenientemente en esta fase, o su valoración de potencial de intervención puede variar en la fase de ordenación pormenorizada.

Los criterios de evaluación, se han clasificado a su vez según los sectores definidos por GPC para el Inventario de GEI, y son los siguientes:

Criterios de Energía Estacionaria

- Aspectos bioclimático: Posibilidad de incluir estos aspectos en el diseño o rehabilitación de edificaciones, favorecen favorablemente a la mitigación del Cambio Climático ya que se consumirá menos electricidad para iluminación y climatización.
- Vegetación: Se valora el potencial de incluir vegetación para favorecer la climatización de edificaciones y espacios públicos.
- Uso del agua: Se valora la capacidad de la ciudad para usar el agua como elemento de mitigación con el menor consumo eléctrico para su gestión.
- Uso de materiales: Se valora el potencial de materiales con menor huella de carbono en su fabricación.

Criterios de Transporte

- Morfología Urbana: Se favorece aquel diseño de la ciudad, como la ciudad compacta o el correcto reparto de los usos, que disminuyan los desplazamientos por vehículo.
- Transporte en vehículo privado: Se valora cada alternativa en cuanto a las emisiones que pueden ser emitidas por vehículo privado.
- Transporte público: Hay escenarios que favorecen la implantación o desarrollo del transporte público, lo cual es positivo en la mitigación del cambio climático.
- Estacionamiento: Se valoran positivamente el potencial para favorecer aquel tipo de estacionamiento que actúe como disuasorio o disminuya el tráfico de
- Bicicleta: Se valora positivamente el desarrollo de infraestructuras que favorezcan el uso de la bicicleta.
- Transporte a pie: El favorecer el transporte a pie como alternativa al tráfico rodado también se valora positivamente.

Criterios de Residuos

- Residuos Sólidos Urbanos: Se busca la disminución de este tipo de residuos y/o su correcta clasificación y posterior gestión.
- Aguas Residuales: Se debe favorecer la implantación de infraestructuras de saneamiento para que estas aguas no sean emitidas al subsuelo o al mar sin

depurar, y no se controlen sus emisiones.

Criterios de Uso de Productos

- Gases fluorados: Se valoran favorablemente aquellas medidas que puedan hacer disminuir el uso de gases fluorados para climatizar, sobre todo en obras de rehabilitación.

Criterios de AFOLU

- Ganado: Se valora sobre todo la gestión del estiércol, puesto que las emisiones por digestión entérica depende de la especie y uso o edad del animal.
- Fertilizantes: Uso de mayor o menor uso de fertilizantes que provocan gases de efecto invernadero.

C. CONSTRUCCIÓN DE LA MATRIZ DE EVALUACIÓN: Se crea una matriz de doble entrada que cruza los criterios con cada una de las alternativas de cada propuesta. Al tratarse de una matriz ponderada, esta ponderación es doble para cada criterio asignándole dos tipos de Peso (P1 y P2), que luego se unifican en un único Peso (P):

- **Peso 1 (P1):** Proporcional al porcentaje que el sector tiene asignado en el Inventario de GEI del Año Base.
- **Peso 2 (P2):** Se pondera cada criterio en función de su potencial para reducir emisiones en un municipio. Se valoran de 1 a 10, de menor a mayor potencial.
- **Pesos unificados (P):** Es el Peso final con el que ponderar, resultado de calcular la media aritmética entre P1 y P2

D. ASIGNACIÓN DE VALORES: Se asigna un valor a cada alternativa, entre 1 a 5, en función del mejor escenario que plantea para cada criterio de evaluación:

- Valor 5: la propuesta resulta adecuada o muy adecuada respecto al criterio de evaluación.
- Valor 3: la propuesta resulta moderadamente adecuada al criterio de evaluación.
- Valor 1: la propuesta resulta poco adecuada o contraria respecto al criterio de evaluación.

E. OBTENCIÓN DE LA PUNTUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS: En este paso se obtiene el valor final de cada propuesta como su media ponderada, y el valor final de la alternativa como el promedio de las medias ponderadas de cada propuesta.

Las fórmulas aplicadas son:

Para el valor final de cada propuesta:

$$VFP = \frac{\sum_{i=1}^n (C_i \times P_i)}{\sum_{i=1}^n P_i}$$

Donde:

VFP = Valor final de la propuesta

C = Valor asignado a cada propuesta en relación con cada criterio de evaluación

P = Ponderación o peso asignado a cada criterio de evaluación

i = Criterios de evaluación

Para el valor final de cada alternativa:

$$VFA = \frac{\sum_{i=1}^n VFP_i}{n}$$

EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS		
ESCENARIOS PROPUESTOS	SUMA PONDERADA	MEDIA PONDERADA
Escenario del Año Base		
Escenario de Referencia		
Escenario de la Política		

Los resultados obtenidos evalúan la sostenibilidad ambiental de cada alternativa desde el punto de vista del Cambio Climático, que será mayor cuánto más elevado sea dicho resultado. De esta forma, se clasifican los valores derivados de la evaluación conforme a lo siguiente:

- **Muy adecuada:** la alternativa obtiene un resultado entre 3,0 y 4,5
- **Algo adecuada:** la alternativa obtiene un resultado entre 1,5 y 3,0
- **Poco adecuada:** la alternativa obtiene un resultado inferior a 1,5

4.2. Resultado de la Evaluación

A continuación se evalúan de forma segregada cada una de los escenarios, incluyendo el de partida o Escenario del Año Base.

		CRITERIOS DE EVALUACIÓN POR SECTORES														
		Energía Estacionaria				Transporte						Residuos		Uso de Productos	AFOLU	
		Aspectos Bioclimáticos	Vegetación	Agua	Materias	Morfología Urbana	Transporte vehículo privado	Transporte público	Estacionamiento	Bicicleta	Transporte a pie	RSU	Aguas residuales	Gases fluorados	Ganado	Fertilizantes
Peso Criterios	P1	8,04	8,04	8,04	8,04	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	0,25	0,25	0,34	0,01	0,01
	P2	8	8	7	9	9	9	8	8	8	8	8	9	8	5	6
	P	8,02	8,02	7,52	8,52	5,18	5,18	4,68	4,68	4,68	4,68	4,12	4,12	4,17	2,51	3,01
Escenarios	Escenario del AÑO BASE	1	1	3	1	3	3	3	3	1	1	3	3	1	3	1
	Escenario de REFERENCIA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1
	Escenario de la POLÍTICA	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	3	3	3

De la evaluación de cada uno de los escenarios o alternativas, y usando las fórmulas del la metodología descrita en el apartado 3.1, se ha obtenido el siguiente resultado:

EVALUACIÓN DE ESCENARIOS-ALTERNATIVAS			
ESCENARIOS PROPUESTOS	SUMA PONDERADA	MEDIA PONDERADA	VALORACIÓN
Escenario del Año Base	158,05	1,99	Moderadamente Adecuada
Escenario de Referencia	89,59	1,13	Poco Adecuada
Escenario de la Política	252,98	3,18	Muy Adecuada

De lo anterior se deduce que **Escenario de Referencia** presenta el peor de los tres escenarios con una valoración de POCO ADECUADA porque a pesar del importante incremento poblacional, tanto de residentes como turísticos, y del aumento de tráfico y residuos que eso conlleva, no se asumen medidas contra el cambio climático.

La propuesta del **Escenario de la Política**, o Alternativa propuesta es la que tiene una mayor valoración y única que se clasifica como MUY ADECUADA ya que se implementa un mayor número de medidas de mitigación del cambio climático. Hay que considerar el enorme potencial de mejora que supone este escenario debido a los suelos que aún quedan por desarrollar, y por tanto se podrán establecer importantes mejoras en el sector de la Energía Estacionaria, y las mejoras del tráfico que se plantean en este PGO.

5. CONCLUSIONES

En el bloque 2 “Análisis del Municipio” de este Estudio de la Huella de Carbono se hacía un análisis de los principales aspectos de la ciudad que tienen afección en sus emisiones de Gases de Efecto Invernadero como pueden ser la importante cantidad de turismo existente y la dispersión de los núcleos, lo que provoca un mayor tráfico frente a poblaciones con la población más concentrada.

En el bloque Inventario de Gases de Efecto Invernadero se ha calculado la Huella de Carbono para el Año Base 2016 estimándose unas Emisiones Territoriales Totales de 216.136,08 toneladas de dióxido de carbono equivalente (t CO₂ eq). De esas, un 24,90 % son emisiones debidas a los denominados Sectores Difusos.

En el presente bloque de Evaluación de las Alternativas de han analizado y evaluado las distintas alternativas o escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero y comparado con las emisiones del Año Base. Las principales conclusiones son:

- El Escenario de Referencia, con mayores emisiones que las del escenario del Año Base (2016) tiene también una peor valoración debido a que el municipio no incorpora ninguna medida de mitigación contra el cambio climático, a pesar de un importantísimo crecimiento poblacional, tanto de residentes como de turistas.
- El Escenario de la Política, o Alternativa Propuesta, es el único valorado como Muy Adecuado, sobre todo por el gran potencial que existe de incorporar medidas en los suelos que aún no se han desarrollado, y las mejoras en el tráfico.

En el siguiente bloque de este estudio, el Plan de Reducción de la Huella de Carbono, se recogen las medidas que podrán llevarse a cabo a partir de las mejoras que plantea el Escenario de la Política y sus objetivos de reducción propuestos.

BLOQUE 5: PLAN DE REDUCCIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO

BLOQUE 5: PLAN DE REDUCCIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO	135
1. INTRODUCCIÓN	137
2. METODOLOGÍA.....	137
2.1. Normativa y Estándares	137
2.2. Modelos para los Objetivos de Reducción.....	138
2.3. Año Objetivo	140
3. OBJETIVOS DE REDUCCIÓN.....	140
3.1. Emisiones de Partida	140
3.2. Escenarios para los Objetivos de Reducción.....	141
3.2.1. Escenario de Referencia	141
3.2.2. Escenario de la Política	142
3.3. Objetivos de Reducción propuestos	143
3.3.1. Objetivo de Reducción sobre las Emisiones Totales	143
3.3.2. Objetivo de Reducción sobre los Sectores Difusos	145
3.4. Comparativa de los Objetivos de Reducción con el Escenario de Referencia.....	148
3.4.1. Comparativa con el Objetivo de Reducción de Emisiones tipo Basic+.....	148
3.4.2. Comparativa con el Objetivo de Reducción sobre los Sectores Difusos	149
3.5. Conclusiones	150
4. MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO	152
4.1. Medidas por Sectores	152
4.1.1. Medidas para el Sector Energía Estacionaria	152
4.1.2. Medidas para el Sector Transporte	161
4.1.3. Medidas para el Sector Residuos	163
4.1.4. Medidas para el Sector Procesos Industriales y Uso de Productos	163
4.1.5. Medidas para el Sector Agricultura, Forestal y Otros Usos del Suelo	164
4.1.6. Medidas para el Sector Otro Alcance 3	164
4.2. Medidas Genéricas de Gestión de la Huella de Carbono	165
5. ANÁLISIS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO EN LAS PROPUESTAS DEL PGO.....	166
5.1. Implementación de las Medidas por Zonas	166
5.1.1. Mogán Casco.....	166
5.1.2. Arguineguín	166
5.1.3. Playa de Mogán.....	167
5.1.4. Puerto Rico, Playa del Cura y otras zonas turísticas	167
5.1.5. Casas de Veneguera y otros núcleos rurales	168
5.2. Implementación de las Medidas de Forma Genérica o en el Resto del Municipio	168
5.3. Aplicabilidad de las Medidas	168

6. SEGUIMIENTO Y VERIFICACIÓN	176
6.1. Seguimiento hasta el Año Objetivo	176
6.1.1. Actualización del Inventario de Gases de Efecto Invernadero.....	176
6.1.2. Seguimiento del Plan de Reducción de la Huella de Carbono	177
6.2. Verificación	177
6.3. Reportes	178

1. INTRODUCCIÓN

Tras haberse realizado el Inventario de Gases de Efecto Invernadero del municipio de Mogán para el año 2016, se realiza un Plan de Reducción de la Huella de Carbono (o de la Huella de Carbono) que servirá como documento de trabajo para conseguir reducir la Huella de Carbono en el ámbito del PGO en el futuro, en el denominado Año Objetivo.

A continuación se desarrollan los siguientes apartados:

- 2.- METODOLOGÍA: Se expone cuál es la metodología aplicada para este Plan.
- 3.- OBJETIVOS DE REDUCCIÓN: Se relacionan los distintos Objetivos de Reducción de la Huella de Carbono definidos para el Año Objetivo.
- 4.- MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO: Recopilación de medidas para reducir la huella de carbono.
- 6.- SEGUIMIENTO Y VERIFICACIÓN: Directrices para que este plan pueda tener un seguimiento, incluyendo las actualizaciones del inventario y su posible verificación.

2. METODOLOGÍA

2.1. Normativa y Estándares

Como se ha explicado en apartados anteriores de este Estudio de la Huella de Carbono, la legislación aplicable a este PGO no establece la metodología ni para la medición de la Huella de Carbono de los PGO, ni para establecer las medidas para reducir la huella de carbono. Incluso la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental no define tampoco la metodología, así en su Anexo IV de Contenido Ambiental Estratégico se recoge que se debe incluir:

Las medidas previstas para prevenir, reducir y, en la medida de lo posible, compensar cualquier efecto negativo importante en el medio ambiente de la aplicación del plan o programa, incluyendo aquellas para mitigar su incidencia sobre el cambio climático y permitir su adaptación al mismo;

Por lo anterior, se puede afirmar que no está regulado a nivel estatal la metodología para definir las medidas de mitigación del cambio climático en los planes de ordenación del territorio, ya sea a través de la reducción de la Huella de Carbono u otras fórmulas.

En cuanto a estándares internacionales, tampoco se ha desarrollado ninguno para planes de ordenación del territorio. Sí existen estándares para ciudades que han servido de base para el diseño de este plan, los dos estándares de *GreenHouse Gas Protocol*:

- *Mitigation Goal Standard*, traducido al español como *Estándar de objetivos de mitigación, y que se aplica para establecer y cuantificar los objetivos de reducción de Huella de Carbono.*
- *Policy and Action Standard*, traducido al español como *Estándar de política y acción, un estándar especialmente útil para diseñar medidas para la reducción de la Huella de Carbono, no sólo a nivel de ciudades o territorios.*

Para la cuantificación de los Objetivos de Reducción se ha usado como modelo los objetivos establecidos por organismos como el IPCC y Comisión Europea, e iniciativas como el Pacto de los Alcaldes para el Clima y la Energía; sus Objetivos de Reducción se recopilan en el siguiente apartado 2.2.

Para este plan también se ha hecho uso de una extensa bibliografía recogida en el correspondiente anexo de Bibliografía de este Estudio.

2.2. Modelos para los Objetivos de Reducción

Los Objetivos de Reducción se definen en la mayoría de políticas y propuestas de mitigación del cambio climático, incluso a nivel mundial, al hacerse necesario la cuantificación de la reducción de emisiones en un año futuro (el definido como Año Objetivo), y siempre respecto a un año de partida o de referencia (Año Base). Todo esto con el fin de llegar a objetivos ya consensuados en documentos como el Acuerdo de París, el de mantener el aumento de las temperaturas por debajo de los 2 grados con respecto a los niveles preindustriales y perseguir los esfuerzos para limitar el aumento a 1,5 grados.

Organismos como el IPCC o la Comisión Europea han cuantificado distintos Objetivos de Reducción de la Huella de Carbono, y en el caso de la Comisión Europea se han vinculado a unas estrategias y políticas concretas. Algunos de esos Objetivos de Reducción que han servido de referencia para este estudio se describen a continuación:

Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático.

En el año 2009 el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, o IPCC, estableció la meta de del límite de los 2 grados centígrados para el año 2100 y también planteó que las emisiones de Gases de Efecto Invernadero se debían reducir en torno a un 40% y 70% en el año 2050 (respecto al 2010), y alcanzar un nivel de cero emisiones en el año 2100.

Comisión Europea.

A fecha de redacción de este estudio, la Comisión Europea ha establecido distintas políticas de reducción de emisiones desde el Protocolo de Kioto, y que ha actualizado varias veces. La última de esas actualizaciones fue en enero de 2014 y ha dado lugar al Marco de Políticas de Energía y Cambio Climático 2021-2030 (“Marco 2030”), y que daba continuidad al Paquete Europeo de Energía y Cambio Climático, con horizonte el año 2030, y que plantea un Objetivo

de Reducción del 40 % de las emisiones de GEI para el año 2030 respecto a las emisiones del año 1990. El Marco 2030 plantea medidas como el fomento de las energías renovables (con una cuota del 27% de energías renovables para el 2030), reforma del Sistema Europeo de Comercio de Derechos de Emisión, y en general servir de marco a la Unión Europea para adaptarse a los acuerdos internacionales de mitigación del cambio climático.

La primera versión del Paquete Europeo de Energía y Cambio Climático cuantificaba unas reducciones para los Sectores Difusos del 10% en 2020 respecto a 2005, correspondiéndole a España una reducción también del 10% para ese periodo. En octubre de 2014 el Consejo Europeo acordó reducir las emisiones de los sectores difusos para el año 2030 en un 30% respecto al 2005, habiéndosele asignado a España una reducción del 26 % según el “Reglamento de reparto de refuerzos” aprobado en 2017.

Previamente a este marco, la Comisión Europea aprobó en el 2013 la Hoja de ruta 2050 con la vista puesta en el largo plazo para conseguir una economía baja en carbono. Los Objetivos de reducción que establece esta hoja de ruta para el año 2050 es de una reducción de emisiones en el 80% por debajo de los niveles de 1990 a través de reducciones domésticas, con metas intermedias de reducciones en torno al 40 % en 2030 y 60% para el año 2040.

Pacto de los Alcaldes por el Clima y la Energía.

Aunque el denominado Pacto de los Alcaldes es para el ámbito de la Unión Europea, corresponde resaltarla porque está diseñado para ciudades, y por tanto para políticas municipales, a diferencia de otras políticas de la Comisión Europea que tienen carácter estatal o supra estatal.

El Pacto de los Alcaldes establece un modelo para la redacción de un plan de reducción de emisiones, el denominado Plan de Acción para la Energía Sostenible (PAES), y los municipios firmantes se comprometen a reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero en un 40% respecto a los niveles de octubre del 2015, aunque en este modelo sólo se contemplan las emisiones debidas al Sector de Energía Estacionaria y Transporte (*Consumo Final de la Energía* según el Pacto de los Alcaldes), no las emisiones de Residuos, Procesos Industriales y Uso de Productos y del Sector Agricultura, Silvicultura y Usos del Suelo, por lo que se excluyen la mayoría de los tipos de Gases de Efecto Invernadero.

Resumen de Objetivos de Reducción.

- IPCC: Reducción de un 40% al 70% de las emisiones en el año 2050 respecto al año 2010, y cero emisiones para el 2100.
- Comisión Europea: El Marco 2030 establece:
 - Reducción 40% para el año 2030 respecto a las emisiones de 1990.

- Para los Sectores Difusos: reducción del 10% de en 2020 respecto al 2005 (10% también para España), y del 30% para el 2030 respecto al 2005 (26 % para España).
- Pacto de los Alcaldes: Reducción del 40% en el 2030 respecto al año 2015, si bien sólo se corresponden al Sector Energía Estacionaria y Transporte.

2.3. Año Objetivo

El Año Objetivo es aquel año para el que se definen unos Objetivos de Reducción de emisiones respecto a un Año Base. Para este estudio se ha elegido como Año Objetivo el año 2030 por las siguientes razones:

1. Es el año que ha sido seleccionado como “Año Horizonte” en otros documentos de este PGO.
2. Se espera que para este año el PGO pueda estar completamente desarrollado, o bastante desarrollado con los nuevos desarrollos urbanos.
3. Existe margen de tiempo para que se puedan implementar las medidas de reducción de emisiones propuestas en este PGO.
4. También existe margen de tiempo para que se implementen políticas a nivel nacional que conlleven una reducción de emisiones de Alcance 2 (consumo eléctrico de una red eléctrica), así como la adaptación a nuevas tecnologías y usos de menos emisiones de gases de efecto invernadero, como los vehículos de bajas o nulas emisiones.
5. Existen modelos de Objetivos de Reducción para el año 2030, o para otros años cercanos a él a partir de los cuales se puede hacer un escalado. Aunque estos otros objetivos toman como Año Base otro distinto al de este estudio, se puede hacer un escalado de datos para diseñar un nuevo Objetivo de Reducción.

3. OBJETIVOS DE REDUCCIÓN

3.1. Emisiones de Partida

Los Objetivos de Reducción de emisiones han de establecerse a partir de unos indicadores o datos de partida del Año Base (2016) calculados en el Inventario de Gases de Efecto Invernadero y recopilados a continuación:

- a) Huella de Carbono total de Mogán: 216.136,08 t CO₂ eq.
- b) Huella de Carbono de los Sectores Difusos: 53.808,31 t CO₂ eq.
- c) Huella de Carbono per cápita – Emisiones de Gases de Efecto Invernadero por habitante: 5,00 t CO₂ eq / habitante (se incluye la población turística).

El Año Base es el 2016 y debe tenerse en cuenta que las cuatro Huellas de Carbono anteriores pueden verse modificadas al incluirse en las actualizaciones del Inventario emisiones que no han podido ser estimadas en la primera versión de éste, o las estimadas se calculen a partir de datos y/o métodos más precisos. En tal caso, estos nuevos cálculos deberán extrapolarse para ser incluidas en los cálculos del año 2016 para que no se desvirtúe la consecución de los Objetivos de Reducción propuestos.

3.2. Escenarios para los Objetivos de Reducción

Para definir los Objetivos de Reducción se hace necesario distintos escenarios de futuro tanto para relativizar los objetivos, como para comparar entre ellos distintas propuestas de Objetivos de Reducción.

3.2.1. Escenario de Referencia

Además de las emisiones de partida o del Año Base recopiladas en el anterior apartado 3.1, existe el *Escenario de Referencia* ya tratado en el Bloque 4 de este estudio, y que es definido por el *Estándar de Política y Acción de GreenHouse Gas Protocol* como *la representación de los eventos o condiciones que es más probable que ocurra en ausencia de la política o acción (o el conjunto de políticas y acciones) que se está evaluando*.

En el Bloque 4 se han calculado las emisiones del Escenario de Referencia en el Año Objetivo de 2030 partiendo del hecho que la Huella de Carbono per Cápita se mantenga en 6,60 t CO₂ eq/hab en el futuro por la ausencia de políticas de reducción de la huella de carbono, estimándose un total de emisiones de 393.197,61 t CO₂ eq (en el supuesto caso de que la tasa de ocupación turística se mantenga con el porcentaje del año 2016).

Respecto a las emisiones del Año Base, estas emisiones de Referencia suponen un aumento que supone un aumento de 177.061,53 t CO₂ eq respecto al año 2016, un 81,92 % más.

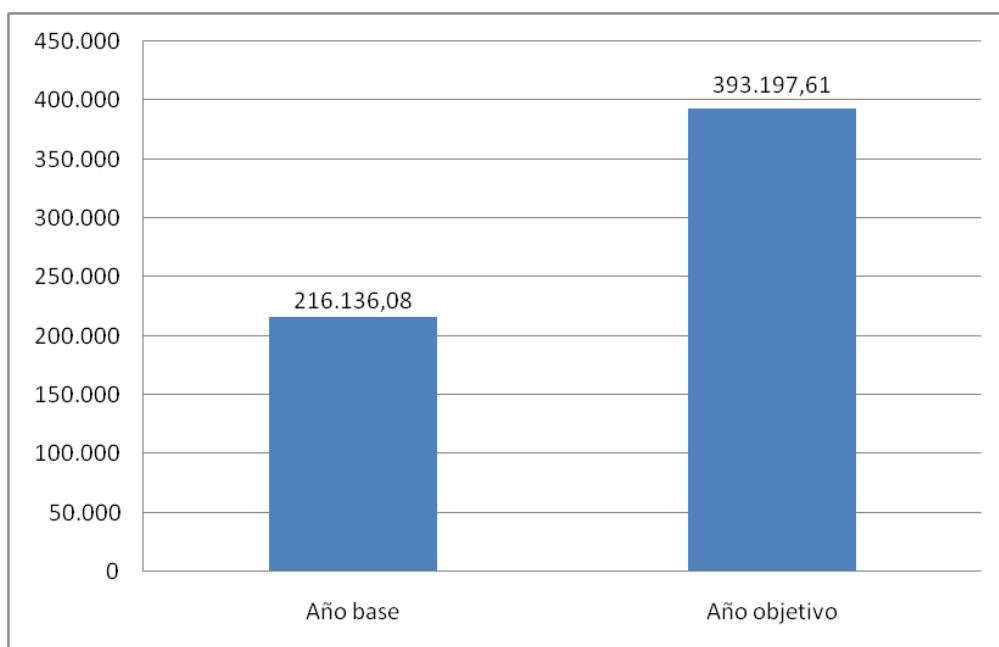


Gráfico Emisiones en Año Base (t CO₂ eq) frente a las del Escenario de Referencia en el Año Objetivo.

3.2.2. Escenario de la Política

En contraposición al *Escenario de Referencia*, el *Estándar de Política y Acción* define el *Escenario de la Política*, como aquel que representa los eventos o condiciones que es más probable que ocurran en presencia de la política o acción (o el conjunto de políticas y acciones) que se está evaluando, es decir, el escenario que se tendría en caso de implementarse las medidas propuestas en este Plan de Reducción.

Como se ha explicado en el Bloque 4 de este estudio, se ha definido un Escenario de la Política en base al desarrollo del este PGO para el Año Objetivo 2030, el aumento poblacional derivado, y la implementación de medidas de reducción de la huella de carbono definidas en este Plan.

Se han definido dos Objetivos de Reducción para dibujar el Escenario de la Política ya que a se pueden desarrollar dos subescenarios en función de que se implementen políticas de reducción de la huella de carbono a escala supramunicipal o sólo a escala municipal:

- Si se implementan políticas a nivel supramunicipal y que afecten sobre todo a la generación de la energía, entonces puede verse reducida tanto las emisiones de los Sectores Difusos como a las Emisiones Totales que incluyen las debidas a la generación de energía en otros municipios pero debido a actividades producidas dentro de San Bartolomé. Por esto se ha definido el Objetivo de Reducción sobre las Emisiones Totales (apartado 3.3.1).
- Si sólo se implementan medidas a nivel municipal derivadas de este PGO, entonces sólo podrán reducirse las emisiones de los Sectores Difusos que generan emisiones

dentro del municipio, para lo que se ha definido el Objetivo de Reducción de los Sectores Difusos (apartado 3.3.2)

Puesto que el objetivo de reducción sobre el total de las emisiones es más ambicioso en términos absolutos, que el objetivo de reducción sólo sobre los Sectores Difusos (como se desarrolla en el apartado 3.3), se ha decidido que finalmente el Escenario de la Política lo define el Objetivo de Reducción sobre las Emisiones Totales.

3.3. Objetivos de Reducción propuestos

Definido el Año Objetivo, estudiadas las propuestas de Objetivos de Reducción por distintos organismos y definidos tanto el Escenario de Referencia como el de la Política (Alternativa Propuesta), se ha decidido definir dos Objetivos de Reducción, uno para las Emisiones Totales y otro para los Sectores Difusos, y por las siguientes razones:

1. Los municipios españoles no tienen competencia sobre políticas energéticas, o sobre las Bases del régimen energético, que recae sobre el estado según la Constitución Española (artículo 149.1.29^a). Por esto, los municipios no tienen competencia para cambiar el modelo energético que en última instancia reduzca el Factor de emisión del consumo eléctrico suministrado por una red eléctrica.
2. A pesar de lo anterior, parece poco probable que para el Año Objetivo haya tiempo suficiente para reducir el factor de emisión (salvo que se implanten infraestructuras como la Central hidroeléctrica Chira-Soria), vista la evolución de la implantación energías renovables de la última década y la alta dependencia de los hidrocarburos que mantiene Canarias.
3. La mayoría de las medidas de reducción de la huella de carbono planteadas y que pueden ser llevadas a norma en este PGO afectan a los denominados Sectores difusos como son el transporte, consumo no energético para climatizar edificios, y gestión de espacios públicos (zonas verdes sobre todo, relacionadas con el sector AFOLU).
4. Las referencias de Objetivos de Reducción como el de los Sectores difusos para la Unión Europea se establecen independientemente de que las poblaciones crezcan o no.

A continuación se definen y cuantifican los dos Objetivos de Reducción propuestos:

3.3.1. Objetivo de Reducción sobre las Emisiones Totales

Para el Año Objetivo de 2030 se ha establecido un Objetivo de Reducción sobre las Emisiones Totales del 30%, relativamente cercano al 40 % que propone el Pacto de los Alcaldes para ese año (respecto al 2015), si bien el objetivo del Pacto de los Alcaldes sólo afecta a las emisiones de la Energía Estacionaria y Transporte y no la de otros sectores como Residuos y Uso de

Productos o ganadería. Este objetivo del 30 % supondría pasar de 216.136,08 t CO₂ eq a 151.295,26 t CO₂ eq (64.840,82 t CO₂ eq menos).

Esta reducción se conseguiría con una disminución muy importante de las emisiones por el consumo eléctrico, lo cual sólo se puede lograr disminuyendo el consumo eléctrico y disminuyendo el factor de emisión por el consumo eléctrico, para lo cual el mix eléctrico debería ser menos dependiente de los hidrocarburos, lo cual no es competencia municipal. Esto sí podría conseguir si en el futuro buena parte del consumo eléctrico procede de la electricidad generada por la Central Hidroeléctrica Salto Chira-Soria.

Esta disminución de las emisiones también provocaría que disminuya la Huella de Carbono Per Cápita por partida doble:

- Primero por la disminución que ya provocaría el propio descenso de las emisiones de totales, y
- Segundo porque se prevé que aumente la población total, por lo que aún correspondería menos emisiones por habitante.

Con unas emisiones totales de 151.295,2 t CO₂ eq en el año 2030 y una población total estimada en 78.599 personas, se tendría una Huella de carbono per cápita de 1,92 t CO₂ eq por habitante, lo que supone una disminución del 61,52 % respecto a la Huella de Carbono per cápita del Año Base, evitándose la emisión de 64.840,82 t CO₂ eq.

	POBLACIÓN TOTAL	EMISIONES GEI BASIC+ (t CO ₂ eq)	t CO ₂ eq / hab
Año Base 2016	43.205	216.136,08	5,00
Año Objetivo 2030	78.599	151.295,26	1,92
Diferencia 2030-2016	-35.394	-64.840,82	-3,08

Tabla Objetivo de Reducción del 30 % sobre Emisiones Totales

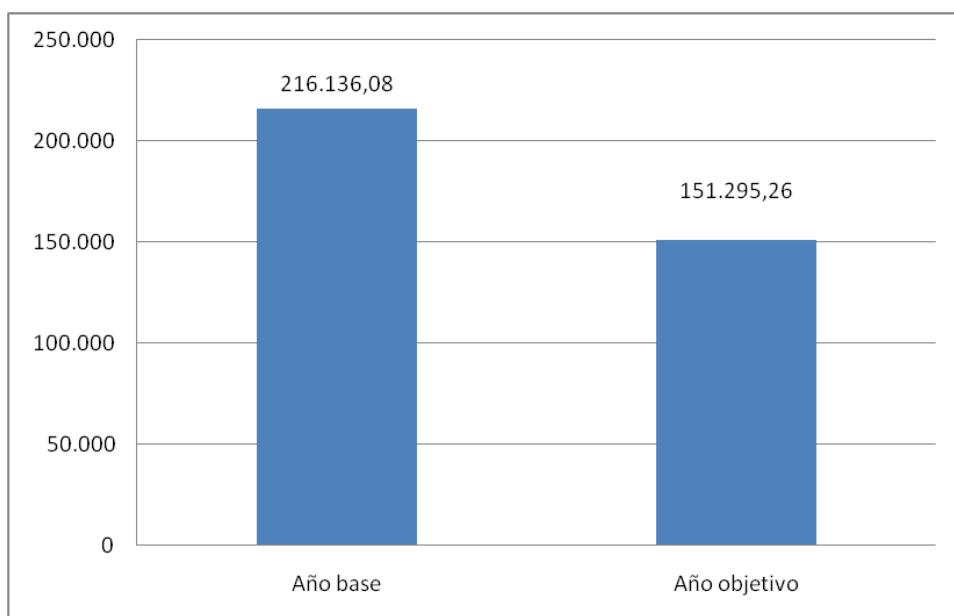


Gráfico Emisiones en Año Base (t CO2 eq) frente a las del Año Objetivo
con reducción del 30% sobre las Emisiones Totales.

Este objetivo se ha establecido como prioritario y por tanto el que refleja el Escenario de la Política.

Esta última reducción del 30 % en las emisiones territoriales totales ha sido representada cartográficamente a través del Plano C.2 – *Huella de Carbono prevista año 2030* recogido en el presente *Estudio de la Huella de Carbono*.

3.3.2. Objetivo de Reducción sobre los Sectores Difusos

Los municipios españoles tienen competencia para intervenir sobre las fuentes de emisiones de muchos de los denominados Sectores Difusos, por lo que pueden trabajar para reducir dichas emisiones. España debe disminuir sus emisiones de los sectores difusos en un 10 % para el quinquenio que va del 2005 al 2020, ampliados posteriormente para toda la Unión Europea del 10% al 30% para el año 2030 respecto al 2005 (un periodo de 25 años), correspondiéndole a España una disminución del 26 % según acuerdo del año 2017.

Visto lo anterior, y por proporcionalidad, se ha decidido definir un **Objetivo de Reducción de las emisiones sobre el Sector difuso del 20%** hasta el Año Objetivo 2032 respecto a 2016, un periodo de 16 años; de forma proporcional al el número de años del objetivo español para el año 2030 (14 frente a 25 años) correspondería un objetivo de reducción del 16,15 %, pero se ha decidido aproximar al alta hasta un 20 % para asimilarse al objetivo de reducción para las Emisiones Totales (30 %), y porque de lo contrario se aleja mucho de otros objetivos para el 2030 como el del Pacto de los Alcaldes (40 %).

En el Reporte del Inventario de Gases de Efecto Invernadero se cuantificaron las emisiones de los Sectores Difusos en 53.808,31 t CO₂ eq (un 24,90 % del total de las emisiones). Una

reducción del 20% supondría tener en el año 2030 unas emisiones debidas a los Sectores difusos de 43.046,65 t CO₂ eq (10.761,66 t CO₂ eq menos).

Anotar que todas emisiones de los Sectores Difusos están incluidas en las emisiones de tipo BASIC+.

EMISIONES GEI SECTORES DIFUSOS (t CO ₂ eq)	
Año Base 2016	53.808,31
Año Objetivo 2032	43.046,65
Diferencia 2032 - 2016	-10.761,66

Tabla Objetivo de Reducción sobre Sectores difusos.

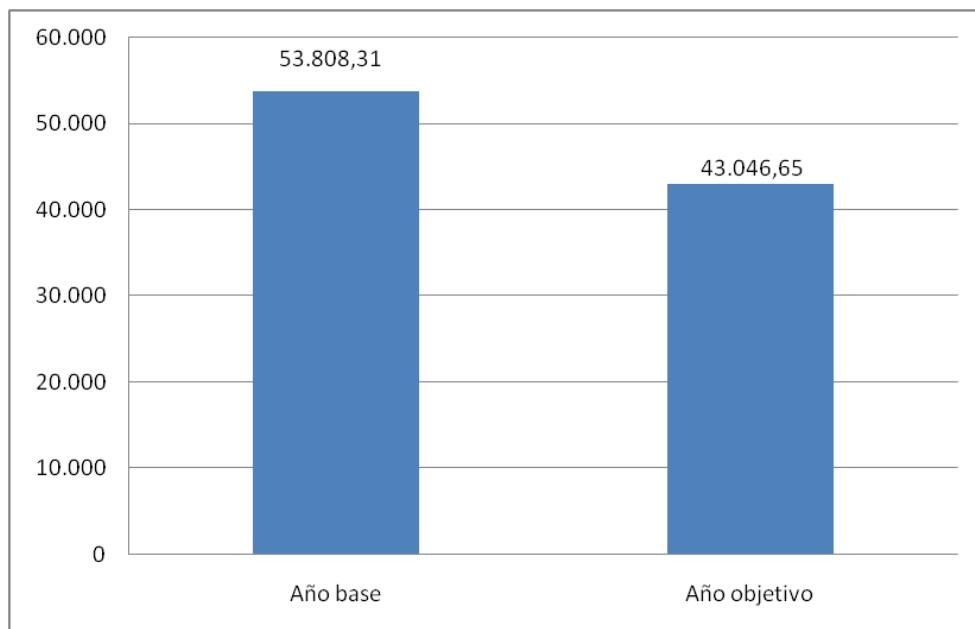


Gráfico Emisiones de los Sectores Difusos en Año Base (t CO₂ eq) frente a las del Año Objetivo con reducción del 20 %

Para calcular las emisiones totales futuras con este Objetivo de Reducción, a las emisiones de los Sectores Difusos se le deben sumar las del resto de emisiones que son las de Alcance 2, es decir, las del Consumo Eléctrico suministrado por una red eléctrica, más las emisiones de Alcance 3 debidas a las pérdidas en el transporte y distribución de la red eléctrica. Suponiendo que estos dos tipos de emisiones siguieran evolucionando de forma proporcional a la población, esas emisiones debido sólo a la electricidad (consumos y pérdidas) aumentarían de 162.327,77 t CO₂ eq a 295.308,82 t CO₂ eq, dando como resultado unas Emisiones Totales expuestas en la siguiente tabla (emisiones debidas a los Sectores Difusos más estas otras emisiones debidas a consumos y pérdidas de la electricidad):

	EMISIONES TOTALES (t CO ₂ eq)	t CO ₂ eq / hab
Año Base 2016	216.136,08	5,00
Año Objetivo 2030	338.355,47	4,30
Diferencia 2030-2016	+122.219,39	-0,70

Emisiones Totales con Objetivo de Reducción sólo sobre los Sectores Difusos

Según esto, con un objetivo de reducción del 20 % sólo y únicamente en los Sectores Difusos, se tendría un aumento en el total de las emisiones (que incluye a la de los Sectores Difusos) de un 56,55 % respecto al Año Base. A pesar de lo anterior, un aspecto positivo es que la Huella de Carbono per Cápita sí disminuiría al pasar de 5,00 a 4,30 t CO₂ eq/hab, un 13,95 % menos.

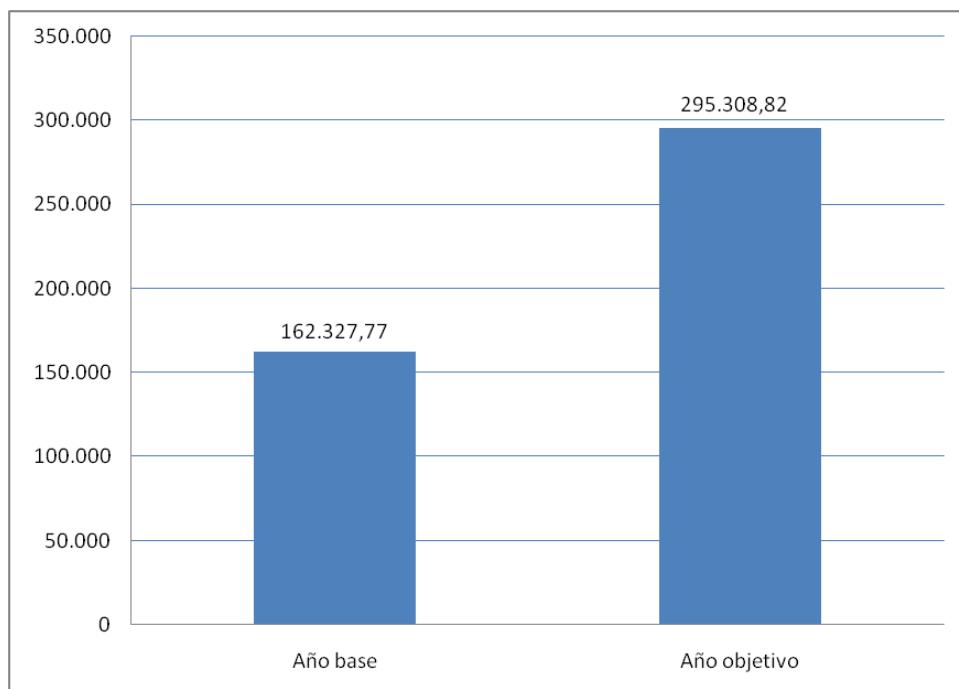


Gráfico Emisiones Totales en Año Base (t CO₂ eq) frente a las emisiones totales del Año Objetivo con reducción del 20 % solo sobre los Sectores Difusos

3.4. Comparativa de los Objetivos de Reducción con el Escenario de Referencia

Para tener una mejor perspectiva sobre la efectividad de los dos objetivos de reducción propuestos, se ha visto conveniente comparar las emisiones totales a las que se llegaría con cada objetivo con las emisiones que se tendrían en el denominado Escenario de Referencia, que sería aquel escenario en el Año Objetivo en el que no se implantarían medidas o políticas de Reducción de la Huella de Carbono.

Las emisiones del Escenario de Referencia se calcularon en el Bloque 4 de este estudio, dando como resultado un total de 393.197,61 t CO₂ eq.

3.4.1. Comparativa con el Objetivo de Reducción de Emisiones tipo Basic+

En el apartado 3.3.1 se definió un Objetivo de Reducción del 30 % sobre las Emisiones Totales (del Año Base 2016), que incluyen tanto las emitidas directamente dentro del territorio por actividades generadas dentro de él, como las emitidas fuera por la gestión de residuos y por generación y transporte de la energía eléctrica.

En la siguiente tabla se representa la comparativa de las emisiones en el Año Objetivo 2030 entre las del objetivo de reducción del 30% sobre las Emisiones totales frente a las del Escenario de Referencia (también en el año 2030):

	Emisiones GEI (t CO ₂ eq)	t CO ₂ eq / hab
Escenario de Referencia	393.197,61	5,00
Emisiones Totales con Objetivo de Reducción del 30 %	151.295,26	1,92
Diferencia	-241.902,35	-3,08

Tabla Comparación en Año Objetivo de las emisiones con objetivo de reducción del 30 % sobre las Emisiones Totales frente a las del Escenario de Referencia.

La implantación de una Objetivo de Reducción del 30 % sobre las Emisiones Totales en el Año Objetivo 2030 frente a las emisiones del Escenario de Referencia (también en el Año Objetivo 2030), provocaría que se evitaran la emisión de 80.896,59 t CO₂ (un 46,29 % menos), en comparación con la alternativa de no implantar medidas o Escenario de Referencia.

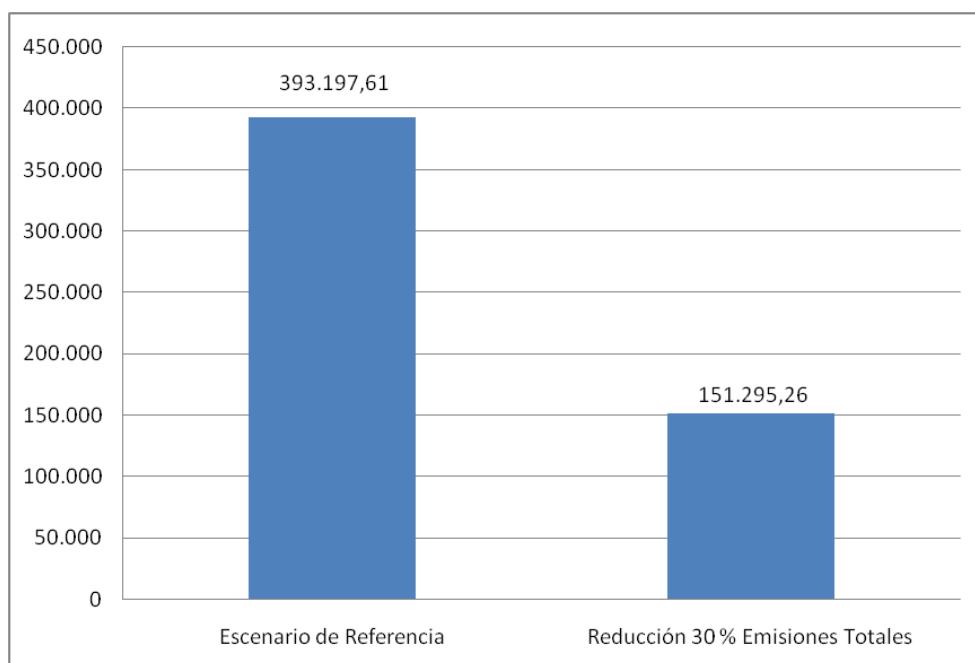


Gráfico Emisiones del Escenario de Referencia (t CO₂ eq) frente a las emisiones con el Objetivo de Reducción del 30 % sobre las Emisiones Totales

3.4.2. Comparativa con el Objetivo de Reducción sobre los Sectores Difusos

Si se comparan las emisiones del Escenario de Referencia con las emisiones que tendrían en el Año Objetivo con el cumplimiento de un Objetivo de Reducción del 20 % sólo sobre los Sectores Difusos, se tendrían los siguientes resultados:

	Emisiones GEI (t CO ₂ eq)	t CO ₂ eq / hab
Emisiones Escenario de Referencia	393.197,61	5,00
Emisiones totales con Objetivo de Reducción del 20 % sobre los Sectores Difusos	338.355,47	4,30
Diferencia	-54.842,14	-0,70

Tabla Comparación en Año Objetivo de las emisiones totales con reducción solo sobre los Sectores Difusos frente a las emisiones del Escenario de Referencia.

La implantación de una Objetivo de Reducción del 20 % sobre los Sectores Difusos en el Año Objetivo 2030 frente a las emisiones del Escenario de Referencia (también en el Año Objetivo 2030), provocaría una disminución de 54.842,14 t CO₂ (un 13,95 % menos), en relación a la alternativa de no implantar medidas o Escenario de Referencia.

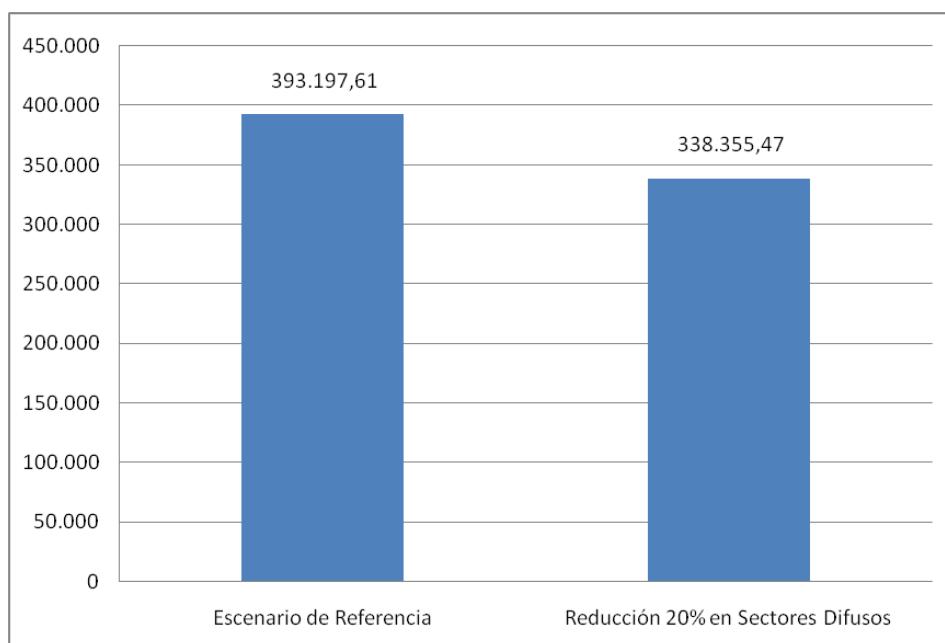


Gráfico Emisiones del Escenario de Referencia (t CO₂ eq) frente a las emisiones totales con un Objetivo de Reducción del 20 % solo sobre los Sectores Difusos

3.5. Conclusiones

La comparativa de las emisiones con cada objetivo de reducción frente a las emisiones del Escenario de Referencia ha vislumbrado que el Objetivo de Reducción del 30% sobre las emisiones totales del Año Base es el más ambicioso de los dos propuestos al evitar un total de 80.896,59 t CO₂ (un 48,29 % menos que las del Escenario de Referencia), frente a las 54.842,14 t CO₂ (un 13,95 % menos) evitadas con el objetivo de reducción del 20 % sólo sobre los Sectores Difusos.

En el siguiente gráfico se representan las emisiones de cada objetivo junto a las del Escenario de Referencia:

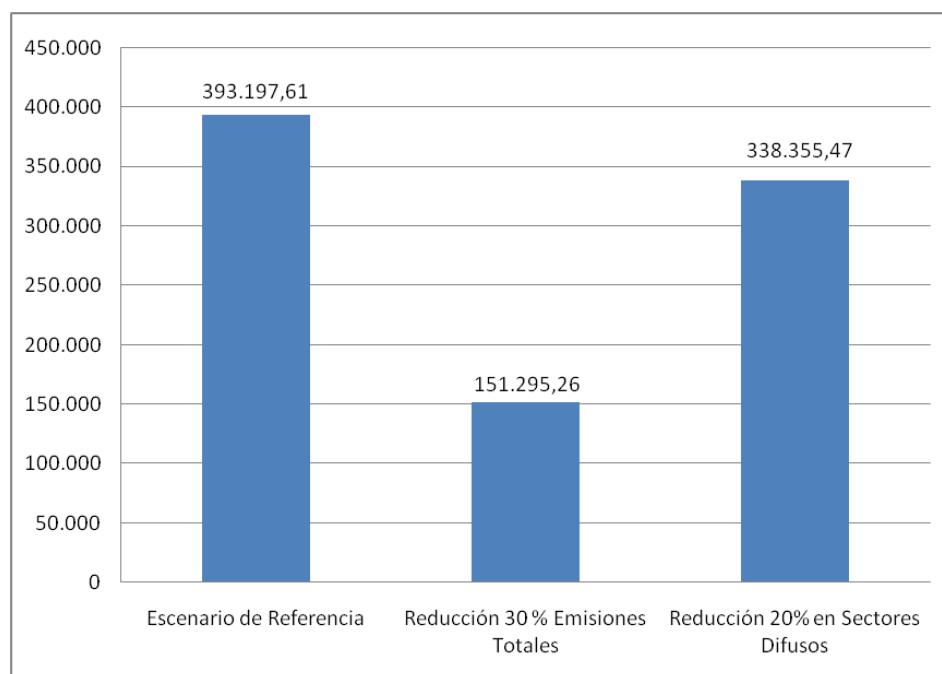


Gráfico Emisiones del Escenario de Referencia (t CO₂ eq) frente a las de los dos tipos de Objetivos de Reducción definidos para el Año Objetivo.

Visto lo anterior, y aunque el Objetivo de Reducción del 30 % incluye sectores sobre los que los municipios no tienen competencia (emisiones debidas al consumo y pérdidas de la electricidad procedentes de una red eléctrica), se ha decidido escoger éste como el Escenario de la Política, o el Objetivo al que tender con las medidas de reducción propuestas, por ser el más acorde a otros objetivos de reducción propuestos a escala estatal y porque se estima que a nivel insular se pueda disminuir la huella de carbono gracias a nuevas infraestructuras que disminuyan el Factor de Emisión de la electricidad.

4. MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO

Tras realizarse el Inventario de Gases de Efecto Invernadero, definir un Año Objetivo y varios Objetivos de Reducción de Emisiones, se han establecido una serie de medidas para la reducción de la Huella de Carbono que pueden ser implementadas a escala local. Con estas medidas se pretende llegar al Escenario de la Política dibujado en apartados anteriores. Anotar que también se citan algunas medidas que están previstas para su implantación a nivel supramunicipal o local por otras administraciones y tienen efecto en el total de emisiones de GEI desde el municipio.

Para la confección de estas medidas se ha tenido en cuenta una amplia bibliografía, recogida en el anexo Bibliografía de este Estudio.

Se diferencian por un lado las medidas que afectan directamente a cada uno de los sectores definidos por GPC, y por otro lado las medidas de gestión de la Huella de Carbono, de carácter más genérico transversal al no afectar a sectores concretos de forma individual y que carecen de carácter plenamente urbanístico.

A continuación se detallan las medidas tendentes a la mitigación del Cambio Climático a través de la reducción de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero, analizadas en el presente estudio. Dichas medidas habrán de ser valoradas, al objeto de trasladar a los documentos normativos del Plan General de Ordenación Supletorio en tramitación, de acuerdo a los límites competenciales y de escala territorial que procedan. Parte de estas medidas han sido trasladadas a la normativa de este Plan

4.1. Medidas por Sectores

A continuación se hace una descripción de las medidas para la reducción de la huella de carbono ordenadas por los Sectores definidos por *Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories* (GPC). La gran mayoría de las medidas buscan de forma implícita la reducción de emisiones, pero también hay algunas orientadas a la absorción y compensación de Huella de Carbono.

4.1.1. Medidas para el Sector Energía Estacionaria

El Sector de la Energía Estacionaria es el mayor generador de emisiones con un 80,38 % del total y 173.730,96 t CO₂ eq. Aquí se incluyen las emisiones por consumo y pérdidas de la electricidad en una red de distribución, que en este caso son emisiones de Alcance 2 y 3 debido a que la central eléctrica está en otro municipio de Gran Canaria, y además se trata de emisiones generadas por un sector sujeto al régimen de comercio de derechos de emisión, sobre el que las corporaciones municipales no tienen competencias directas. En cualquier caso, la futura construcción y puesta en marcha de la central hidroeléctrica Chira-Soria es una

medida de carácter municipal que podrá reducir en gran medida las emisiones por consumo eléctrico.

Con las siguientes medidas se pretende reducir las emisiones de gases de efecto invernadero a través de la correcta ocupación del suelo, la consideración de criterios climáticos y el uso eficiente de espacios y materiales.

Medidas sobre la Ocupación del Suelo.

- Se recomienda reducir el área de edificación e infraestructuras con el fin de aumentar las zonas verdes. Se recomienda un porcentaje de ocupación del suelo de edificación y viarios, menor del 50 %.

Medidas sobre la consideración de Criterios Climáticos.

- La administración local podrá llevar a cabo un estudio climático, analizando las temperaturas, lluvia, humedad y horas del sol recibidas al día, con el fin de aportar mayor información y criterios para el diseño bioclimático, tanto urbano como de la edificación.
- Se recomienda la realización de estudio a nivel municipal que relacione la orientación de los edificios y el aprovechamiento energético.
- Se tendrá en cuenta, tanto en la ordenación urbanística como en el diseño urbano, el régimen de viento, con el fin de evitar alinear las vías con las direcciones de vientos predominantes.
- El trazado de los nuevos viarios deberá tener en cuenta las captaciones solares con el fin de buscar la orientación óptima de las edificaciones.
- Se tendrá en cuenta en la parcelación de nuevas urbanizaciones o de renovaciones urbanas la necesidad de posibilitar que las edificaciones tengan la fachada principal con orientación sur.
- Con el diseño urbano y de la edificación se generarán zonas de sombras que eviten grandes diferencias de temperatura, que deriven en microclimas. Se priorizará los aparcamientos subterráneos y en caso de ejecutarlos sobre rasante se dotará de vegetación que genere sombra.
- En el diseño urbano se deberían las aceras de forma asimétrica para conseguir el sombreado adecuado. Las aceras más anchas deberían ser las más soleadas en invierno, es decir, las orientadas al sur o al sureste.

Medidas sobre el Consumo de la Electricidad

Entre estas medidas se incluiría la ejecución y puesta en marcha de la Central *hidroeléctrica reversible de Soria-Chira*, promovida por Red Eléctrica Española (REE) y que si bien se instalará dentro del municipio de San Bartolomé de Tirajana, su planeamiento y ejecución está supeditado a niveles supramunicipales, si bien parte de esta infraestructura está planificada que se implante dentro de los límites de Mogán.

Según datos de REE, está planta tendrá una potencia instalada de 200 MW, lo que equivale al “36 % de la punta máxima de la demanda actual de la isla”. Esto afectará favorablemente al mix energético de la isla, y por tanto podrá disminuir el Factor de Emisión de la electricidad.

- Se tomarán medidas para el control del gasto energético, tales como: instalar sistemas de iluminación artificial de máxima eficiencia, control del uso de la iluminación interior, dimensionar y regular correctamente la potencia máxima necesaria, incorporar a la construcción sistemas generadores de electricidad e instalar dispositivos de cuantificación y control del consumo eléctrico.
- Se potenciará el uso de las energías renovables.
- Se fomentará el uso de energías renovables para alimentar el alumbrado.
- Se fomentará el uso de iluminación LED, tanto en iluminación de espacios públicos, aparcamientos sobre rasante, como en semáforos, etc.

Medidas sobre Climatización y Envolvente de los edificios y de zonas públicas

- En el diseño de la edificación se optimizará el uso de la luz natural, así como se garantizará una ventilación mínima, aplicando, entre otros, sistemas de ventilación cruzada, conforme al Código técnico de la edificación.
- Se minimizará las pérdidas de calor, incorporando soluciones en el diseño de la edificación.
- Se incorporarán elementos ajardinados para mejorar la envolvente edificatoria.
- Se priorizará el uso de materiales de colores claros y las cubiertas ajardinadas, con el fin de no generar microclimas.
- Tanto en el diseño urbano como edificatorio, se tendrá en cuenta las siguientes medidas:
 - a) La orientación de piscinas, jardines y colectores de agua caliente, para que reciban sol en verano.
 - b) Fomento del ajardinamiento de cubiertas y terrazas.
 - c) Favorecer la construcción de atrios para el intercambio lumínico y térmico.

- d) Incorporación de chimeneas solares para permitir la ventilación natural.
 - e) Uso de chimeneas concéntricas de recuperación energética en las instalaciones de calderas estancas para la producción de ACS.
 - f) Uso de recuperadores de calor en los sistemas de ventilación.
 - g) Uso de sistemas de bomba de calor para climatización y ACS.
 - h) Favorecer la instalación de sistemas de calefacción y de refrigeración de alto rendimiento.
 - i) Uso de sistemas de refrigeración pasivos.
 - j) Instalación de sistemas de climatización colectivos frente a los individuales.
 - k) Uso de termostatos programables para regular los sistemas de climatización.
 - l) Favorecer el uso de sistemas de calefacción que generen bajas emisiones de GEI.
 - m) Uso de sistemas de calefacción de baja temperatura.
 - n) Sustitución de antiguos sistemas de climatización en edificios municipales por instalaciones de trigeneración.
 - o) Sustitución de los sistemas de calefacción antiguos para piscinas, por otros de combinado de calderas de biomasa y colectores solares.
 - p) Instalación de sistemas de cogeneración para las necesidades de energía eléctrica y térmica.
 - q) Fomento del uso de la cogeneración y de las calderas de biomasa.
- Fomentar el uso de aparatos de climatización eficientes y con las menores fugas de gases fluorados.
 - Mantenimiento controlado de los aparatos de climatización, contabilizando la reposición de sus gases fluorados.

Medidas sobre el Uso de Especies Vegetales con distintos fines.

- En la ordenación urbanística se aplicarán medidas para la reducción del efecto “isla de calor”, tales como el uso de arbolado de hoja caduca y copa ancha (cuando sea compatible con la normativa sobre ajardinamiento de este Plan), pavimentos absorbentes del calor, etc.
- Se tendrá en cuenta la orientación de las edificaciones a la hora de elegir la vegetación que se implante, buscando una mejor climatización. En las zonas con orientación sur, se podrán utilizar especies arbóreas de hoja caduca con copa

espesa y con predominio de la dimensión horizontal, permitiendo el paso de la radiación solar en invierno y proporcionando sombra en verano. En las orientaciones Este, también se podrán utilizar especies de hoja caduca y de baja densidad que eviten el deslumbramiento pero permitiendo la entrada de la iluminación natural. Al Oeste, vegetación de hoja caduca y perenne con predominio de grandes dimensiones verticales, evitando el sobrecalentamiento de las edificaciones en las tardes de verano. Al Norte, no se considera necesaria la incorporación de especies vegetales. Todo lo anterior deberá ser compatible con la normativa sobre ajardinamiento de este Plan.

- Se ordenará, tanto los nuevos suelos como los sujetos a operaciones de renovación, localizando los espacios verdes en función del sombreado, para ello:
 - a) Se procurará que las zonas verdes reciban siempre sol desde el sur.
 - b) Se debe determinar el área máxima en sombra permanente admisible para las zonas verdes, el 21 de marzo.
 - c) Situar los espacios verdes y las zonas comunes donde se permita su uso durante el mayor periodo de tiempo posible.
 - d) Al ubicar árboles y plantas, en la urbanización, hay que hacer una estimación previa de las sombras que proyectarán.
- Se tendrá en cuenta criterios bioclimáticos a la hora de disponer el arbolado en el viario urbano. Se llevarán a cabo soluciones asimétricas en cuanto a sección y arbolado, y además se plantarán en estas ubicaciones y/o condiciones:
 - a) En las medianas de calles de 30 metros de anchura o mayores.
 - b) En aceras anchas o en zonas de aparcamiento junto a fachadas orientadas al oeste, con especies de hoja caduca.
 - c) En todas las calles de anchura superior a 20 metros.
 - d) Plantar los árboles de alineación altos al lado sur de las calles y los pequeños al lado norte.
 - e) Plantar en alcorques o parterres para favorecer el drenaje natural. De forma excepcional, si la medida del espacio peatonal no lo permite, los alcorques pueden enrasar la cota peatonal mediante gravas o materiales similares, siempre que no comprometan el desarrollo del tronco.
- Realizar una selección de las especies vegetales para el ahorro de agua y la preservación del medio ambiente, y además seguir estos otros criterios:

- a) Colocar las especies en función de sus necesidades hídricas para hacer más eficaz el riego y agrupar las plantas de especies complementarias en la lucha contra plagas.
- b) Para asegurar que mejora el valor ecológico del emplazamiento, el número de especies vegetales así como la superficie sembrada o el número de especies plantadas deberá superar el número las existentes antes de la ejecución de la medida.
- c) Para la protección solar son aconsejables los árboles de hoja caduca y copa espesa, teniendo en cuenta que su altura en la madurez sea en lo posible similar a la altura reguladora del PGO.

Medidas sobre el uso y gestión del agua.

- En cuanto a medidas para favorecer el ahorro del agua y el consumo eléctrico por su uso, se instalarán equipos y/o dispositivos de ahorro, se regulará la presión del agua en los sistemas de suministros colectivos, se instalarán sistemas para utilizar las aguas grises y pluviales de la edificación, se minimizarán las longitudes de tuberías de agua caliente en las viviendas, así como se estudiará la hidrogeología del suelo que ocupará la edificación para asegurar la correcta infiltración de las aguas pluviales.
- Se usarán bañeras de agua, como medida de ahorro, en las operaciones de mojado de ladrillos y otros prefabricados, antes de su colocación.
- Se hará uso del agua en el espacio público para reducir el efecto “isla de calor”, y facilitando la evaporación y la refrigeración del aire circulante.
- Prever las afecciones a cursos de aguas con sistemas urbanos de drenaje sostenible. Se diferencian tres tipos de Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS):
 - 1) Sistemas de infiltración o control en origen.
 - a. Cubiertas vegetales.
 - b. Superficies permeables artificiales.
 - c. Franjas filtrantes.
 - d. Pozos y zanjas de infiltración.
 - 2) Sistemas de transporte permeable.
 - a. Drenes filtrantes o franceses.
 - b. Cunetas verdes.

- c. Depósitos de infiltración.
- 3) Sistemas de tratamiento pasivo.
- a. Depósitos de Detención.
 - b. Estanques de Retención.
 - c. Humedades.
- Preservar el drenaje natural del terreno donde sea posible. El fin de esta medida no es simplemente mantener el drenaje natural del terreno, reduciendo así el impacto sobre el subsuelo de la operación urbanística, sino también el de asegurar a la vegetación una función de controlador climático. Para llevar a cabo esta medida se podrán llevar a cabo las siguientes acciones:
 - a) Disponer de parterres y áreas de pavimentos porosos deprimidos que faciliten el almacenamiento del agua hasta su absorción.
 - b) En áreas pavimentadas disponer de canales de distribución de agua entre alcorques
 - c) Soluciones de alcorte continuo, o de canales de distribución de agua de lluvia o de riego entre los alcortes.
 - d) Preservar el drenaje natural del terreno en las zonas libres comunitarias con al menos el 60% de la superficie ajardinada, manteniendo la porosidad natural del terreno.
 - Reducir la impermeabilización de los suelos pavimentados, con acciones como:
 - a) Reducir la superficie impermeable, pudiendo fijar porcentajes máximos de zonas pavimentadas en función de la superficie de las parcelas.
 - b) Impulsar la utilización de materiales porosos que permitan la filtración de agua en el suelo en superficies de aparcamientos y en otros espacios públicos, tales como: césped o tierra estabilizada, pavimentos de hormigón perforado, etc.
 - c) Uso de pavimentos permeables al agua en las áreas peatonales, evitando las soleras de hormigón.
 - Instalación de sistemas de alcantarillado separativos para las aguas pluviales y las aguas residuales.
 - Instalación de detectores de fugas de agua en conducciones enterradas.
 - Se recomienda racionalizar el uso de agua potable mediante la correcta selección de especies vegetales y su agrupación en función de las necesidades hídricas; el

uso de técnicas como el mulching o acolchado para reducir las pérdidas de agua por evapotranspiración; la instalación de sistemas de riego eficientes; o el uso de agua freática, pluvial o de depuradora. Además, llevar a cabo las siguientes medidas:

- a) Utilizar, para el riego, aguas no potables (aguas recicladas procedentes de depuradoras o aguas subterráneas sobrantes, mediante bombeo). Se incluye el riego con aguas grises y de lluvia recogida en cubiertas y zonas pavimentadas de la urbanización
- b) Recirculación y filtración de las aguas y surtidores u otros elementos de agua de acuerdo con sus necesidades.
- c) Automatización de la red de riego.
- d) Los surtidores operarán mediante control horario para el ahorro energético.

Medidas sobre el Uso de Productos y Equipos.

- Se favorecerá el uso de materiales reciclados y/o fácilmente reciclables, así como los materiales producidos en un radio menor de 150 kilómetros.
- Tanto en urbanización como en edificación, se fomentará el uso de materiales que aporten datos sobre su huella de carbono, permitiendo una mejor elección. Asimismo se impulsará el uso de materiales que absorban gases de efecto invernadero.
- Evitar excedentes a vertederos de la tierra excavada en todas las actividades de construcción y urbanización. Se deberá diseñar planificando, en lo posible, que el sobrante de tierra excavada se puede emplear en rellenos de jardinerías, en jardines, para la creación de montículos con finalidad paisajística, como material de relleno en la construcción de carreteras, etc.
- Se incorporarán, a la construcción, áridos reciclados cuando sea posible.
- Se elegirán materiales que incorporen al menos un 25% de materia prima de origen reciclado pre-consumo (residuos generados en procesos industriales o productivos en los que el producto aún no ha entrado en contacto con el usuario final) o post-consumo (residuos generados por los usuarios finales y recogidos y gestionados a través de los sistemas municipales de recogida y gestión de residuos).
- Se utilizarán materiales reciclables. El uso de materiales reciclables supone que estos, una vez retirados de la edificación o urbanización, puedan ser separados fácilmente, en las distintas corrientes e incorporarse a procesos de reciclado.

- Reutilizar productos en los procesos de construcción y equipamiento de las edificaciones y urbanizaciones.
- Hacer el máximo uso de materiales de construcción estandarizados. El ensamblado y desensamblado de productos prefabricados suele ser más fácil y genera menos residuos, tanto en la construcción como en la planta de producción.
- Planificar los procesos de construcción y demolición para provocar el mínimo impacto al entorno, con medidas como:
 - a) Reutilización de bentonita mediante la realización de balsas impermeables en la construcción de muros pantalla.
 - b) Mantener los materiales contenidos en sacos de papel a cubierto.
 - c) Evitar las operaciones de pintado con pistola «in situ»
 - d) Utilizar elementos auxiliares de ejecución de obra reutilizables. Hacer una buena limpieza de ellos después de su uso.
 - e) Eliminar el uso de grupos electrógenos, contratando anticipadamente el contador provisional de obra. Realizar seguimiento del consumo energético de la obra.
- Utilización de productos con eco-etiquetado y/o auto-declaraciones de material reciclado en obras de edificación y de urbanización.
- En obras de edificación y urbanización, se usarán vehículos y máquinas de bajo consumo de combustible.
- Se fomentará el uso de maquinaria y otros productos de jardinería con criterios ambientales. Se tendrá en cuenta las siguientes recomendaciones:
 - a) Fomentar la compra de maquinaria y productos de jardinería con algún ecoetiquetado
 - b) Reducir el consumo de combustibles fósiles mediante la racionalización de los desplazamientos; el uso de maquinaria y vehículos con bajos consumos; y el uso de combustibles o fuentes de energía alternativas (biodiesel, bioetanol, vehículos híbridos o eléctricos, etc.).
 - c) Reducir las emisiones de gases contaminantes y ruidos adquiriendo maquinaria y vehículos con menores emisiones de gases y ruido o adaptándolos, por ejemplo, con filtros de partículas.

Otras Medidas.

- Se solicitarán evaluaciones y/o certificaciones sobre la sostenibilidad en las especificaciones sobre el diseño de las edificaciones, así como auditorias periódicas sobre el consumo de energía y agua.
- Se podrán utilizar consolas que indiquen la cantidad de CO₂ emitida y la evitada. En edificios destinados a alojamiento turístico tiene un carácter pedagógico, ya que por una parte se incita a no derrochar energía al visualizar las emisiones provocadas, y por otro de difusión de las políticas ambientales del establecimiento, al divulgar, por ejemplo, cuántas emisiones se han evitado con sus nuevas instalaciones de energía renovable.
- Se recomienda realizar un estudio termográfico o un Door Blow test al final de la obra.

4.1.2. Medidas para el Sector Transporte

El Sector Transporte es el segundo en cuanto a emisiones con 29.313,38 t CO₂ eq, lo que supone un 13,56 % del total de las emisiones del ámbito.

Las medidas propuestas y llevadas a norma buscan disminuir estas emisiones al disminuirse, sobre todo, las emisiones de los vehículos privados ya sea por un menor uso de los mismos o un uso más eficiente.

Medidas sobre los usos del suelo

- En la ordenación de los sectores, así como en la reordenación de la ciudad existente, se debería buscar urbanizaciones compactas con densidades edificatorias relativamente elevadas, entre las 50-70 viviendas/hectáreas, considerando la densidad de 70 como la óptima.
- Se ordenará, tanto los nuevos suelos como los sujetos a operaciones de renovación, buscando una mayor compacidad de usos, con un sistema policéntrico de los usos comunitarios y con mayor flexibilidad de los mismos.
- En las ordenaciones urbanísticas propuestas, se ubicarán las densidades más altas cerca de los principales nudos de transporte.
- Se ubicarán las actividades de mayor densidad de uso cerca de las estaciones intermodales, o grandes nodos de transporte como bolsas de aparcamiento, estaciones de autobuses, etc., de transporte público.
- Evitar grandes centros de atracción fuera y lejos de las zonas urbanas.
- Se dispondrá de servicios en las cercanías de las zonas residenciales.

- A la hora de ordenar, se deberá realizar un estudio sobre los medios de transporte necesarios para los futuros ocupantes de nuevos crecimientos. Asimismo, se deberá reducir las distancias a los lugares utilizados habitualmente por los usuarios del espacio a ocupar.

Medidas directas sobre la gestión del tráfico.

- Dimensionamiento de intersecciones y reordenación de viarios para acoger crecimientos de tráficos por los nuevos desarrollos, con el fin de no aumentar las emisiones por kilómetro recorrido por circulación a baja velocidad (caso de las retenciones).
- Restringir el acceso del vehículo privado a zonas con mayores problemas de circulación, caso de algunas zonas del centro histórico. Esto se podrá hacer de forma coordinada con la implantación de otros medios de transporte como el público, a pie o bicicleta.
- Implantación de criterios de intermodalidad en la gestión del tráfico.

Medidas sobre estacionamientos.

- Se recomienda la conversión de plazas de aparcamiento de rotación en aparcamientos para residentes.
- En la ordenación se preverá aparcamientos disuasorios y conectados con el transporte público y/o una red peatonal, para evitar la circulación de rotación en el interior de los núcleos urbanos.
- Creación de aparcamientos que disminuyan el tráfico de agitación.
- Búsqueda del cambio en las calles los estacionamientos de batería a línea para mejorar la fluidez del tráfico.

Medidas sobre el transporte a pie.

- Creación de redes peatonales, accesibles y en buenas condiciones, para fomentar el transporte a pie.
- Incidir en la creación de calles de “velocidad reducida”, compartida por peatones y coches, pero con prioridad para los peatones.
- Estudio de la creación de caminos escolares, permitiendo reducir el uso del coche para llevar los niños al colegio e institutos.

Medidas sobre el uso de la bicicleta.

- En actuaciones de transformación urbanística se debería garantizar el acceso en bicicleta y a pie, así como dotar de semáforos para ciclistas y peatones.

- Se dotará de aparcamientos para bicicletas en zonas de mucho tránsito. Principalmente, deberán instalarse junto a estaciones de guaguas, paradas con mucho tránsito, colegios y otros edificios públicos y comerciales. También se debería dotar de paneles informativos de interés para los usuarios de la bicicleta.

Otras Medidas.

- Se recomienda solicitar a las organizaciones de grandes eventos que se facilite el acceso en transporte público. Además, es de recomendación que el organizador del evento tenga algún certificado de gestión ambiental y que mida y compense la Huella de Carbono del evento.

4.1.3. Medidas para el Sector Residuos

El Sector Residuos es responsable de emisiones de Alcance 1 y 3 con un total de 5.380,92 t CO₂ eq lo que suponen un 2,49 % del total de las emisiones.

Se incluyen medidas que buscan la disminución en la generación de residuos, mejoras en sus infraestructuras así como fomentar el reciclaje, ya que de no segregarse pueden entorpecer la correcta gestión de los residuos que deben acabar en el Complejo Ambiental de Juan Grande.

- En actuaciones de transformación urbanística, se diseñará el espacio para la colocación de contenedores para el reciclado cerca de las viviendas y asegurando el acceso para su recogida. Se recomienda que los contenedores estén colocados al menos a 25 metros de las viviendas, y a un máximo de 75-100 metros.
- Se recomienda el uso de envases y embalajes retornables, y la reducción al máximo de las podas estructurales, para no generar más residuos.
- En jardinería y agricultura, se recomienda compostar los residuos. Con esto también se conseguirá secuestro de carbono por aplicación de Compost.
- Se recomienda el uso de sistemas autónomos de depuración de aguas residuales a aquellas construcciones diseminadas que no se pueden conectar a la red.

4.1.4. Medidas para el Sector Procesos Industriales y Uso de Productos

En el ámbito de este PGO no existen emisiones debidas a Procesos Industriales pero sí por el Uso de Productos como son los gases fluorados, habiéndose calculado unas emisiones de 7.455,30 t CO₂ eq (3,45 % del total). Estas emisiones no han sido calculadas de forma directa, por falta de datos, por lo que entre las medidas generales (apartado 4.2) se incluyen aquellas orientadas a la recopilación de datos de actividad para medir la Huella de Carbono en el ámbito de este PGO.

- Mantener un adecuado mantenimiento de equipos e infraestructuras públicas que eviten el uso inadecuado de lubricantes.

- En obras civiles, se recomienda llevar un registro de bitúmenes y otros productos generadores de gases de efecto invernadero.
- Uso de equipos de climatización y refrigeración lo más eficiente posibles y llevar un correcto mantenimiento para evitar fugas de gases fluorados.

4.1.5. Medidas para el Sector Agricultura, Forestal y Otros Usos del Suelo

Sólo se ha calculado, por la disponibilidad de datos, para el Subsector Ganado dando un total de 255,53 t CO₂ eq (un 0,12 % el total), si bien el resto de emisiones se creen despreciables.

Las medidas están orientadas sobre todo para la gestión de espacios libres.

- Se priorizará la reutilización, llevando a cabo renovación urbana, de las zonas urbanizadas degradadas (brownfields), antes que ocupar nuevos suelos vacantes.
- Racionalizar el uso de productos químicos y usar aquellos ambientalmente mejores, sobre todo fertilizantes, biocidas y aceites y grasas lubricantes; estos últimos en maquinaria y vehículos. Alternativas más respetuosas con el medio ambiente son las enmiendas de suelo y fertilizantes orgánicos (como el compost) sin turba, los fertilizantes nitrogenados de liberación lenta, las técnicas de control integral de plagas o los lubricantes, altamente biodegradables. La selección de plantas autóctonas más resistentes, reducción de las podas y otras medidas preventivas también ayudan a reducir el uso de estos productos.
- Se fomentará el uso de leguminosas como abono, así como la utilización de residuos ganaderos como fertilizantes orgánicos.
- Se recomienda controlar las emisiones de las explotaciones ganaderas a través de aplicaciones públicas como ECOGÁN, del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

4.1.6. Medidas para el Sector Otro Alcance 3

No se han estimado emisiones para el sector Otro Alcance 3 por la enorme dificultad que implica la consecución de datos para su cálculo.

Por no tener ámbito urbanístico, no se ha llevado a la Normativa de este PGO ninguna medida para este Sector, pero sí al apartado 4.2 de medidas genéricas de gestión de la Huella de Carbono.

Hay que añadir que algunas de las medidas contempladas en otros sectores afectan a las posibles emisiones de este sector como es el uso de productos con ecodiseño.

4.2. Medidas Genéricas de Gestión de la Huella de Carbono

Aquí se incluyen medidas que tienen un mayor carácter de gestión (no tanto de reducción de emisiones) y que no afectan exclusivamente a un único sector.

- Actualización cada dos años del Inventario de Gases de Efecto Invernadero contenido en este Estudio de la Huella de Carbono así como otras actualizaciones previstas en el apartado Seguimiento y Verificación de este Plan.
- Seguimiento del cumplimiento del Plan de Medidas de Reducción de la Huella de Carbono para la consecución de los Objetivos de Reducción de Emisiones propuestos en él.
- Otras medidas de Seguimiento y Verificación contenidas en el apartado 6 de este Plan de Reducción de la Huella de Carbono.
- Fomento del Registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono del Ministerio de Medio Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente y regulado por el Real Decreto 163/2014. Este fomento se hará tanto entre el sector privado como público ya que además del inventario de emisiones de gases de efecto invernadero que implica, también conlleva diseñar e implementar un Plan de Reducción de la Huella de Carbono.
- Adopción de criterios de “Compra Pública Verde” para productos y servicios por parte de la administración pública, y fomento de los mismos criterios entre el sector privado.
- Búsqueda de datos de actividad (como usos de productos, consumos ambientales) de organizaciones con emisiones de Gases de Efecto Invernadero para próximas actualizaciones del Inventario de Gases de Efecto Invernadero contenido en este Estudio de la Huella de Carbono. Se prestará especial atención a la consecución de datos de actos de actividades para la estimación de las emisiones que han sido reportadas en el Inventario de Gases de Efecto Invernadero como No Estimadas (NE), Estimadas Parcialmente (EP), Incluidas en Otras Emisiones (IOE) e Incluye Más Emisiones (I+E).

5. ANÁLISIS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO EN LAS PROPUESTAS DEL PGO

Tras la recopilación de Medidas para la Reducción de la Huella de Carbono realizadas en el anterior apartado 4, se hace un breve análisis de su implementación tanto por Zonas Homogéneas (descritas en el apartado 3.1 del bloque Análisis de la Ciudad) como de forma genérica para toda la ciudad (no todo el municipio se engloba en una de las zonas homogéneas definidas).

5.1. Implementación de las Medidas por Zonas

En el apartado 3.1 del bloque 2 Análisis de la Ciudad se describen cuatro tipos de zonas dentro del municipio con caracteres comunes desde el punto de vista de la morfología urbana.

A continuación se describen las principales oportunidades que presenta cada una de estas zonas para la implementación de las medidas del apartado 4.

5.1.1. Mogán Casco

Para la capital del municipio se han previsto algunos crecimientos que acojan el aumento poblacional por lo que se podrán implementar todas las medidas aplicables a nuevas edificaciones, tanto en materiales como de criterios bioclimáticos.

Además se han previsto importantes medidas de mejora del tráfico como son:

- Circunvalación que bordeará el núcleo y acogerá el tráfico que siga hacia La Aldea.
- Peatonalización de la calle principal y nueva vía que circunda inmediatamente el núcleo para aliviar el tráfico de agitación.

5.1.2. Arguineguín

El núcleo más poblado del municipio es también el que cuenta con uno de los mayores problemas de tráfico en su conexión desde la autopista GC-1 hasta la rotonda de comienzo del núcleo, en cuyo entorno se ha previsto pequeñas mejoras en las conexiones para aliviar este tráfico, que se podrá ver incrementando por nuevos crecimientos dotacionales, y otros usos, en zonas cercanas a la costa tanto junto a Arguineguín como en el cercano núcleo de El Pajar (perteneciente a San Bartolomé de Tirajana), al que se accede desde la misma salida de la autopista.

Junto a Arguineguín, y en terrenos por arriba de la autopista conocidos como El Vento, se ha planificado una zona industrial que suplirá la escasez de suelo industrial en Mogán. Tendrá carácter principalmente logístico, lo que servirá para reducir las emisiones por transporte de carretera de distintos suministros a las zonas turísticas de Mogán, al aumentar la eficiencia de los trayectos. Para no congestionar la salida y entrada desde la autopista hacia Arguineguín, y

no crear un nuevo enganche o pinchazo a la vía, se ha planificado que el carril de aceleración de la autopista continuará hasta dar acceso a la nueva zona industrial.

Se han previsto también mejoras en los accesos hacia la zona alta de Patalavaca de forma que se aliviará el tráfico de esta zona que en la actualidad accede a la autovía desde Arguineguín.

5.1.3. Playa de Mogán

Las mayores oportunidades de mejora para este núcleo vienen de las posibles renovaciones edificatorias futuras en las que se puedan implementar medidas contempladas en este plan. Además, se podrán realizar pequeñas mejoras en intersecciones y calles que mejoren el tráfico.

5.1.4. Puerto Rico, Playa del Cura y otras zonas turísticas

Las distintas zonas turísticas que se reparten en la costa de Mogán desde Arguineguín hasta Playa de Mogán tienen una problemática doble, presente y futura:

- No presentan una continuidad entre ellas de forma que en ocasiones para acceder a una zona antes se debe atravesar otra porque no existen suficientes enganches con la autopista GC-1
- La gran mayoría de los espacios sin construir aún son suelos aptos para urbanizar, de forma que cuando sean edificados aumentará de forma drástica el tráfico en la zona.

Como ya se ha recogido en el apartado 5.1.2., se ha contemplado un nuevo acceso a la zona alta de Patalavaca a través de túneles, de forma que buena parte del tráfico procedente de esta zona turística, como de los futuros desarrollos al oeste hasta Anfi del Mar, de forma que todo este tráfico no deba pasar a través de Arguineguín para acceder a la autopista.

Existe la posibilidad técnica, por validar, de mejorar los accesos para el resto de zonas turísticas hacia el oeste a través de distintos túneles y acueductos, así como un túnel entre Playa de Mogán y Taurito, ya que en la actualidad este tramo de la GC-500 está cerrado.

Por último, las zonas turísticas ya desarrolladas presentan una gran oportunidad de mejora para implementar todas las medidas aplicables a renovaciones edificatorias. Pero la mayor oportunidad lo presenta la gran cantidad de suelo turístico que aún queda por desarrollar, donde se pueden implementar mayor número de medidas desde el momento del diseño, si bien la topografía de la zona no siempre permite aplicar criterios bioclimáticos de orientación en las nuevas edificaciones, y en otros casos puede que no sean posible porque existen instrumentos de ordenación que ya han definido esas orientaciones de las nuevas edificaciones.

5.1.5. Casas de Veneguera y otros núcleos rurales

Existen pocas oportunidades de mejora en estos núcleos por sus propias características rurales, más allá de las de renovación edificatoria o de obra nueva en pequeños puntos previstos como en Casas de Veneguera.

5.2. Implementación de las Medidas de Forma Genérica o en el Resto del Municipio

Por el carácter rural de buena parte del municipio, aquel no recogido en alguna de las cinco zonas anteriormente citadas, hay una importante cantidad de medidas que pueden ser aplicadas en el resto del municipio. Aquí entran también aquellas medidas para los sectores agrícolas y ganaderos.

Por otro lado, hay medidas que pueden ser implementadas no solo a zonas específicas, como las que pueden referirse a mejoras en general del tráfico o en la gestión de residuos, y por esto en el apartado 5.3 se clasifican de esta forma.

5.3. Aplicabilidad de las Medidas

En los anteriores apartado 5.1 y 5.2 se ha hecho un análisis del tipo de medidas de reducción de la huella de carbono por zonas y para el resto del municipio o de forma genérica.

En este apartado, se recopila para cada medida del Plan de Reducción de la Huella de Carbono (recopiladas en el apartado 4 de este bloque del estudio) en qué zonas (o fuera de ellas) es aplicable en mayor o menor grado según la siguiente simbología:

- Nº de Zona: Aplicación probable.
- Nº de Zona (subrayado): Medida de especial interés para esta zona.
- **Nº de Zona** (subrayado y negrita): Medida de gran aplicabilidad en esta zona.
- ND: Medida de aplicación genérica para Nuevos Desarrollos.
- RE: Renovación Edificatoria.
- Todos: De aplicación a todas las zonas.

Esta simbología también se usa para aquellas medidas que se aplican de forma genérica, fuera de zonas concretas (resto del municipio) como las descritas en el anterior apartado 5.2.

Las zonas y su correspondencia con un número o código son:

1. Mogán Casco
 2. Arguineguín
 3. Playa de Mogán
 4. Puerto Rico, Playa del cura y otras zonas turísticas
 5. Casas de Veneguera y otros núcleos rurales
- RM Resto del Municipio

Hay medidas que no tienen asignado ninguna actuación ni el código ND porque o bien tienen carácter genérico, o no son de alta aplicabilidad para las actuaciones previstas ahora (sí deben tenerse en cuenta para posibles actuaciones futuras).

Se ha incluido también el código RE para aquellas Renovaciones Edificatorias para aquellas que puedan ejercerse en el futuro a partir de la nueva ordenación establecida por este PGO.

SECTOR	ÁMBITO MEDIDAS	MEDIDAS	APLICABILIDAD POR ZONAS
Energía Estacionaria	Ocupación del Suelo	Reducción área de edificación e infraestructuras para aumentar las zonas verdes	<u>1</u> , <u>2</u> , <u>3</u> , <u>4</u> , <u>5</u> , <u>ND</u>
		Priorizar tipologías con pequeños fondos edificables en nuevas ordenaciones o renovaciones urbanas	<u>1</u> , <u>2</u> , <u>3</u> , <u>4</u> , <u>5</u> , <u>ND</u>
	Consideración de Criterios Climáticos	Realizar estudio climático que aporte información y criterios para el diseño bioclimático, tanto urbano como de la edificación	ND
		Realización de estudio a nivel municipal que relacione la orientación de los edificios y el aprovechamiento energético	RE, ND
		Evitar alinear las vías con las direcciones de vientos predominantes, a partir del estudio de vientos estudiado	<u>1</u> , <u>2</u> , <u>3</u> , <u>4</u> , <u>5</u> , <u>ND</u>
		Tener en cuenta las captaciones solares en el trazado de las nuevas vías para buscar la orientación óptima de las edificaciones	<u>1</u> , <u>2</u> , <u>3</u> , <u>4</u> , <u>5</u> , <u>ND</u> , RM
		Posibilitar que las edificaciones tengan la fachada principal con orientación sur en las nuevas parcelaciones y renovaciones urbanas	<u>1</u> , <u>2</u> , <u>3</u> , <u>4</u> , <u>5</u> , <u>ND</u>
		Generar zonas de sombras que eviten grandes diferencias de temperatura, que deriven en microclimas.	<u>ND</u> , RM
		Trazar las aceras de forma asimétrica para conseguir el sombreado adecuado.	<u>ND</u>
	Consumo de Electricidad	Control gasto energético con la instalación de sistemas de iluminación artificial de máxima eficiencia, dispositivos de cuantificación y control del consumo eléctrico y otros.	Todos
		Potenciar el uso de las energías renovables	<u>Todos</u>
		Fomento del uso de energías renovables para alimentar el alumbrado.	<u>Todos</u>
		Fomento del uso de iluminación LED tanto para espacios públicos como en infraestructuras.	<u>Todos</u>
	Climatización y Envoltorio de los edificios y de	Optimizar el uso de la luz natural y garantizar una ventilación mínima, aplicando, entre otros, sistemas de ventilación cruzada	<u>1</u> , <u>2</u> , <u>3</u> , <u>4</u> , <u>5</u> , <u>ND</u> , <u>RE</u> , RM

SECTOR	ÁMBITO MEDIDAS	MEDIDAS	APLICABILIDAD POR ZONAS
zonas públicas		Minimizar las pérdidas de calor incorporando soluciones en el diseño de la edificación.	1 , <u>2</u> , <u>3</u> , <u>4</u> , 5 , <u>ND</u> , <u>RE</u> , RM
		Incorporar elementos ajardinados para mejorar la envolvente edificatoria	1 , <u>2</u> , <u>3</u> , <u>4</u> , 5 , <u>ND</u> , <u>RE</u> , RM
		Priorizar el uso de materiales de colores claros y las cubiertas ajardinadas para no generar microclimas	1 , <u>2</u> , <u>3</u> , <u>4</u> , 5 , <u>ND</u> , <u>RE</u> , RM
		Uso de equipos que fomenten la eficiencia energética tanto en el diseño urbano como edificatorio	<u>Todos</u>
		Fomentar el uso de aparatos de climatización eficientes y con las menores fugas de gases fluorados	<u>Todos</u>
		Mantenimiento controlado de los aparatos de refrigeración, contabilizando la reposición de sus gases fluorados	<u>Todos</u>
Uso de Especies Vegetales con distintos fines		Aplicación de medidas para la reducción del efecto “isla de calor” como el uso de arbolado de hoja caduca y copa ancha, pavimentos absorbentes del calor, etc.	<u>Todos</u>
		Considerar la orientación de las edificaciones a la hora de elegir el tipo de vegetación que se implante (hoja caduca o no, etc.), buscando una mejor climatización.	1 , <u>2</u> , <u>3</u> , <u>4</u> , 5 , <u>ND</u>
		Localizar los espacios verdes en función del sombreado	1 , <u>2</u> , <u>3</u> , <u>4</u> , 5 , <u>ND</u>
		Aplicación de criterios bioclimáticos a la hora de disponer el arbolado en el viario urbano llevando a cabo soluciones asimétricas en cuanto a sección y arbolado	1 , <u>2</u> , <u>3</u> , <u>4</u> , 5 , <u>ND</u>
		Selección de las especies vegetales para el ahorro de agua	<u>Todos</u>
Uso y Gestión del Agua		Instalación de equipos y/o dispositivos para el ahorro y control del agua, así como para la reutilización de las aguas grises, disminuir la longitud de las tuberías de agua caliente y controlar la correcta infiltración del terreno	<u>Todos</u>
		Uso de bañeras de agua en las operaciones de mojado de ladrillos y otros prefabricados, antes de su colocación	<u>Todos</u>

SECTOR	ÁMBITO MEDIDAS	MEDIDAS	APLICABILIDAD POR ZONAS
		Uso del agua en el espacio público para reducir el efecto “isla de calor” facilitando la evaporación y la refrigeración del aire circulante.	<u>2</u> , <u>3</u> , <u>4</u> , <u>ND</u> , RE
		Prever las afecciones a cursos de aguas con sistemas urbanos de drenaje sostenible	<u>2</u> , <u>3</u> , <u>4</u> , <u>ND</u> , RE
		Preservar el drenaje natural del terreno donde sea posible con el que asegurar a la vegetación una función de controlador climático	<u>Todos</u>
		Reducir la impermeabilización de los suelos pavimentados reduciendo la superficie impermeable o a través del uso de materiales	<u>Todos</u>
		Instalación de sistemas de alcantarillado separativos para las aguas pluviales y las aguas residuales	<u>Todos</u>
		Instalación de detectores de fugas de agua en conducciones enterradas.	<u>Todos</u>
		Racionalizar el uso de agua potable mediante la correcta selección de especies vegetales, agrupación en función de las necesidades hídricas y uso de técnicas como el mulching o acolchado, etc.	<u>Todos</u>
		Favorecer el uso de materiales reciclados y/o fácilmente reciclables, así como los materiales producidos en un radio menor de 150 kilómetros.	<u>ND</u> , RE
		Fomentar el uso de materiales que aporten datos sobre su huella de carbono, así como el uso de materiales que absorban gases de efecto invernadero	<u>ND</u> , RE
		Evitar excedentes a vertederos de la tierra excavada en todas las actividades de construcción y urbanización a través de la correcta planificación y reutilización para rellenos de jardineras, jardines, etc.	<u>ND</u> , RE
		Incorporar a la construcción áridos reciclados	<u>ND</u> , RE
		Uso de materiales que incorporen al menos un 25% de materia prima de origen reciclado	<u>ND</u> , RE
		Uso de materiales reciclables que, una vez retirados de la edificación o urbanización, puedan ser separados fácilmente e incorporarse a procesos de reciclado	<u>ND</u> , RE

SECTOR	ÁMBITO MEDIDAS	MEDIDAS	APLICABILIDAD POR ZONAS
Construcción	Medidas constructivas	Reutilizar productos en los procesos de construcción y equipamiento de las edificaciones y urbanizaciones	<u>ND</u> , <u>RE</u>
		Hacer el máximo uso de materiales de construcción estandarizados	<u>ND</u> , <u>RE</u>
		Planificar los procesos de construcción y demolición para provocar el mínimo impacto al entorno	<u>ND</u> , <u>RE</u>
		Utilización de productos con eco-etiquetado y/o auto-declaraciones de material reciclado en obras de edificación y de urbanización	<u>ND</u> , <u>RE</u>
		Uso de vehículos y máquinas de bajo consumo de combustible en obras de edificación y urbanización	<u>ND</u> , <u>RE</u>
		Fomento del uso de maquinaria y otros productos de jardinería con criterios ambientales	<u>ND</u> , <u>RE</u>
	Otras medidas	Solicitar evaluaciones y/o certificaciones sobre la sostenibilidad en las especificaciones sobre el diseño de las edificaciones, así como auditorías periódicas sobre el consumo de energía y agua	<u>ND</u>
		Uso de consolas que indiquen la cantidad de CO ₂ emitida y la evitada	<u>ND</u>
		Realizar un estudio termográfico o un Door Blow test al final de la obra	ND , RE
Transporte	Usos del Suelo	Buscar urbanizaciones compactas con densidades edificatorias relativamente elevadas, entre las 50-70 viviendas/hectáreas	<u>1</u> , <u>2</u> , <u>3</u> , <u>4</u> , <u>5</u> , <u>ND</u>
		Ordenar buscando una mayor compacidad de usos, con un sistema policéntrico de los usos comunitarios y con mayor flexibilidad de los mismos.	<u>1</u> , <u>2</u> , <u>3</u> , <u>4</u> , <u>5</u> , <u>ND</u>
		Ubicar las densidades más altas cerca de los principales nudos de transporte	<u>1</u> , <u>2</u> , <u>3</u> , <u>4</u> , <u>5</u> , <u>ND</u>
		Ubicar las actividades de mayor densidad de uso cerca de las estaciones intermodales o grandes nodos de transporte como bolsas de aparcamiento, estaciones de guaguas, etc.	<u>1</u> , <u>2</u> , <u>3</u> , <u>4</u> , <u>5</u> , <u>ND</u>
		Evitar grandes centros de atracción fuera y lejos de las zonas urbanas	<u>ND</u>
		Disponer de servicios en las cercanías de las zonas residenciales.	<u>ND</u>

SECTOR	ÁMBITO MEDIDAS	MEDIDAS	APLICABILIDAD POR ZONAS
	Gestión del Tráfico	Realizar un estudio sobre los medios de transporte necesarios para los futuros ocupantes de nuevos crecimientos	<u>ND</u>
		Dimensionamiento de intersecciones y reordenación de viarios para acoger crecimientos de tráficos por los nuevos desarrollos	<u>1, 2, 3, 4, 5, ND</u>
		Restringir el acceso del vehículo privado a zonas con mayores problemas de circulación, caso de algunas zonas del casco antiguo	<u>3</u>
		Implantación de criterios de intermodalidad en la gestión del tráfico	Todos
	Estacionamiento	Convertir plazas de aparcamiento de rotación en aparcamientos para residentes	<u>3</u>
		Prever aparcamientos disuasorios y conectados con el transporte público y/o una red peatonal	<u>1, 2, 3, 4</u>
		Creación de aparcamientos que disminuyan el tráfico de agitación	<u>1, 2, 3, 4</u>
		Cambiar en las calles los estacionamientos de batería a línea para mejorar la fluidez del tráfico	<u>1, 2, 3, 4</u>
	Transporte a pie	Creación de redes peatonales, accesibles y en buenas condiciones	<u>1, 2, 3, 4</u>
		Creación de calles de “velocidad reducida”, compartida por peatones y coches, pero con prioridad para los peatones.	<u>1, 2, 3, 4</u>
		Creación de caminos escolares	1, 3
	Uso de la bicicleta	Garantizar el acceso en bicicleta y a pie en actuaciones de transformación urbanística. Dotar de semáforos para ciclistas y peatones	<u>ND</u>
		Dotar de aparcamientos para bicicletas en zonas de mucho tránsito como estaciones de guaguas, paradas con mucho tránsito, colegios y otros edificios públicos y comerciales. También dotar de paneles informativos de interés para los usuarios de la bicicleta.	<u>1, 2, 3, 4</u>
	Otras medidas	Exigir a las organizaciones de grandes eventos que se facilite el acceso en transporte público	Todos

SECTOR	ÁMBITO MEDIDAS	MEDIDAS	APLICABILIDAD POR ZONAS
Residuos		Diseñar el espacio para la colocación de contenedores para el reciclado cerca de las viviendas y asegurando el acceso para su recogida, estando colocados al menos a 25 metros de las viviendas, y a un máximo de 75-100 metros.	Todos , <u>ND</u>
		Uso de envases y embalajes retornables en trabajos de jardinería, y la reducción al máximo de las podas estructurales, para no generar más residuos	Todos
		Compostar los residuos en trabajos de jardinería y agricultura	Todos
		Uso de sistemas autónomos de depuración de aguas residuales a aquellas construcciones diseminadas que no se pueden conectar a la red.	
Procesos Industriales y Uso de Productos		Mantener un adecuado mantenimiento de equipos e infraestructuras públicas que eviten el uso inadecuado de lubricantes	Todos
		Llevar un registro de bitúmenes y otros productos generadores de gases de efecto invernadero, en las obras civiles	Todos
		Uso de equipos de climatización y refrigeración lo más eficiente posibles y llevar un correcto mantenimiento para evitar fugas de gases fluorados.	<u>Todos</u>
Agrícola, forestal y otros usos del suelo		Priorizar la reutilización, de las zonas urbanizadas degradadas (brownfields), antes que ocupar nuevos suelos vacantes	ND
		Racionalizar el uso de productos químicos y usar aquellos ambientalmente mejores, sobre todo fertilizantes, biocidas y aceites y grasas lubricantes; así como el uso de especies más resistentes, reducción de las podas y otras medidas preventivas también ayudan a reducir el uso de estos productos.	<u>Todos</u>

6. SEGUIMIENTO Y VERIFICACIÓN

Los dos estándar de GreenHouse Gas Protocol tenidos en cuenta para este plan, el *Estándar de Objetivos de Mitigación* y el *Estándar de Política y Acción* recomiendan el seguimiento como la verificación de los distintos Objetivos de Reducción propuestos, así como también el seguimiento y verificación de la eficacia de las Medidas planteadas para la reducción de emisiones. Con esto se evita esperar a que se llegue al Año Objetivo para evaluar la eficacia de Objetivos y Medidas y facilita la toma de decisiones para establecer nuevas medidas (o modificación de las establecidas) para llegar a los objetivos propuestos.

Entre las Medidas Genéricas de Gestión de la Huella de Carbono (apartado 4.2) se han incluido medidas que afectan al seguimiento tanto del Inventario de GEI (a través de su actualización), como de los objetivos de reducción propuestos.

6.1. Seguimiento hasta el Año Objetivo

Antes de llegar al Año Objetivo de 2030 se recomienda hacer un seguimiento tanto del cumplimiento de los objetivos de reducción como de la actualización del Inventario, lo que a su vez puede provocar que se deban rehacer los Objetivos de reducción.

6.1.1. Actualización del Inventario de Gases de Efecto Invernadero

Se recomienda que cada tres años se actualice y reporte el Inventario de Gases de Efecto Invernadero; esta medida se ha incluido en el apartado 4.2 de Medidas genéricas de Gestión de la Huella de Carbono.

Además de la frecuencia de tres años, se recomiendan seguir las siguientes directrices para la actualización del Inventario.

- Se debe seguir el mismo protocolo seguido para el primer Inventario de Gases de Efecto Invernadero realizado, la propuesta por el estándar GPC, salvo que haya actualizaciones de la misma para lo cual deberá tenerse en cuenta para las posibles afecciones para la definición de Objetivos de Reducción y comparaciones con inventarios de distintos años. En caso de cambiar de metodología, habrá de estar debidamente justificado el cambio y también se debe tener en cuenta las posibles afecciones a los objetivos de reducción ya propuestos.
- Siempre que sea posible, se deberán incluir las emisiones que no han podido ser estimadas en inventarios anteriores, o no se han calculado de forma segregada. En tal caso se intentará hacer un escalado de datos para estimar esas emisiones a pasado para que los inventarios sean comparables, y tener en cuenta la inclusión de nuevas emisiones para la reformulación de los Objetivos de reducción y Medidas para reducir la Huella de Carbono.

- Las actualizaciones del Inventario serán reportadas como establece GPC incluyendo también las nuevas emisiones inventariadas y la evolución de la Huella de Carbono. Ver apartado 5.3 de este Plan.
- Siguiendo el principio de Exactitud, y el criterio de Temporalidad, en estas actualizaciones del Inventario han de usarse Factores de Emisión lo más cercanos en el tiempo y el espacio.

6.1.2. Seguimiento del Plan de Reducción de la Huella de Carbono

De igual manera que ocurre con el Inventario, el Plan deberá ser actualizado a partir de los resultados del Inventario y con los siguientes criterios:

- Cada tres años, y junto con la actualización del Inventario de Gases de Efecto Invernadero, se revisarán los Objetivos de Reducción de Emisiones que podrán ser reformulados en caso de que se incluyan nuevas emisiones en el Inventario y estas sean escaladas al Año Base.
- Cada cinco años se deberá revisar el cumplimiento y seguimiento de las Medidas de Reducción de Emisiones.
- Se podrán plantear nuevas medidas en los distintos seguimientos en caso de que surjan nuevas técnicas disponibles para la reducción de la huella de carbono y que legalmente se puedan implantar.
- Los reportes sobre la evolución en la consecución de los Objetivos de reducción también se harán cada tres años, y cada 6 años se hará un análisis más riguroso de la evolución de esos objetivos y cumplimiento de las medidas.

6.2. Verificación

Los estándares de GreenHouse Gas Protocol proponen de forma independiente una verificación para los Objetivos de Reducción de gases de efecto invernadero, y otra verificación sobre las políticas y acciones propuestas.

En este Plan se recomienda hacer ambas verificaciones una vez pase el Año Objetivo y se estimen las emisiones del mismo, según los estándares usados para este Plan. No se estima necesario hacer una verificación de tercera parte salvo que esta también incluya la relación de las medidas y objetivos con la ordenación del territorio.

Cada seis años también se podrá hacer una “auto verificación” o “Verificación del Interesado” según establecen los estándares de GreenHouse Gas Protocol.

6.3. Reportes

Como se ha expuesto en el apartado 6.1.1, cada tres años se deberá realizar una actualización del inventario de Gases de Efecto Invernadero, que se realizará a partir de los modelos de reporte definidos por el estándar GPC y usados para el inventario de este Estudio, mientras que para los distintos reportes sobre Objetivos de Reducción y cumplimiento de Medidas de Reducción de la Huella de Carbono cada tres, cinco y seis años se deberán usar los modelos de reporte propuestos en el Estándar de objetivos de Mitigación y el Estándar de política y acción.

A esos reportes se les podrá añadir un apéndice o información sobre la afección de estos objetivos y políticas a la ordenación del territorio, aspecto no contemplado en los estándares anteriores.

Se recopilan los tipos de reportes ya presentados en los apartados 5.1.1 y 5.1.2:

Cada 3 años.

- Actualización del inventario de Gases de Efecto
- Revisión de los Objetivos de Reducción de Emisiones y reformulación, en su caso.

Cada 5 años.

- Evaluación del cumplimiento de las Medidas de Reducción de Huella de Carbono

Cada 6 años.

- Análisis más riguroso de la revisión de los Objetivos de Reducción, cumplimiento de las Medidas y recomendable la verificación

Tras el Año Objetivo.

- Reporte final del cumplimiento de los Objetivos de Reducción, del cumplimiento de las medidas y verificación.

BIBLIOGRAFÍA

Para la redacción del presente estudio se han consultado las siguientes fuentes bibliográficas ya sea para establecer el modelo metodológico del mismo, consultar Datos de actividad o Factores de emisión necesarios para el Cálculo de la Huella de Carbono:

- Anuario Energético de Canarias 2016, Consejería de Economía, Industria, Comercio y Conocimiento del Gobierno de Canarias (2017).
- Atlas climático de los archipiélagos de Canarias, Azores y Madeira, Agencia Española de Meteorología (2012)
- Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016 - An indicator-based report, Agencia Europea del Medio Ambiente (2017)
- Climatecentral.org (web)
- Criterios de sostenibilidad aplicables al planeamiento urbano, Departamento de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente del Gobierno Vasco (2003).
- Diagnóstico de la producción y gestión de fangos de estaciones de tratamiento de aguas residuales urbanas y su aprovechamiento. Identificación de casos de éxito. - Instituto Tecnológico de Canarias (2016).
- Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero, Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (2006).
- Elaboración de Mapas de Peligrosidad y Riesgo requeridos por el Real Decreto 903/2010 en la Costa Española – Demarcación Hidrográfica de Gran Canaria, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (2014)
- Emisiones de CO₂ asociadas a la generación anual Islas Canarias, Red Eléctrica Española (2018)
- Emisiones de Gases de Efecto Invernadero en España – Sectores difusos 2016, Ministerio de Alimentación, Agricultura y Medio Ambiente (2018).
- Estándar de objetivos de mitigación, Greenhouse Gas Protocol (2014).
- Estándar de política y acción, Greenhouse Gas Protocol (2014).
- Factores de emisión – Registro de Huella de Carbono, Compensación y Proyectos de Absorción de Dióxido de Carbono, Oficina Española de Cambio Climático - Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (2018).

- Guía “Como Desarrollar un Plan de Acción para la Energía Sostenible (PAES), Instituto for Energy – Unión Europea (2010)
- Guía de Buenas Prácticas de Planeamiento Urbanístico Sostenible, Castilla la Mancha (2004).
- Guía de Edificación y Rehabilitación Sostenible para la Vivienda en la Comunidad Autónoma del País Vasco, Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial y Departamento de Empleo y Políticas Sociales del Gobierno Vasco (2015).
- Guía del Planeamiento Urbanístico Energéticamente Eficiente – Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (2007).
- Impactos y vulnerabilidades al cambio climático del sistema turístico español, Oficina Española de Cambio climático del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (2016).
- Informe oficial a la Convención Marco de NNUU sobre Cambio Climático de España – Emisiones de Gases de Efecto Invernadero 1990-2013, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (2015).
- Instituto Nacional de Estadística (web), Nomenclator.
- Instituto Canario de Estadística, Gobierno de Canarias (web).
- Libro Verde del Medio Ambiente Urbano, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (1999).
- Manual para la Redacción de Planeamiento Urbanístico con Criterios de Sostenibilidad – Ihobe, Gobierno Vasco (2005).
- Manual práctico de Compra y Contratación Pública Verde, Ihobe - Gobierno Vasco (2014).
- PAS 2070:2013 Specification for the assessment of greenhouse gas emissions of a city, British Standard Institution (2013).
- Plan Territorial Especial Hidrológico de Gran Canaria (PTE-04) - Documento para la Aprobación Inicial, Memoria de Información, Cabildo de Gran Canaria (2014)
- Plan Territorial de Residuos de Gran Canaria - Memoria de Aprobación Provisional, Tomo 1: Memoria Informativa y de Diagnóstico, Cabildo de Gran Canaria (2014)
- Plataforma de intercambio y consulta de información sobre la adaptación al Cambio Climático en España, de la Oficina Española de Cambio Climático y la Fundación Biodiversidad (web).
- Policy and Action Standard: Commercial and Residential Buildings Sector Guidance, Greenhouse Gas Protocol (2015).
- Policy and Action Standard: Energy Supply Sector Guidance, Greenhouse Gas Protocol (2015).

- Policy and Action Standard: Road Transport Sector Guidance, Greenhouse Gas Protocol (2015).
- Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria – Estándar de Contabilidad y de Reporte para las Ciudades, GreenHouse Gas Protocol (2014).
- Registro estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (web).
- Resumen técnico del Cambio climático 2013. Bases físicas es la contribución del Grupo de trabajo I (GT I) al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (2013).
- Repercusiones del Cambio Climático sobre el sector del turismo en Canarias editado por la Agencia Canaria de desarrollo Sostenible y Cambio Climático del Gobierno de Canarias (2008)
- Valoración económica de las preferencias de los turistas por políticas de cambio climático en Canarias, Ana Rodríguez Zubiarre
- Valoración Nutricional de la Dieta Española de acuerdo al Panel de Consumo Alimentario, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente y la Fundación Española de la Nutrición (2012).
- Vitoria-Gasteiz: ciudad neutra en carbono, Ayuntamiento de Vitoria (2010).

ACRÓNIMOS

En el presente estudio se han utilizado los siguientes acrónimos y abreviaturas:

AEMET	Agencia Estatal de Meteorología
AFOLU	Sector Agricultura, Silvicultura y Otros Usos del Suelo (por el acrónimo en inglés)
CH₄	Metano
CO₂	Dióxido de Carbono
CO₂ eq	Dióxido de Carbono equivalente
DBO5	Demanda Bioquímica de Oxígeno transcurridos 5 días de reacción
EDAR	Estación Depuradora de Aguas Residuales
EMU	Estudio de Movilidad Urbana
GEI	Gas de Efecto Invernadero
GPC	Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories
HC	Huella de Carbono
IPCC	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático
IPPU	Sector Procesos Industriales y Uso de Productos (por el acrónimo en inglés)
ISTAC	Instituto Canario de Estadística
kWh	Kilovatio hora
MAGRAMA	Ministerio de Alimentación, Agricultura y Medio Ambiente
MAPAMA	Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente
MITECO	Ministerio de Transición Ecológica
MJ	Megajulio
Mt	Megatonelada
PAES	Plan de Acción para la Energía Sostenible
MWh	Megavatio hora
PGO	Plan General de Ordenación.

RSU Residuos Sólidos Urbanos

t Tonelada

Tn Tonelada