



Inventario de emisiones y Plan de Acción Para la Energía Sostenible del municipio de Cartagena



Índice

| | |
|---|----------|
| ÍNDICE | 1 |
| RESUMEN EJECUTIVO | 1 |
| I. INTRODUCCIÓN | 3 |
| I.1. CONTEXTUALIZACIÓN | 3 |
| I.2. FECHA DE APROBACIÓN DEL PLAN ENERGÉTICO MUNICIPAL POR EL PLENO DEL AYUNTAMIENTO. | 4 |
| I.3. OBJETIVO DE REDUCCIÓN DE EMISIONES PARA EL AÑO 2020 | 4 |
| II. CARACTERÍSTICAS DEL MUNICIPIO. | 5 |
| II.1. UBICACIÓN. | 5 |
| II.2. ESTRUCTURA ECONÓMICA. | 6 |
| III. ESTRATEGIA GLOBAL | 8 |
| III.1. VISIÓN | 8 |
| III.2. ANÁLISIS DAFO | 9 |
| III.3. RESUMEN DE ACCIÓN. | 11 |
| III.4. ASPECTOS ORGANIZATIVOS Y FINANCIEROS | 13 |
| III.4.1. ESTRUCTURAS DE COORDINACIÓN Y ORGANIZATIVAS CREADAS Y/O ASIGNADAS. | 13 |
| PARA LLEVAR A CABO LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEDIDAS PLANTEADAS EN ESTE PAES, ASÍ COMO SU MONITORIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS EMISIONES, EL AYUNTAMIENTO DE CARTAGENA ASIGNA A LA UNIDAD DE CONSERVACIÓN DE LA CONCEJALÍA DE INFRAESTRUCTURAS COMO RESPONSABLE DE DICHAS ACTUACIONES. | 13 |
| III.4.2. PERSONAL ASIGNADO. | 13 |
| EL EQUIPO DE PERSONAS ASIGNADO PARA ESTA ESTÁ COMPUESTO POR EL SIGUIENTE PERSONAL DEL AYUNTAMIENTO: | 13 |
| • D. VICENTE PÉREZ ZULUETA, INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. UNIDAD DE CONSERVACIÓN. INFRAESTRUCTURAS | 13 |
| SIN MENOSCABO DE SU PARTICIPACIÓN, DICHO EQUIPO PODRÁ CONTAR CON LA COLABORACIÓN DE EXPERTOS EXTERNOS QUE PRESTEN SU APOYO Y ASISTENCIA DE FORMA PUNTUAL, Y EN MOMENTOS PUNTUALES CON OTROS DEPARTAMENTOS DEL AYUNTAMIENTO. | 13 |
| III.4.3. PARTICIPACIÓN DE LAS PARTES INTERESADAS Y DE LOS CIUDADANOS. | 13 |
| PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS EN EL PRESENTE PAES SE TENDRÁ EN CUENTA LA APORTACIÓN DE LOS CIUDADANOS Y OTRAS PARTES INTERESADAS, COMO EMPRESAS, COMPAÑÍAS DE TRANSPORTE, ETC. | 13 |
| III.4.4. PRESUPUESTO DEL PLAN | 14 |
| LAS INVERSIONES REQUERIDAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE ESTE PLAN SE ESTIMAN EN UNA CANTIDAD GLOBAL DE 359,2 MILLONES DE EUROS. | 14 |
| III.4.5. FUENTES DE FINANCIACIÓN. | 14 |



LAS INVERSIONES PREVISTAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEDIDAS SERÁN FINANCIADAS A TRAVÉS DE DISTINTAS LÍNEAS, DANDO SIEMPRE PRIORIDAD A LA CONSECUCCIÓN DE FONDOS EUROPEOS Y A LA COLABORACIÓN PÚBLICO-PRIVADA. LAS LÍNEAS DE FINANCIACIÓN PROPUESTAS SON LAS SIGUIENTES: 14

- FONDOS FEDER Y OTROS ESTRUCTURALES, A TRAVÉS DE LOS DISTINTOS PROGRAMAS OPERATIVOS, TANTO REGIONAL COMO PLURIRREGIONAL. 14
- PROGRAMAS DE FINANCIACIÓN EUROPEA: HORIZONTE 2020, INTERREG IV, MED, LIFE+, ETC. 14
- FONDOS NACIONALES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA: E4 Y FEE (FONDO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA) 14
- COLABORACIÓN PÚBLICO-PRIVADA A TRAVÉS DE EMPRESAS DE SERVICIOS ENERGÉTICOS. 14
- FINANCIACIÓN PRIVADA, SOBRE TODO PARA LA COFINANCIACIÓN EN LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS EDIFICIOS. 14
- FONDOS PROPIOS. ESTOS FONDOS SE UTILIZARÁN, EN LA MEDIDA DE LO POSIBLE, PARA COFINANCIAR LOS FONDOS ANTERIORES, DE MANERA QUE SE PUEDAN MULTIPLICAR POR FACTORES QUE VAN ENTRE 4 Y 20. 14

IV. INVENTARIO DE EMISIONES 15

| | |
|---|-----------|
| IV.1. PRINCIPIOS DEL INVENTARIO DE EMISIONES | 15 |
| IV.2. EDIFICIOS, EQUIPAMIENTOS E INSTALACIONES MUNICIPALES | 15 |
| IV.3. EDIFICIOS Y EQUIPAMIENTOS TERCARIOS NO MUNICIPALES | 16 |
| IV.4. SECTOR RESIDENCIAL | 17 |
| IV.5. ALUMBRADO PÚBLICO | 19 |
| IV.6. FLOTA MUNICIPAL | 20 |
| IV.7. SERVICIOS PÚBLICOS DE TRANSPORTE | 20 |
| IV.8. TRANSPORTE PRIVADO Y COMERCIAL. | 21 |
| IV.9. GENERACIÓN LOCAL DE ENERGÍA. | 24 |
| IV.10. RESUMEN DEL INVENTARIO DE EMISIONES | 25 |

V. PLAN DE ACCIÓN PARA LA ENERGÍA SOSTENIBLE. (PAES) 33

| | |
|---|-----------|
| V.1. EDIFICIOS Y EQUIPAMIENTO/INSTALACIONES MUNICIPALES | 33 |
| V.1.1. ESCENARIO TENDENCIAL | 33 |
| V.1.2. ÍNDICE MEDIDAS EQUIPAMIENTOS/INSTALACIONES MUNICIPALES: | 34 |
| V.1.3. ESCENARIO TENDENCIAL CORREGIDO | 36 |
| V.1.4. ACCIONES DETALLADAS | 38 |
| G | 50 |
| V.2. EDIFICIOS Y EQUIPAMIENTO/INSTALACIONES TERCARIOS (NO MUNICIPALES) | 54 |
| V.2.1. ESCENARIO TENDENCIAL | 54 |
| V.2.2. ÍNDICE MEDIDAS SECTOR TERCARIO: | 55 |
| V.2.3. ESCENARIO TENDENCIAL CORREGIDO | 57 |
| V.2.4. ACCIONES DETALLADAS. | 59 |
| V.3. EDIFICIOS RESIDENCIALES | 72 |
| V.3.1. ESCENARIO TENDENCIAL | 72 |
| V.3.2. ÍNDICE MEDIDAS SECTOR RESIDENCIAL: | 73 |
| V.3.3. ESCENARIO TENDENCIAL CORREGIDO | 75 |
| V.3.4. ACCIONES DETALLADAS | 77 |
| V.4. ALUMBRADO PÚBLICO | 91 |
| V.4.1. ESCENARIO TENDENCIAL | 91 |
| V.4.2. ÍNDICE MEDIDAS ALUMBRADO PÚBLICO: | 92 |
| V.4.3. ESCENARIO TENDENCIAL CORREGIDO | 93 |



| | | |
|---------------------|--|---------------|
| V.4.4. | ACCIONES DETALLADAS | 95 |
| V.5. | FLOTA MUNICIPAL | 102 |
| I.1.1. | ESCENARIO TENDENCIAL | 102 |
| V.5.1. | ÍNDICE MEDIDAS FLOTA MUNICIPAL | 103 |
| V.5.2. | ESCENARIO TENDENCIAL CORREGIDO | 104 |
| V.5.3. | ACCIONES DETALLADAS | 105 |
| V.6. | SERVICIOS PÚBLICOS DE TRANSPORTE | 111 |
| V.6.1. | ESCENARIO TENDENCIAL | 111 |
| V.6.2. | ÍNDICE MEDIDAS TRANSPORTE PÚBLICO: | 112 |
| V.6.3. | ESCENARIO TENDENCIAL CORREGIDO | 113 |
| V.6.4. | ACCIONES DETALLADAS. | 115 |
| V.7. | TRANSPORTE PRIVADO Y COMERCIAL. | 123 |
| V.7.1. | ESCENARIO TENDENCIAL | 123 |
| V.7.2. | ÍNDICE MEDIDAS TRANSPORTE PRIVADO Y COMERCIAL: | 124 |
| V.7.3. | ESCENARIO TENDENCIAL CORREGIDO. | 125 |
| V.7.4. | ACCIONES DETALLADAS. | 127 |
| V.8. | RESUMEN DEL GLOBAL MUNICIPAL | 164 |
| V.8.1. | ESCENARIO TENDENCIAL | 164 |
| VI. | PROGRAMA DE DESARROLLO Y SEGUIMIENTO DEL PLAN | 177 |
| VII. | CONCLUSIONES. | 178 |
| ANEXOS | | I |
| ANEXO A. | ESTIMACIÓN POBLACIÓN CARTAGENA | I |
| ANEXO B. | INVENTARIO DE EMISIONES | II |
| ANEXO C. | ESCENARIO TENDENCIAL | XIX |
| ANEXO D. | MEDIDAS | XXXVII |
| ANEXO E. | INVERSIÓN | LXXIX |
| BIBLIOGRAFÍA | | 86 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | | |
|----------|--|----|
| TABLA 1. | CONSUMO DE ENERGÍA EN EDIFICIOS, EQUIPAMIENTOS E INSTALACIONES TERCARIAS NO MUNICIPALES. AYUNTAMIENTO DE CARTAGENA. | 15 |
| TABLA 2. | CONSUMO DE ENERGÍA EN EDIFICIOS Y EQUIPAMIENTOS TERCARIOS NO MUNICIPALES EN 2008. IBREDROLA S.A., CONSEJERÍA DE UNIVERSIDADES, EMPRESAS E INVESTIGACIÓN. | 16 |
| TABLA 3. | CONSUMO DE ENERGÍA EN SECTOR RESIDENCIAL EN 2008. IBERDROLA S.A., CONSEJERÍA DE UNIVERSIDADES EMPRESA E INVESTIGACIÓN. | 17 |
| TABLA 4. | INVENTARIO DE LUMINARIAS EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CARTAGENA. CONCEJALÍA DE INFRAESTRUCTURAS | 19 |
| TABLA 5. | CONSUMO DE ENERGÍA EN ALUMBRADO PÚBLICO EN 2008. CONCEJALÍA DE INFRAESTRUCTURAS. | 20 |



| | |
|---|-----|
| TABLA 6. CONSUMO DE COMBUSTIBLES FLOTA MUNICIPAL. CONCEJALÍA DE INFRAESTRUCTURAS. | 20 |
| TABLA 7. CONSUMO DE ENERGÍA EN TRANSPORTE PÚBLICO EN 2008. ALSA, FEVE. | 21 |
| TABLA 8. VEHÍCULOS EMPADRONADOS EN CARTAGENA EN 2008. CONCEJALÍA DE HACIENDA | 22 |
| TABLA 9. CONSUMO DE ENERGÍA TRANSPORTE PRIVADO Y COMERCIAL. CORES, DGT. | 22 |
| TABLA 10. GENERACIÓN LOCAL DE ENERGÍA RENOVABLE. | 24 |
| TABLA 11. INVENTARIO DE CONSUMO FINAL DE ENERGÍA 2008. | 25 |
| TABLA 12. INVENTARIO DE EMISIONES FINAL DE ENERGÍA 2008. | 26 |
| TABLA 13. PORCENTAJE DE ENERGÍA CONSUMIDA Y EMISIONES POR SECTOR. | 27 |
| TABLA 14. TASA POR SECTOR DEL CONSUMO DE ENERGÍA MUNICIPAL. | 28 |
| TABLA 15. PRODUCCIÓN LOCAL DE ELECTRICIDAD Y EMISIONES CORRESPONDIENTES DE CO ₂ . | 31 |
| TABLA 16. PRODUCCIÓN LOCAL DE CALEFACCIÓN/REFRIGERACIÓN (CALEFACCIÓN/REFRIGERACIÓN URBANAS, COGENERACIÓN DE CALOR Y ELECTRICIDAD...) Y EMISIONES DE CO ₂ CORRESPONDIENTES. | 32 |
| TABLA 17. ESCENARIO TENDENCIAL EDIFICIOS, EQUIPAMIENTOS E INSTALACIONES TERCARIOS. | 33 |
| TABLA 18. MEDIDAS EQUIPAMIENTOS E INSTALACIONES MUNICIPALES | 35 |
| TABLA 19. ESCENARIO TENDENCIAL CORREGIDO. | 36 |
| TABLA 20. AHORROS TOTALES EN INSTALACIONES MUNICIPALES | 37 |
| TABLA 21. PROYECCIÓN SECTOR TERCARIO SIN ACTUACIONES. | 54 |
| TABLA 22. MEDIDAS DE ACTUACIÓN EN SECTOR TERCARIO. | 55 |
| TABLA 23. AHORRO DETALLADO EN SECTOR TERCARIO. | 57 |
| TABLA 24. AHORROS GLOBALES EN SECTOR TERCARIO. | 58 |
| TABLA 25. ESCENARIO TENDENCIAL SECTOR RESIDENCIAL. | 72 |
| TABLA 26. AHORRO POR MEDIDAS SECTOR RESIDENCIAL. | 73 |
| TABLA 27. TASA DE AHORRO POR MEDIDA SECTOR RESIDENCIAL | 74 |
| TABLA 28. ESCENARIO TENDENCIAL CORREGIDO SECTOR RESIDENCIAL. | 75 |
| TABLA 29. AHORROS FINALES SECTOR RESIDENCIAL | 76 |
| TABLA 30. AHORRO UNITARIO CERTIFICACIÓN VIVIENDAS. | 82 |
| TABLA 31. ESCENARIO TENDENCIAL ALUMBRADO PÚBLICO. | 91 |
| TABLA 32. ESCENARIO TENDENCIAL CORREGIDO ALUMBRADO PÚBLICO. | 93 |
| TABLA 33. AHORRO GLOBALES EN ALUMBRADO PÚBLICO. | 94 |
| TABLA 34. COMPARATIVA LÁMPARAS DE VAPOR DE MERCURIO VS LÁMPARAS DE VAPOR DE SODIO | 95 |
| TABLA 35. AHORRO MÁXIMO DURANTE EL PERIODO DE FUNCIONAMIENTO DEL NIVEL O POTENCIA REDUCIDA DE SISTEMAS DE REGULACIÓN DEL NIVEL LUMINOSO. FUENTE: IDEA | 96 |
| TABLA 36. ESCENARIO TENDENCIAL FLOTA MUNICIPAL. | 102 |
| TABLA 37. ESCENARIO TENDENCIAL CORREGIDO DE LA FLOTA MUNICIPAL. | 104 |
| TABLA 38. ESCENARIO TENDENCIAL TRANSPORTE PÚBLICO. | 111 |
| TABLA 39. ÍNDICE DE MEDIDAS TRANSPORTE PÚBLICO. | 112 |
| TABLA 40. ESCENARIO TENDENCIAL CORREGIDO TRANSPORTE PÚBLICO. | 113 |
| TABLA 41. ESCENARIO TENDENCIAL TRANSPORTE PRIVADO Y COMERCIAL. | 123 |
| TABLA 42. ÍNDICE DE MEDIDAS TRANSPORTE PRIVADO Y COMERCIAL. | 124 |
| TABLA 43. ESCENARIO TENDENCIAL CORREGIDO DEL TRANSPORTE PRIVADO Y COMERCIAL. | 125 |
| TABLA 44. AHORROS TRANSPORTE PRIVADO Y COMERCIAL. | 126 |
| TABLA 45. DETALLES DE ESCENARIO TENDENCIAL GLOBAL. | 164 |
| TABLA 47. DETALLE AHORROS EN CONSUMO DE ENERGÍA Y EMISIONES EVITADAS EN EL TÉRMINO MUNICIPAL. | 173 |
| TABLA 48. DETALLE AHORRO CONSUMO DE ENERGÍA Y EMISIONES ACTUADAS CON ACTUACIONES EN EL TÉRMINO MUNICIPAL. | 175 |

TABLAS ANEXOS

| | |
|--|----|
| TABLA 49. PROYECCIÓN POBLACIÓN CREM. | I |
| TABLA 50. PROYECCIÓN POBLACIÓN REGIÓN DE MURCIA INE. | I |
| TABLA 51. ESTIMACIÓN POBLACIÓN CARTAGENA. | I |
| TABLA 52. ACTIVIDAD COMERCIAL. FUENTE: CENTRO REGIONAL DE ESTADÍSTICA. | VI |



| | |
|--|--------|
| TABLA 53. CONSUMO DE GASÓLEO C EN SECTOR RESIDENCIAL. | IX |
| TABLA 54. CONSUMO DE COMBUSTIBLES EN LA REGIÓN DE MURCIA. CORES | X |
| TABLA 55. DATOS DE AFOROS EN LAS CARRETERAS ESTATALES DE LA REGIÓN DE MURCIA PARA EL AÑO 2008. DIRECCIÓN GENERAL DE TRÁFICO. | XI |
| TABLA 56. CONSUMO EN VÍAS INTERURBANAS. ARGEM. | XI |
| TABLA 57. CONSUMO URBANO REGIONAL. | XII |
| TABLA 58. PARQUE DE VEHÍCULOS DE LA REGIÓN DE MURCIA Y DEL MUNICIPIO DE CARTAGENA. CENTRO REGIONAL DE ESTADÍSTICA. | XII |
| TABLA 59. CONSUMO DE COMBUSTIBLES EN DESPLAZAMIENTOS DENTRO DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE CARTAGENA. | XII |
| TABLA 60. CONSUMO POR TIPOLOGÍA DE VEHÍCULO DIESEL. | XIII |
| TABLA 61. CONSUMO POR TIPOLOGÍA DE VEHÍCULO DIESEL. | XV |
| TABLA 62. ESCENARIO TENDENCIAL EDIFICIOS, EQUIPAMIENTOS E INSTALACIONES TERCARIOS. | XIX |
| TABLA 63. NÚMERO DE ESTABLECIMIENTOS EN CARTAGENA SEGÚN ACTIVIDAD PRINCIPAL. CREM | XX |
| TABLA 64. ÍNDICE DE CIFRA DE NEGOCIOS DEL SECTOR SERVICIOS EN CARTAGENA. | XXI |
| TABLA 65. CRECIMIENTO ANUAL MEDIO ACTIVIDAD COMERCIAL. | XXI |
| TABLA 66. ELECTRODOMÉSTICOS SUSTITUIDOS POR PLAN RENOVE. ARGEM. | XXII |
| TABLA 67. CONSUMO ENERGÉTICO Y PERIODO DE AMORTIZACIÓN DE ELECTRODOMÉSTICOS. INSTITUTO ENERXÉTICO DE GALICIA. | XXII |
| TABLA 68. AHORRO ENERGÉTICO POR TIPO DE ELECTRODOMÉSTICO. | XXIII |
| TABLA 69. AHORRO ANUAL DE ENERGÍA POR TIPO DE ELECTRODOMÉSTICO. | XXIII |
| TABLA 70. RESUMEN AHORROS PLAN RENOVE DE ELECTRODOMÉSTICOS. | XXIII |
| TABLA 71. PROYECCIÓN SECTOR TERCARIO SIN ACTUACIONES. | XXIV |
| TABLA 72. ESTIMACIÓN DE DEMANDA DE ENERGÍA POR TIPOLOGÍA EN SECTOR TERCARIO. (INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACIÓN Y EL AHORRO DE ENERGÍA, 2011) | XXV |
| TABLA 73. ESCENARIO TENDENCIAL SECTOR RESIDENCIAL. | XXVI |
| TABLA 74. EVOLUCIÓN DE VIVIENDAS CONSTRUIDAS. CENTRO REGIONAL DE ESTADÍSTICAS DE LA REGIÓN DE MURCIA. | XXVII |
| TABLA 75. ESTIMACIÓN CONSUMO DE ENERGÍA EN VIVIENDAS POR TIPOLOGÍA. (INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACIÓN Y EL AHORRO DE ENERGÍA, 2011) | XXVII |
| TABLA 76. ESCENARIO TENDENCIAL ALUMBRADO PÚBLICO. | XXVIII |
| TABLA 77. ENERGÍA ESTIMADA EN FLOTA MUNICIPAL POR TIPO DE VEHÍCULO Y AÑO. | XXIX |
| TABLA 78. ESCENARIO TENDENCIAL FLOTA MUNICIPAL | XXX |
| TABLA 79. ESCENARIO TENDENCIAL TRANSPORTE PÚBLICO AUTOBÚS. | XXXI |
| TABLA 80. CONSUMO UNIDADES FEVE AÑO 2008. | XXXI |
| TABLA 81. ESCENARIO TENDENCIAL FEVE. | XXXI |
| TABLA 82. ESCENARIO TENDENCIAL TRANSPORTE PÚBLICO. | XXXII |
| TABLA 83. ESCENARIO TENDENCIAL TRANSPORTE PRIVADO Y COMERCIAL. | XXXII |
| TABLA 84. CONSUMO DE COMBUSTIBLE POR TURISMOS EN EL TÉRMINO MUNICIPAL. | XXXIII |
| TABLA 85. RENOVACIÓN MEDIA ANUAL DEL PARQUE DE TURISMOS. | XXXIII |
| TABLA 86. MEJORA TECNOLÓGICA NUEVOS MODELOS TURISMOS. STUDY ON THE ENERGY SAVINGS POTENTIALS IN EU MEMBER STATES, CANDIDATE COUNTRIES AND EEA COUNTRIES. | XXXIII |
| TABLA 87. USO DE BIOCARBURANTES 2008-2020. REAL DECRETO 459/2011. | XXXIV |
| TABLA 88. PROYECCIÓN DEL PARQUE DE TURISMOS, CONSUMOS Y EMISIONES ASOCIADAS. | XXXIV |
| TABLA 89. CONSUMO DE COMBUSTIBLE POR MOTOCICLETAS EN EL TÉRMINO MUNICIPAL. | XXXIV |
| TABLA 90. RENOVACIÓN MEDIA ANUAL DEL PARQUE DE MOTOCICLETAS. DIRECCIÓN GENERAL DE TRÁFICO | XXXV |
| TABLA 91. PROYECCIÓN DEL PARQUE DE MOTOCICLETAS, CONSUMOS Y EMISIONES ASOCIADAS. | XXXV |
| TABLA 92. AHORRO DE EMISIONES POR BIOCMBUSTIBLES EN MOTOCICLETAS POR LEGISLACIÓN NACIONAL. REAL DECRETO 459/2011. | XXXV |
| TABLA 93. PROYECCIÓN DEL RESTO DE VEHÍCULOS, CONSUMOS Y EMISIONES ASOCIADAS. | XXXVI |
| TABLA 94. PROYECCIÓN DE EMISIONES SECTOR TRANSPORTE PRIVADO Y COMERCIAL. | XXXVI |
| TABLA 95. ÍNDICE DE CALIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EDIFICIOS E INSTALACIONES TERCARIOS. | XXXVII |



| | |
|---|---------|
| TABLA 96. RESUMEN AHORROS CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA C EN EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS MUNICIPALES. | XXXVIII |
| TABLA 97. AHORRO POR OPTIMIZACIÓN DE LA DEMANDA DE CLIMATIZACIÓN EN DEPENDENCIAS MUNICIPALES. | XXXVIII |
| TABLA 98. AHORROS POR RACIONALIZACIÓN DE USO DE INSTALACIONES | XXXVIII |
| TABLA 99. AHORRO POR OPTIMIZACIÓN DE LA DEMANDA DE ILUMINACIÓN EN DEPENDENCIAS MUNICIPALES. | XXXVIII |
| TABLA 100. PRODUCCIÓN FOTOVOLTAICA E IRRADIACIÓN SOLAR. | XL |
| TABLA 101. RESUMEN AHORROS SOLAR FOTOVOLTAICA EN INSTALACIONES MUNICIPALES. | XLI |
| TABLA 102. RESUMEN AHORROS ENERGÍA SOLAR TÉRMICA EN VIVIENDAS. | XLI |
| TABLA 103. RADIACIÓN SOLAR INCIDENTE SOBRE LA PLACA SOLAR | XLI |
| TABLA 104. INVERSIÓN SOLAR TÉRMICA EN EDIFICIOS PÚBLICOS MUNICIPALES. | XLII |
| TABLA 105. AHORRO POR COMPRAS EFICIENTE DEL AYUNTAMIENTO. | XLII |
| TABLA 106. AHORRO PROGRAMA ESCUELAS VERDES. | XLII |
| TABLA 107. AHORRO FORMACIÓN TÉCNICOS MUNICIPALES | XLIII |
| TABLA 108. AHORROS POR AHORRO DE AGUA EN EDIFICIOS MUNICIPALES. | XLIII |
| TABLA 109. AHORRO POR CONCIENCIACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN EN INSTALACIONES MUNICIPALES. | XLIV |
| TABLA 110. CARACTERÍSTICAS GLOBALES DEL HUECO A SUSTITUIR | XLIV |
| TABLA 111. CARACTERÍSTICAS GLOBALES DEL HUECO QUE SUSTITUYE. | XLIV |
| TABLA 112. AHORROS DE ENERGÍA POR VIVIENDA Y POR SUPERFICIE DE VENTANA CONSEGUIDOS POR LA RENOVACIÓN DE VENTANAS. | XLV |
| TABLA 113. DETALLE AHORROS RENOVACIÓN CERRAMIENTOS ACRISTALADOS SECTOR TERCIARIO. | XLV |
| TABLA 114. AHORRO EN ILUMINACIÓN EN INSTALACIONES MUNICIPALES | XLVI |
| TABLA 115. AHORROS POR LIMITACIÓN DE PUBLICIDAD LUMINOSA. | XLVI |
| TABLA 116. AHORROS POR SOLAR FOTOVOLTAICA SECTOR TERCIARIO. | XLVI |
| TABLA 117. AHORROS POR CONTROL DE LA Tª EN LOCALES COMERCIALES. | XLVII |
| TABLA 118. ÍNDICE DE CALIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EDIFICIOS E INSTALACIONES TERCIARIOS. | XLVII |
| TABLA 119. RESUMEN AHORROS CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA C NUEVOS EDIFICIOS E INSTALACIONES TERCIARIOS. | XLVIII |
| TABLA 120. RESUMEN AHORROS ENERGÍA SOLAR TÉRMICA EN VIVIENDAS. | XLVIII |
| TABLA 121. RADIACIÓN SOLAR INCIDENTE SOBRE LA PLACA SOLAR | XLIX |
| TABLA 122. INVERSIÓN SOLAR TÉRMICA EN VIVIENDAS. | XLIX |
| TABLA 123. AHORROS POR AHORRO DE AGUA EN SECTOR TERCIARIO. | L |
| TABLA 124. AHORROS POR CONCIENCIACIÓN EN EL SECTOR TERCIARIO. | L |
| TABLA 125. VALORES DE TRANSMITANCIAS (W/M²K) DE CERRAMIENTOS. | LI |
| TABLA 126. CARACTERÍSTICAS MÁS REPRESENTATIVAS DEL PARQUE EDIFICATORIO DE CARTAGENA | LIII |
| TABLA 127. MORFOLOGÍA EDIFICIO TORRE | LIII |
| TABLA 128. AHORRO MEDIO EN CLIMATIZACIÓN EN VIVIENDAS. | LIV |
| TABLA 129. RESUMEN AHORROS REHABILITACIÓN ENVOLVENTE TÉRMICA DE VIVIENDAS. | LV |
| TABLA 130. AHORROS POR SOLAR FOTOVOLTAICA SECTOR RESIDENCIAL. | LV |
| TABLA 131. AHORROS POR SOLAR FOTOVOLTAICA SECTOR RESIDENCIAL. | LV |
| TABLA 132. ELECTRODOMÉSTICOS SUSTITUIDOS POR PLAN RENOVE. ARGEM. | LVI |
| TABLA 133. CONSUMO ENERGÉTICO Y PERIODO DE AMORTIZACIÓN DE ELECTRODOMÉSTICOS. INSTITUTO ENERXÉTICO DE GALICIA. | LVI |
| TABLA 134. AHORRO ENERGÉTICO POR TIPO DE ELECTRODOMÉSTICO. | LVI |
| TABLA 135. AHORRO ANUAL DE ENERGÍA POR TIPO DE ELECTRODOMÉSTICO. | LVII |
| TABLA 136. RESUMEN AHORROS PLAN RENOVE DE ELECTRODOMÉSTICOS. | LVII |
| TABLA 137. AHORRO POR RENOVACIÓN DE ILUMINACIÓN EN SECTOR RESIDENCIAL. | LVII |
| TABLA 138. AHORROS POR SOLAR FOTOVOLTAICA SECTOR RESIDENCIAL. | LVIII |
| TABLA 139. AHORROS POR SOLAR FOTOVOLTAICA SECTOR RESIDENCIAL. | LVIII |
| TABLA 140. AHORROS POR AHORRO DE AGUA EN SECTOR RESIDENCIAL. | LIX |
| TABLA 141. AHORROS POR CONCIENCIACIÓN EN EL SECTOR RESIDENCIAL. | LIX |
| TABLA 142. LÁMPARAS DE VAPOR DE MERCURIO EN EL MUNICIPIO | LX |
| TABLA 143. AHORROS EN FLOTA MUNICIPAL POR USO DEL VEHÍCULO ELÉCTRICO. | LXII |



| | |
|--|---------|
| TABLA 144. AHORROS EN FLOTA MUNICIPAL POR USO DEL VEHÍCULO HÍBRIDO. | LXII |
| TABLA 145. AHORROS EN FLOTA MUNICIPAL POR USO DE LA MOTOCICLETA EN PARQUE MUNICIPAL. | LXIII |
| TABLA 146. AHORRO POR INSTALACIÓN DE LIMITADORES DE VELOCIDAD EN VEHÍCULOS MUNICIPALES. | LXIII |
| TABLA 147. DETALLE AHORROS USO DE B10 EN PARQUE MÓVIL MUNICIPAL. | LXIII |
| TABLA 148. AHORRO POR USO DEL GLP EN TRANSPORTE PÚBLICO. | LXIV |
| TABLA 149. DETALLE AHORROS USO DE B20 TRANSPORTE PÚBLICO. | LXV |
| TABLA 150. AHORRO EMISIONES POR USO DE AUTOBÚS HÍBRIDO. | LXV |
| TABLA 151. AHORRO EN TRANSPORTE PÚBLICO POR CONDUCCIÓN EFICIENTE. | LXV |
| TABLA 152. CONSUMO VEHÍCULOS ELÉCTRICOS. | LXVI |
| TABLA 153. DETALLE AHORROS VEHÍCULO ELÉCTRICO EN TRANSPORTE PRIVADO Y COMERCIAL. | LXVIII |
| TABLA 154. BAJAS, INCREMENTO Y RENOVACIÓN DE PARQUE DE TURISMOS Y MOTOCICLETAS. | LXIX |
| TABLA 155. DETALLE AHORROS MOTOCICLETA ELÉCTRICA. | LXX |
| TABLA 156. CONSUMO VEHÍCULOS HÍBRIDOS. (U.S. DEPARTMENT OF ENERGY) | LXXI |
| TABLA 157. DETALLE DE AHORROS POR VEHÍCULO HÍBRIDO. | LXXII |
| TABLA 158. DETALLE AHORROS POR PROMOCIÓN DE LA MOTOCICLETA. | LXXIV |
| TABLA 159. RESUMEN AHORROS POR PROMOCIÓN DEL TRANSPORTE A PIE. | LXXIV |
| TABLA 160. DETALLE AHORROS POR USO DE LA BICICLETA. | LXXV |
| TABLA 161. AHORROS ANUALES POR CONDUCTOR FORMADO | LXXVI |
| TABLA 162. DETALLE AHORROS POR CURSOS DE CONDUCCIÓN EFICIENTE EN TRANSPORTE PRIVADO Y COMERCIAL. | LXXVI |
| TABLA 163. DETALLE AHORROS POR PASO A TRANSPORTE PÚBLICO. | LXXVII |
| TABLA 164. DETALLE DE AHORROS POR PROMOCIÓN DEL USO COMPARTIDO DEL COCHE PRIVADO. | LXXVIII |
| TABLA 165. DETALLE AHORROS POR PROMOCIÓN LOCAL DE LOS BIOCOMBUSTIBLES. | LXXVIII |
| TABLA 166. PRECIO COMBUSTIBLES. | LXXIX |
| TABLA 167. INVERSIÓN Y PERIODO DE AMORTIZACIÓN DE CADA MEDIDA | LXXXIII |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| | |
|--|----|
| GRÁFICO 1. DEMANDA DE ENERGÍA SECTOR TERCIARIO 2008 (MWH)..... | 16 |
| GRÁFICO 2. EMISIONES SECTOR TERCIARIO 2008 (T CO ₂)..... | 16 |
| GRÁFICO 3. USO ENERGÍA SECTOR TERCIARIO..... | 16 |
| GRÁFICO 4. USO DE LA ELECTRICIDAD SECTOR TERCIARIO..... | 16 |
| GRÁFICO 5. USO DE LOS GLPS SECTOR TERCIARIO..... | 17 |
| GRÁFICO 6. USO GAS NATURAL SECTOR TERCIARIO..... | 17 |
| GRÁFICO 7. DEMANDA DE ENERGÍA SECTOR RESIDENCIAL 2008 (MWH)..... | 18 |
| GRÁFICO 8. EMISIONES SECTOR RESIDENCIAL 2008 (T CO ₂)..... | 18 |
| GRÁFICO 9. USO ENERGÍA SECTOR RESIDENCIAL..... | 18 |
| GRÁFICO 10. USO DE LA ELECTRICIDAD SECTOR RESIDENCIAL..... | 18 |
| GRÁFICO 11. USO DE LOS GLPS SECTOR RESIDENCIAL..... | 19 |
| GRÁFICO 12. USO GAS NATURAL SECTOR RESIDENCIAL..... | 19 |
| GRÁFICO 13. CONSUMO DE COMBUSTIBLE TRANSPORTE PÚBLICO 2008 (LITROS)..... | 21 |
| GRÁFICO 14. EMISIONES TRANSPORTE PRIVADO Y COMERCIAL 2008..... | 23 |
| GRÁFICO 15. CONSUMO PARQUE DE TURISMOS (L)..... | 23 |
| GRÁFICO 16. CONUNO DE GASÓLEO..... | 23 |
| GRÁFICO 17. CONSUMO MOTOCICLETAS (L)..... | 23 |
| GRÁFICO 18. CONSUMO GASOLINA..... | 23 |
| GRÁFICO 19. CONSUMO LITROS RESTO VEHÍCULOS..... | 24 |
| GRÁFICO 20. CONSUMO BIOCOMBUSTIBLE..... | 24 |
| GRÁFICO 21. PORCENTAJE POR SECTOR DEL CONSUMO DE ENERGÍA MUNICIPAL..... | 27 |
| GRÁFICO 22. PORCENTAJE POR SECTOR DE LAS EMISIONES MUNICIPALES..... | 28 |
| GRÁFICO 23. CONSUMO DE ENERGÍA POR FUENTE..... | 29 |



| | |
|---|-----|
| GRÁFICO 24. EMISIONES DE ENERGÍA POR FUENTE..... | 29 |
| GRÁFICO 25. PORCENTAJE DE CONSUMO DE ELECTRICIDAD POR SECTOR..... | 30 |
| GRÁFICO 26. PORCENTAJE DE CONSUMO DE GAS NATURAL POR SECTOR..... | 30 |
| GRÁFICO 27. PORCENTAJE DE CONSUMO DE GLPS POR SECTOR..... | 30 |
| GRÁFICO 28. EMISIONES PER CÁPITA DE LOS EDIFICIOS, EQUIPOS E INSTALACIONES MUNICIPALES..... | 36 |
| GRÁFICO 29. EMISIONES TOTALES EDIFICIOS, EQUIPAMIENTOS E INSTALACIONES MUNICIPALES..... | 37 |
| GRÁFICO 30. TASA DE AHORRO POR MEDIDA DEL SECTOR TERCIARIO..... | 56 |
| GRÁFICO 31. EMISIONES PER CÁPITA DEL SECTOR TERCIARIO..... | 57 |
| GRÁFICO 32. EMISIONES TOTALES DEL SECTOR TERCIARIO..... | 58 |
| GRÁFICO 33. AHORRO DE EMISIONES POR CONCIENCIACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN SECTOR TERCIARIO..... | 70 |
| GRÁFICO 34. AHORRO ENERGÍA SECTOR RESIDENCIAL EN 2020 (MWH)..... | 74 |
| GRÁFICO 35. AHORRO EMISIONES SECTOR RESIDENCIAL 2020 (T CO ₂)..... | 74 |
| GRÁFICO 36. ENERGÍA LOCAL GENERADA SECTOR RESIDENCIAL (MWH)..... | 74 |
| GRÁFICO 37. EMISIONES PER CÁPITA SECTOR RESIDENCIAL..... | 75 |
| GRÁFICO 38. EMISIONES TOTALES SECTOR RESIDENCIAL..... | 76 |
| GRÁFICO 39. AHORRO DE EMISIONES PLAN RENOVE ELECTRODOMÉSTICOS..... | 83 |
| GRÁFICO 41. EMISIONES PER CÁPITA FLOTA MUNICIPAL..... | 93 |
| GRÁFICO 42. EMISIONES TOTALES DEL SECTOR TERCIARIO..... | 94 |
| GRÁFICO 43. EMISIONES PER CÁPITA FLOTA MUNICIPAL..... | 104 |
| GRÁFICO 44. EMISIONES FLOTA MUNICIPAL..... | 104 |
| GRÁFICO 45. PORCENTAJE DE AHORRO POR MEDIDA SOBRE EL TOTAL DE AHORRO DEL TRANSPORTE PÚBLICO..... | 113 |
| GRÁFICO 46. EMISIONES PER CÁPITA TRANSPORTE PÚBLICO..... | 114 |
| GRÁFICO 47. EMISIONES TOTALES TRANSPORTE PÚBLICO..... | 114 |
| GRÁFICO 48. TASA DE AHORRO POR MEDIDA DEL TRANSPORTE PRIVADO Y COMERCIAL..... | 125 |
| GRÁFICO 49. EMISIONES PER CÁPITA TRANSPORTE PRIVADO Y COMERCIAL..... | 126 |
| GRÁFICO 50. PROYECCIÓN DE EMISIONES SECTOR TRANSPORTE PRIVADO Y COMERCIAL..... | 126 |
| GRÁFICO 51. EMISIONES EVITADAS Y Nº DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS..... | 131 |
| GRÁFICO 52. EMISIONES EVITADAS Y Nº DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS..... | 134 |
| GRÁFICO 53. EMISIONES EVITADAS Y Nº DE VEHÍCULOS HÍBRIDOS..... | 137 |
| GRÁFICO 54. EMISIONES EVITADAS Y DISMINUCIÓN DE TRÁFICO DE TURISMOS POR USO DE LA MOTOCICLETA..... | 140 |
| GRÁFICO 55. EMISIONES EVITADAS Y DISMINUCIÓN DE TRÁFICO DE MOTOCICLETAS POR USO DEL CICLOMOTOR..... | 142 |
| GRÁFICO 56. EMISIONES EVITADAS Y CAIDA DE TRÁFICO POR PROMOCIÓN DEL TRANSPORTE A PIE... | 144 |
| GRÁFICO 57. EMISIONES EVITADAS Y CAIDA DE TRÁFICO POR PROMOCIÓN DEL TRANSPORTE EN BICICLETA..... | 149 |
| GRÁFICO 58. EMISIONES EVITADAS Y CONDUCTORES FORMADOS EN CONDUCCIÓN EFICIENTE..... | 151 |
| GRÁFICO 59. TIEMPO-DISTANCIA RECORRIDO URBANO TURISMO-AUTOBÚS PÚBLICO. “CURSO VEHÍCULO ELÉCTRICO 2011” (ARGEM – UPCT)..... | 153 |
| GRÁFICO 60. EMISIONES EVITADAS Y REDUCCIÓN DE TRÁFICO POR FOMENTO DEL TRANSPORTE PÚBLICO..... | 159 |
| GRÁFICO 61. AHORRO USO COMPARTIDO VEHÍCULO PRIVADO..... | 161 |
| GRÁFICO 62. ESCENARIO TENDENCIAL GLOBAL DE DEMANDA DE ENERGÍA..... | 165 |
| GRÁFICO 63. ESCENARIO TENDENCIAL GLOBAL DE EMISIONES..... | 165 |
| GRÁFICO 64. EMISIONES PER CÁPITA CORREGIDAS EN EL TÉRMINO MUNICIPAL..... | 174 |
| GRÁFICO 65. EMISIONES GLOBALES CORREGIDAS EN EL TÉRMINO MUNICIPAL..... | 174 |
| GRÁFICO 66. PORCENTAJE DE CADA SECTOR SOBRE LAS EMISIONES TOTALES EVITADAS EN EL TÉRMINO MUNICIPAL..... | 175 |
| GRÁFICO 67. PORCENTAJE DE CADA ENERGÍA SOBRE LAS EMISIONES TOTALES EVITADAS EN EL TÉRMINO MUNICIPAL..... | 176 |

GRÁFICOS ANEXOS



| | |
|--|--------|
| GRÁFICO 68. CONSUMO URBANO DE GASÓLEO EN TRANSPORTE PRIVADO Y COMERCIAL..... | XIV |
| GRÁFICO 69. CONSUMO URBANO DE GASOLINE DE TRANSPORTE PRIVADO Y COMERCIAL..... | XVI |
| GRÁFICO 70. NÚMERO DE ESTABLECIMIENTOS TOTALES EN CARTAGENA..... | XX |
| GRÁFICO 71. ÍNDICE DE CIFRA DE NEGOCIOS DEL SECTOR SERVICIOS EN CARTAGENA..... | XXI |
| GRÁFICO 72. USO DE LA ENERGÍA EN SECTOR TERCIARIO..... | XXV |
| GRÁFICO 73. EMISIONES ESTIMADAS SECTOR RESIDENCIAL..... | XXVII |
| GRÁFICO 74. USO DE LA ENERGÍA EN EL SECTOR RESIDENCIAL..... | XXVIII |
| GRÁFICO 75. RENOVACIÓN, BAJAS E INCREMENTO DEL PARQUE DE TURISMOS..... | XXXIII |
| GRÁFICO 76. RENOVACIÓN, BAJAS E INCREMENTO DEL PARQUE DE MOTOCICLETAS..... | XXXV |
| GRÁFICO 77. MODELO BÁSICO TORRE UNIZONA DE PLANTA CUADRADA..... | LII |
| GRÁFICO 78. DETALLE AHORROS VEHÍCULOS ELÉCTRICO..... | LXVIII |
| GRÁFICO 79. DETALLE AHORROS MOTOCICLETA ELÉCTRICA..... | LXX |
| GRÁFICO 80. AHORRO DE COMBUSTIBLES POR VEHÍCULO HÍBRIDO..... | LXXIII |
| GRÁFICO 81. EMISIONES EVITADAS POR PEATONALIZACIÓN Y FOMENTO DEL TRANSPORTE A PIE..... | LXXV |



Resumen ejecutivo

El presente Plan ha sido elaborado por la adhesión voluntaria a la iniciativa europea “Pacto de los Alcaldes”, a través de la cual el municipio de Cartagena hace suyos los objetivos marcados por la Unión Europea en materia de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero de reducir dichas emisiones en un 20% para el año 2020.

Este Plan de Acción se divide en dos partes bien diferenciadas, en primer lugar un inventario de consumo de energía en el término municipal y las emisiones asociadas al mismo. A este inventario le sigue un análisis de los resultados obtenidos diseñándose una estrategia de actuación para conseguir el objetivo de reducción de emisiones.

El análisis y el desarrollo posterior del Plan ha sido dividido en diferentes sectores de actuación, siendo estos: edificios, equipamientos e instalaciones municipales; edificios, equipamientos e instalaciones no municipales; edificios residenciales; alumbrado público municipal; flota municipal; transporte público y transporte privado y comercial.

Aún a pesar de que el transporte privado y comercial acumula más de la mitad del total de emisiones inventariadas, se ha apostado por una actuación integral en todos los sectores de tal forma que se reduzcan las emisiones de cada uno de ellos.

El desarrollo de las líneas estratégicas de actuación ha sido elaborado abordando una actuación integral en cada uno de los sectores estudiados, diversificando las actuaciones principalmente hacia la generación local de energía renovable y hacia la optimización en el uso de la energía.

Las actuaciones asimismo han sido diseñadas aportando soluciones técnicas, de gestión, formativas y fiscales. Dichas acciones habrán de realizarse estableciendo los oportunos canales de información, consenso y negociación con la ciudadanía y el tejido



empresarial del término municipal a través de las diferentes mesas de negociación entre Ayuntamiento y representantes vecinales y empresariales.

La consecución de los objetivos requiere obviamente cambios profundos en el modelo de movilidad en el término municipal, generalmente en el casco urbano de Cartagena ya que concentra el mayor peso específico de población respecto al resto del territorio.

A pesar de que el peso específico de las instalaciones municipales, el alumbrado público y su flota de transporte es reducido, el Ayuntamiento ha decidido liderar la apuesta por la sostenibilidad en el término municipal marcándose una reducción de consumo per cápita del 20% en sus propias instalaciones.

En el sector servicios cobra especial importancia la optimización del uso de la energía, poniéndose en marcha mecanismos fiscales y de colaboración para el cumplimiento de las medidas destinadas a reducir el consumo de energía en los mismos.

En el sector residencial, responsable de aproximadamente un 25% de las emisiones se actuará en la redacción de normativas destinadas a mejorar la eficiencia energética en viviendas de nueva construcción y en la rigurosa revisión de su cumplimiento en los proyectos de nueva viviendas. La concienciación y sensibilización, la formación y cercanía al ciudadano en general cobrarán un protagonismo prioritario en la política de este municipio mediante acciones formativas que mostrarán a nuestra ciudadanía como ahorrar y como optimizar sus esfuerzos económicos para conseguir la mayor rentabilidad de sus inversiones.

El transporte público mantendrá su nivel de emisiones por compensación de las mejoras tecnológicas y las actuaciones locales con la apertura de nuevas rutas y elevación de la frecuencia de algunas líneas con demanda suficiente.

Es el sector de transporte privado y comercial el que soporta el mayor peso de las emisiones, y será por tanto aquí donde el municipio de Cartagena muestre su firme compromiso con los cumplimientos europeos de reducción de emisiones mediante la puesta en marcha de medidas que corrijan y adecuen el transporte privado en la ciudad.

Las reformas en urbanismo para reducir la accesibilidad del vehículo privado al casco urbano, unidas a las medidas para potenciar el acceso a través de transporte público, vehículos a dos ruedas, vehículos eléctricos e híbridos, así como por medios blandos (bicicleta, pie), constituirán la columna vertebral de este Plan.

La suma de todos los esfuerzos y acciones explicadas en este documento reportará al término municipal de Cartagena una reducción en sus emisiones de gases de efecto invernadero de un 20% per cápita.





I. INTRODUCCIÓN

I.1. CONTEXTUALIZACIÓN

Es un hecho probado y consensado por la comunidad científica que el mundo se enfrenta a un problema de alteración del clima producido por la combustión de combustibles fósiles de carácter no renovable.

Son numerosas las cumbres y acuerdos firmados por la comunidad internacional en la última década. A destacar el protocolo de Kioto rubricado por la práctica totalidad de los países en el cual los estados firmantes se comprometían a regular sus emisiones de gases de efecto invernadero con el fin de conseguir una reducción global de dichas emisiones.

La Unión Europea asume desde el primer momento su responsabilidad en la lucha contra el cambio climático, asumiendo políticas y elaborando normativas que conduzcan a los compromisos adoptados internacionalmente y superados de forma voluntaria en su ánimo de liderar esta lucha por la sostenibilidad global de nuestra sociedad.

España es asimismo, un país en el que a la cuestión ambiental se suma la dependencia energética del mercado exterior, importando aproximadamente el 80% de los recursos energéticos que el mercado nacional demanda. Esta dependencia deriva en una elevada factura económica para nuestro país, así como limita la independencia geopolítica nacional; es por tanto el interés de la eficiencia energética y de la generación de energía mediante fuentes renovables doble en nuestro país.

El presente Plan de Acción nace de la necesidad de incorporar a la política local las directrices y compromisos europeos, así como la necesidad nacional de diversificar nuestras fuentes de generación de energía y optimizar el uso de la misma.

La Comisión estableció el conocido como objetivo “20-20-20” para el año 2020, esto es, conseguir un 20% de reducción en el consumo de energía primaria, una reducción vinculante del 20% de las emisiones de gases de efecto invernadero y la presencia de un 20% de energías renovables.

El municipio de Cartagena adopta desde el primer momento como propias las políticas de carácter medioambiental, incorporándolas como sello de identidad a su gobierno local. Esto queda de manifiesto en su participación activa en la Agenda 21 y en su reconocimiento como ciudad más sostenible de España en el año 2011 por la Fundación Forum Ambiental.



En su ánimo de formar parte activa en la consecución de este nuevo compromiso el Ayuntamiento de Cartagena comienza de forma independiente a trabajar en el diseño de actuaciones que conduzcan a una mayor sostenibilidad energética y medioambiental en su término municipal, así como en una mejora de la calidad de vida de sus ciudadanos por la aplicación de dichas actuaciones.

Para la correcta coordinación de las diferentes actuaciones, la fijación de unos objetivos concretos y el diseño estratégico de la política municipal en materia de sostenibilidad energética se presenta como una herramienta ideal el proyecto “Pacto de los Alcaldes”.

Este exitoso proyecto cuenta con el compromiso actual de más de tres mil trescientos municipios de todo el mundo, excediendo las fronteras propias de la Unión Europea; y se presenta como una herramienta ideal para diseñar una estrategia integral de eficiencia energética y generación de energía con carácter renovable a nivel municipal; así como para establecer vías de comunicación para consensuar, coordinar y compartir experiencias con el resto de municipios del Pacto y más concretamente con aquellos del entorno geográfico inmediato donde se hace necesario abordar actuaciones compartidas.

Es por esto que el Ayuntamiento de Cartagena abraza desde el primer momento este proyecto, comprometiéndose de forma voluntaria a reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero como mínimo en un 20%; rubricando la aprobación del presente Plan de Actuación en Pleno con fecha de _____.

I.2. FECHA DE APROBACIÓN DEL PLAN ENERGÉTICO MUNICIPAL POR EL PLENO DEL AYUNTAMIENTO.

El Ayuntamiento de Cartagena en su sesión ordinaria de Pleno celebrada el día veinticuatro de octubre de dos mil once adoptó el acuerdo de adherirse a la iniciativa europea conocida como “Pacto de los Alcaldes”.

I.3. OBJETIVO DE REDUCCIÓN DE EMISIONES PARA EL AÑO 2020

El Municipio de Cartagena se compromete a cumplir con la estrategia municipal de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero para conseguir unos ahorros estimados de un 20% per cápita para el año 2020, tomando como referencia el año de 2008.

Esta reducción será resultado de todas las acciones planificadas en los diferentes ámbitos de obligado tratamiento en el PAES.



II. CARACTERÍSTICAS DEL MUNICIPIO.

II.1. UBICACIÓN.

Cartagena es una ciudad y municipio español ubicado en el extremo sureste de la península Ibérica, en las proximidades del Cabo de Palos. El término municipal contaba con una población de 218.210 habitantes en el año 2.011 y una superficie de 558 km².

La ciudad da también nombre a una comarca natural de la Región de Murcia que comparte con los municipios de Torre Pacheco, La Unión, Los Alcázares, San Javier, San Pedro del Pinatar, Fuente Álamo de Murcia y Mazarrón, formando esta una llanura desde la Sierra de Carrascoy hasta el Mediterráneo.

El clima dominante en la zona es el de mediterráneo seco, con aproximadamente 300 ml anuales de precipitación media.

El municipio se encuentra encuadrado en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, de la cual es capital legislativa por albergar el parlamento autonómico.



Ilustración 1. Ubicación geográfica de la ciudad de Cartagena en España.

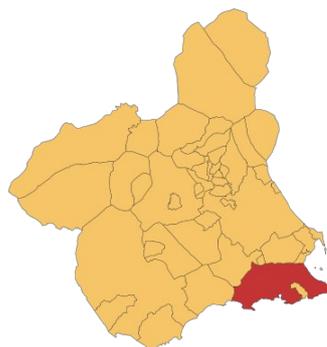


Ilustración 2. Término municipal de Cartagena en la Región de Murcia.

El municipio por ser litoral es punto de partida de numerosas vías de comunicación, encontrándose la ciudad se encuentra situada a una distancia de 48 km de Murcia, 450 km de Madrid y 265 km de Valencia.

Por ferrocarril se haya conectada con Murcia y Madrid a través de la línea de vía única Cartagena-Chinchilla, conectando asimismo a través de la capital regional con la línea que conduce a las Comunidades Autónomas del Levante español.

Asimismo, Cartagena dispone de una estación de ferrocarril de mercancías en el polígono industrial de Escombreras, permitiendo la salida de productos petrolíferos y portuarios a través de la misma.



Las principales vías de comunicación son la autovía A-30 en dirección a Albacete y la autopista del Mediterráneo AP-7 que discurre entre Crevillente y Vera a través de Cartagena.

Los servicios aeroportuarios son prestados a través del Aeropuerto de San Javier, y en un futuro próximo a través del Aeropuerto Internacional de Corvera.

Cartagena cuenta asimismo con un puerto multifuncional ubicado en las dársenas de Cartagena y de Escombreras.

II.2. ESTRUCTURA ECONÓMICA.

La economía del municipio de Cartagena puede definirse como una economía diversificada.

En la estructura económica tradicional de la ciudad, brillan por su importancia la actividad naval de construcción y reparación, la derivada de la presencia en Cartagena del Arsenal Militar y otras unidades castrenses, la agricultura desarrollada en el Campo de Cartagena, y ya en menor medida la actividad pesquera en claro retroceso pero con importancia todavía en localidades como Cabo de Palos o el barrio de Santa Lucía.

Lo que en otros tiempos fue un pilar básico del tejido industrial cartagenero como fue la minería, hoy en día ya no es sino un mero recuerdo por el agotamiento de los recursos y la presión social por el enorme impacto ambiental que suponía la actividad.

Del desarrollo industrial de Cartagena, existe un antes y un después tras la instalación de la refinería de Repsol en el Valle de Escombreras, la instalación de grandes empresas petroquímicas ha sido una constante durante los últimos sesenta años, superada la crisis de los años noventa, el desarrollo ha continuado imparable, siendo notable el de los últimos años tras la ampliación de la antigua refinería y el asentamiento en el Valle de Escombreras de numerosas empresas de productos energéticos así como por la renovación de sus plantas de otras ya instaladas en el mismo.

A destacar como gran empresa también la presencia de la planta industrial de Sabic Plastics en las proximidades de La Aljorra y el desarrollo de la actividad portuaria de Cartagena, convirtiéndose en uno de los polos de entrada de productos energéticos del país, desarrollando también el tráfico de productos manufacturados, agrícolas y de cualquier tipo.

En los últimos años el municipio ha hecho un esfuerzo por diversificar esta dependencia de la gran industria hacia otra de menor entidad con el desarrollo de los polígonos industriales de Cabezo Beaza y Los Camachos.



Asimismo, el sector terciario ha ido cobrando impulso de una forma cada vez más destacada en la ciudad, con la apertura de centros comerciales, el ordenamiento y desarrollo turístico de la ciudad y la llegada cada vez en mayor número de cruceros de recreo.



III. ESTRATEGIA GLOBAL

III.1. VISIÓN

El Plan de Acción para la Energía Sostenible de Cartagena pretende establecer las líneas estratégicas, actuaciones y herramientas necesarias para lograr un uso, consumo y producción de energía de una forma sostenible.

Este desarrollo debe basarse fundamentalmente en la utilización de energías renovables, el ahorro y la eficiencia energética, la movilidad sostenible y la sensibilización y formación ciudadana.

El objetivo final es, por lo tanto, aumentar la protección del medio ambiente y conducir a la sociedad cartagenera a niveles más elevados de calidad de vida, mediante la planificación de una serie de medidas que conlleven una mejora en los ámbitos de actuación en los que el Ayuntamiento tiene capacidad de acción.

Estas mejoras deben permitir un desarrollo económico, social y ambiental que no implique un aumento del consumo energético.

Por ello, el interés último del Plan es lograr no solo una ciudad más respetuosa con el medio ambiente tomando una posición activa en la disminución de emisiones de GEIs, sino mejorar la calidad de vida y los niveles económicos de la ciudad.

El Plan de Acción de Energía Sostenible, al estar encuadrado dentro de la iniciativa del Pacto de Alcaldes, tiene un objetivo general de reducción de emisiones de CO₂ equivalente en un 20% para 2020. Esta meta se logrará mediante el análisis de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que presenta la ciudad de Cartagena en relación a su gestión de la energía y del aumento de las emisiones de CO₂ provocadas por los distintos sectores económicos.

De esta forma se podrán identificar las medidas más apropiadas y necesarias para poder reducir la intensidad energética per cápita, así como para reducir las emisiones de CO₂ acordadas. Para ello, se va a tener en cuenta tanto la situación energética de la ciudad de Cartagena, como la evaluación técnica por parte de las distintas áreas del Ayuntamiento, así como la visión y opinión de los ciudadanos y sus asociaciones.

Los beneficios esperados tras la aplicación del Plan son:

- Reducción del consumo energético por habitante.
- Mejora de la situación ambiental y de la gestión energética del territorio.
- Aumento del uso de energías renovables y mejora de la eficiencia energética.
- Adecuación de las infraestructuras municipales a las necesidades actuales de desarrollo de la ciudad, basándose en tecnológicas más novedosas y fomentando el empleo de calidad.



- Promover la concienciación y la responsabilidad ciudadana fundamentada sobre buenas prácticas energéticas y ambientales.
- Obtener un mayor conocimiento real sobre el estado energético del municipio, identificando las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas.
- Proporcionar herramientas para el seguimiento y control de la gestión energética del municipio.
- Creación de nuevas fórmulas y circuitos de participación entre los diferentes agentes políticos, técnicos y sociales para la puesta en marcha de otras actuaciones.

III.2. ANÁLISIS DAFO

El análisis DAFO es una metodología de estudio de la situación competitiva de una empresa o institución en su ámbito de estudio y de las características y particularidades individuales de la misma frente a la situación general a efectos de determinar sus debilidades, amenazas fortalezas y oportunidades.

La situación externa se compone de dos factores no controlables: oportunidades y amenazas; y la interna de dos factores controlables: fortalezas y debilidades.

Debilidades

- Ausencia de una estrategia integrada de ahorro energético y promoción de las energías renovables.
- Descentralizado control de los consumos energéticos en instalaciones municipales.
- Falta de conocimiento de esquemas financieros adecuados
- Ausencia de formación energética en los gestores municipales.
- Transporte público ineficiente con paradas constantes, tiempos de recorrido demasiado extensos e insuficiente a los centros de trabajo y centros comerciales del extrarradio.
- Ausencia de infraestructuras para vehículos eléctricos.
- Nula regulación fiscal para el apoyo a la adquisición de vehículos menos contaminantes.
- Nula regulación fiscal para promoción de la certificación energética en vivienda y sector servicios.
- Falta de regulación en el ámbito energético de la publicidad lumínica.
- Red de carril bici limitada.
- Peatonalización limitada de la ciudad.
- Aumento de la flota de vehículos en el término municipal.
- Desarrollo de centros de servicios alejados de la ciudad.

Amenazas



- No revisión rigurosa de los requisitos establecidos en el RITE.
- Recesión económica puede frenar inversiones.
- Falta de concienciación de la ciudadanía.
- Inseguridad para el estacionamiento de bicicletas.
- Desarrollo urbanístico alejado del casco histórico.
- Alteración del clima con veranos más cálidos que eleven las necesidades de climatización, alteren la producción local agrícola y eleven los problemas de salud tales como alergias y afecciones dermatológicas.

Fortalezas

- Compromiso municipal para la mejora de la eficiencia energética.
- Orografía, tamaño y climatología de la ciudad que la hacen propicia para el transporte en bicicleta y peatonal.
- Casco histórico peatonalizado, ideal para potenciar el transporte en vehículos a dos ruedas y e incentivar el uso del transporte público.
- Subvención del transporte público mediante la tarjeta monedero.
- Existencia de un marco regulatorio adecuado (CTE, primas energías renovables, ...)

Oportunidades

- Uso de las TICs para el control y uso inteligente de la energía así como para la regulación del tráfico.
- Fomento del transporte en bicicleta
- Desarrollo de la energía solar
- Aprovechamiento de la biomasa de parques y jardines
- Regulación europea para la venta de bombillas
- Concienciación ciudadana para continuar con las campañas de ahorro de agua.
- Certificación energética de nuevas viviendas.
- Desarrollo del RITE.
- La recesión económica como herramienta para la mejora de la eficiencia energética para reducir costes.
- Potenciación del servicio compartir coche.
- Participación en la estrategia regional y acceso a fondos europeos.

III.3. RESUMEN DE ACCIÓN.

Los objetivos generales marcados para los diferentes sectores afectados por este proyecto son los siguientes:

Edificios, Equipamientos e Instalaciones Municipales:



- a) Mejora de la gestión de los consumos de energía, creación de un gestor municipal que centralice dichos consumos y los monitorice para su control mensual.
- b) Reducción global de sus emisiones mediante la contratación de empresas especializadas en servicios de gestión energética.
- c) Contratación de una empresa especializada en la gestión eficiente de alumbrado público.
- d) Reducción del consumo de energía eléctrica derivado del encendido por eventos festivos.

Edificios y equipamientos/instalaciones terciarios no municipales.

- a) Regulación de la publicidad lumínica.
- b) Desarrollo de un marco fiscal para el fomento de la certificación energética.
- c) Campaña de información, control y sanción del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios.
- d) Formación entre las asociaciones empresariales en aspectos relacionados con la eficiencia energética.
- e) Promoción de la contratación de empresas de servicios energéticos.

Edificios residenciales

- a) Observación del perfecto cumplimiento del nuevo Código Técnico de la Edificación.
- b) Fomento de la energía solar térmica.
- c) Formación en eficiencia energética en el hogar en las diferentes asociaciones de vecinos y colectivos interesados.
- d) Promoción fiscal de la micro generación de energía eléctrica.
- e) Fomento de los planes regionales de renovación de electrodomésticos y de ventanas.
- f) Desarrollos urbanísticos aplicando criterios de eficiencia energética.

Flota municipal

- a) Reducción de su parque móvil municipal, estableciendo un gestor único para los diferentes organismos municipales que se encargue del mantenimiento y gestión de la flota.
- b) Inclusión de vehículos menos contaminantes en el parque móvil municipal, incluyendo también los de dos ruedas.

Transporte público



- a) Desarrollo de un estudio de viabilidad e interés social de extensión de la línea de ferrocarril de vía estrecha hacia el interior de la ciudad para el desarrollo de un tren-tram, así como de una prolongación de la línea hacia La Manga y los municipios de la ribera norte del Mar Menor.
- b) Uso de las TICs para el desarrollo de un sistema de solicitud de paradas del autobús para reducción de paradas innecesarias y la instalación del sistema de prioridad semafórica para transporte público.
- c) Uso de biocombustibles por encima de los niveles mínimos exigidos.
- d) Adquisición de autobuses que funcionen con fuentes alternativas de energía: GLPs, autobuses híbridos, autobuses que consuman 100% biocombustible, entre otros.

Transporte privado y comercial

- a) Disminución 20% de plazas de aparcamiento en el casco urbano.
- b) Desarrollo de infraestructuras para vehículos eléctricos.
- c) Mejora de infraestructuras para el transporte en bicicleta
- d) Fomento del transporte público a centros de trabajo
- e) Fomento de los servicios de compartir coche.

III.4. ASPECTOS ORGANIZATIVOS Y FINANCIEROS

III.4.1. Estructuras de coordinación y organizativas creadas y/o asignadas.

Para llevar a cabo la implementación de las medidas planteadas en este PAES, así como su monitorización y evaluación de las emisiones, el Ayuntamiento de Cartagena asigna a la UNIDAD DE CONSERVACIÓN de la Concejalía de Infraestructuras como responsable de dichas actuaciones.

III.4.2. Personal asignado.

El equipo de personas asignado para esta está compuesto por el siguiente personal del ayuntamiento:

- D. Vicente Pérez Zulueta, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

Unidad de Conservación. INFRAESTRUCTURAS

Sin menoscabo de su participación, dicho equipo podrá contar con la colaboración de expertos externos que presten su apoyo y asistencia de forma puntual, y en momentos puntuales con otros departamentos del Ayuntamiento.



III.4.3. Participación de las partes interesadas y de los ciudadanos.

Para la implementación de las medidas propuestas en el presente PAES se tendrá en cuenta la aportación de los ciudadanos y otras partes interesadas, como empresas, compañías de transporte, etc.

III.4.4. Presupuesto del Plan

Las inversiones requeridas para la implementación de este Plan se estiman en una cantidad global de 359,2 millones de euros.

III.4.5. Fuentes de financiación.

Las inversiones previstas para la implementación de las medidas serán financiadas a través de distintas líneas, dando siempre prioridad a la consecución de fondos europeos y a la colaboración público-privada. Las líneas de financiación propuestas son las siguientes:

- Fondos FEDER y otros estructurales, a través de los distintos Programas Operativos, tanto Regional como Plurirregional.
- Programas de financiación europea: Horizonte 2020, Interreg IV, MED, LIFE+, etc.
- Fondos nacionales de eficiencia energética: E4 y FEE (Fondo de Eficiencia Energética)
- Colaboración público-privada a través de Empresas de Servicios Energéticos.
- Financiación privada, sobre todo para la cofinanciación en la mejora de la eficiencia energética de los edificios.
- Fondos propios. Estos fondos se utilizarán, en la medida de lo posible, para cofinanciar los fondos anteriores, de manera que se puedan multiplicar por factores que van entre 4 y 20.



IV. INVENTARIO DE EMISIONES

IV.1. PRINCIPIOS DEL INVENTARIO DE EMISIONES

El presente inventario de emisiones de gases de efecto invernadero en el municipio de Cartagena ha sido establecido para el año de referencia de 2008.

En este documento ha sido el modelo IPCC¹ el empleado para medir el impacto del consumo de energía en el término municipal. En dicho modelo se incluyen todas las emisiones de CO₂ que se producen debidas al consumo de energía en el territorio municipal, bien directamente por combustión de combustibles fósiles en su término geográfico, o indirectamente a través de la combustión de combustibles fósiles asociada al consumo de electricidad y calefacción/refrigeración de redes supramunicipales.

El modelo de cálculo de gases invernadero ha sido el de inventariar exclusivamente las emisiones de CO₂, obviando otro tipo de gases que se produzcan en la combustión de combustibles fósiles.

IV.2. EDIFICIOS, EQUIPAMIENTOS E INSTALACIONES MUNICIPALES

El consumo de las diferentes fuentes de energía en las instalaciones municipales para el año 2008 fue el siguiente:

| | Consumo | | Emisiones | |
|------------------------|---------------|------------------|----------------------|------------------|
| | (MWh) | % sobre el total | (t CO ₂) | % sobre el total |
| Electricidad | 15.585 | 0,65% | 5.809 | 0,82% |
| Gas Natural | 0 | 0,00% | 0 | 0,00% |
| GLPs | 0 | 0,00% | 0 | 0,00% |
| Gasóleo de calefacción | 530 | 0,02% | 148 | 0,02% |
| TOTAL | 16.115 | 0,67% | 5.957 | 0,84% |

Tabla 1. Consumo de energía en edificios, equipamientos e instalaciones terciarias no municipales. Ayuntamiento de Cartagena.

1 IPCC – Modelo de cálculo para el inventariado de emisiones que tiene en cuenta las emisiones de CO₂ generadas directamente por el consumo de energía, no por el ciclo de vida.

IV.3. EDIFICIOS Y EQUIPAMIENTOS TERCIARIOS NO MUNICIPALES

El sector servicios y sus equipamientos asociados representan más del 20% de las emisiones de CO₂ inventariadas en el término municipal de Cartagena.

| | Consumo | | Emisiones | |
|--------------|----------------|------------------|----------------------|------------------|
| | (MWh) | % sobre el total | (t CO ₂) | % sobre el total |
| Electricidad | 394.447 | 16,37% | 147.016 | 20,68% |
| Gas Natural | 16.980 | 0,70% | 3.430 | 0,48% |
| GLPs | 12.608 | 0,52% | 3.215 | 0,45% |
| Gasóleo C | 15.074 | 0,63% | 4.206 | 0,59% |
| TOTAL | 439.109 | 18,22% | 153.661 | 22,21% |

Tabla 2. Consumo de energía en edificios y equipamientos terciarios no municipales en 2008. Ibredrola S.A.,
Consejería de Universidades, Empresas e Investigación.



Gráfico 1. Demanda de energía sector terciario 2008 (MWh).



Gráfico 2. Emisiones sector terciario 2008 (t CO₂).



Gráfico 3. Uso energía sector terciario.

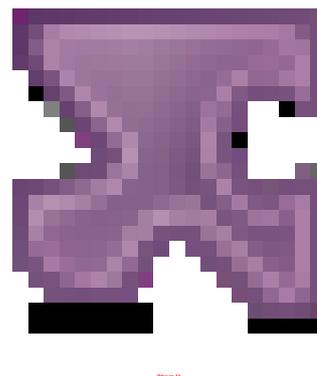


Gráfico 4. Uso de la electricidad sector terciario.



Gráfico 5. Uso de los GLPs sector terciario.

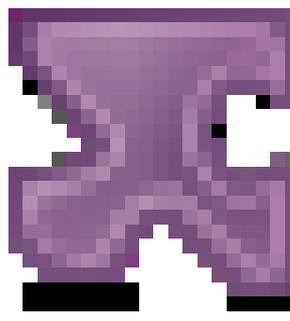


Gráfico 6. Uso gas natural sector terciario.

IV.4. SECTOR RESIDENCIAL

El sector residencial es responsable de aproximadamente el 20% de las emisiones globales de CO₂ derivadas del consumo de energía en el municipio.

Los consumos de gas natural y gases licuados del petróleo han sido obtenidos del balance energético de la Región de Murcia para el año 2008.

Los datos de consumo de gasóleo de calefacción para el año de referencia provienen de la estadística elaboradas por el Instituto Nacional de Estadística sobre viviendas principales que disponen de calefacción sobre el tipo de combustible utilizado en el municipio de Cartagena.

El inventario de emisiones resultante para este sector es el siguiente:

| | Consumo | | Emisiones | |
|------------------------|----------------|------------------|----------------------|------------------|
| | (MWh) | % sobre el total | (t CO ₂) | % sobre el total |
| Electricidad | 352.092 | 14,42% | 131.230 | 18,23% |
| Gas Natural | 28.543 | 1,17% | 5.766 | 0,80% |
| GLPs | 92.190 | 3,78% | 23.509 | 3,27% |
| Gasóleo de calefacción | 4.353 | 0,18% | 1.214 | 0,17% |
| TOTAL | 477.178 | 19,55% | 161.718 | 22,47% |

Tabla 3. Consumo de energía en sector residencial en 2008. Iberdrola S.A., Consejería de Universidades Empresa e Investigación.



Objeto 18

Gráfico 7. Demanda de energía sector residencial 2008 (MWh).



Objeto 19

Gráfico 8. Emisiones sector residencial 2008 (t CO₂).



Objeto 22

Gráfico 9. Uso energía sector residencial.



Objeto 25

Gráfico 10. Uso de la electricidad sector residencial.



Gráfico 11. Uso de los GLPs sector residencial.



Gráfico 12. Uso gas natural sector residencial.

IV.5. ALUMBRADO PÚBLICO

El alumbrado público representa el 60% del consumo total de electricidad del Ayuntamiento de Cartagena.

El inventario de luminarias instaladas en el término municipal para el año 2008 es el siguiente:

| | Potencia (W) | nº lámparas | Potencia total (KW) | % Potencia sobre el total |
|--------------|--------------|---------------|---------------------|---------------------------|
| VSAP | 70 | 319 | 22 | 0,42% |
| VSAP | 100 | 3.822 | 382 | 7,25% |
| VSAP | 150 | 18.141 | 2721 | 51,64% |
| VSAP | 250 | 5.994 | 1498 | 28,44% |
| VSAP | 400 | 108 | 43 | 0,82% |
| VSAP | 1.000 | 48 | 48 | 0,91% |
| VM | 80 | 499 | 39 | 0,76% |
| VM | 125 | 2.682 | 335 | 6,36% |
| VM | 250 | 87 | 21 | 0,41% |
| HM | 70 | 24 | 2 | 0,03% |
| HM | 100 | 185 | 18 | 0,35% |
| HM | 150 | 663 | 99 | 1,89% |
| HM | 250 | 26 | 6 | 0,12% |
| HM | 400 | 16 | 6 | 0,12% |
| Fluorescente | 36 | 380 | 13 | 0,26% |
| Bajo consumo | 33 | 325 | 10 | 0,20% |
| Sin especif. | | 1.494 | | - |
| TOTAL | | 34.813 | 5.269 | |

Tabla 4. Inventario de luminarias en el término municipal de Cartagena. Concejalía de Infraestructuras

El dato de consumo para el año 2008 es el siguiente:



| | Consumo | | Emisiones | |
|--------------|---------|------------------|----------------------|------------------|
| | (MWh) | % sobre el total | (t CO ₂) | % sobre el total |
| Electricidad | 23.378 | 0,98% | 8.713 | 1,23% |

Tabla 5. Consumo de energía en alumbrado público en 2008. Concejalía de Infraestructuras.

IV.6. FLOTA MUNICIPAL

| | Consumo | | Emisiones | |
|--------------|--------------|------------------|----------------------|------------------|
| | (MWh) | % sobre el total | (t CO ₂) | % sobre el total |
| Gasóleo | 1.938 | 0,08% | 517 | 0,07% |
| Biodiesel | 38 | 0,00% | 0 | 0,00% |
| Gasolina | 1.059 | 0,04% | 264 | 0,04% |
| Bioetanol | 21 | 0,00% | 0 | 0,00% |
| TOTAL | 3.055 | 0,13% | 781 | 0,11% |

Tabla 6. Consumo de combustibles flota municipal. Concejalía de Infraestructuras.

IV.7. SERVICIOS PÚBLICOS DE TRANSPORTE

La ciudad de Cartagena no dispone de red de tranvía ni de metropolitano, por lo que el transporte público en la ciudad es llevado a cabo de forma mayoritaria por las diferentes líneas regulares de autocares.

Existe también una línea ferroviaria de cercanías que une el casco urbano con las diputaciones y barrios de la zona este de Cartagena, prolongándose esta línea desde Cartagena hasta la localidad ribereña de Los Nietos. Dicha línea no se encuentra electrificada, siendo por tanto el consumo de los automotores exclusivamente de gasóleo.

| Consumo gasóleo | | Emisiones | |
|-----------------|---------------------------------|----------------------|-------------------------------|
| (MWh) | % sobre el total fuente energía | (t CO ₂) | % sobre el total de emisiones |



| | | | | |
|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|
| Autobuses | 16.316 | 0,68% | 4.356 | 0,62% |
| FEVE | 1.042 | 0,04% | 278 | 0,04% |
| TOTAL | 17.358 | 0,72% | 4.635 | 0,66% |

Tabla 7. Consumo de energía en transporte público en 2008. ALSA, FEVE.



Gráfico 13. Consumo de combustible transporte público 2008 (litros).

IV.8. TRANSPORTE PRIVADO Y COMERCIAL.

El consumo de combustible del transporte privado y comercial en el término municipal ha sido calculado mediante una distribución del consumo de combustibles a nivel regional en función del parque de vehículos del municipio de Cartagena, por tipología y tipo de combustible, frente al de la Comunidad Autónoma.

El consumo de la Región de Murcia es el global de suministro de combustibles menos el realizado por las principales vías de comunicación intermunicipales de la Región, obtenidas estas mediante los aforadores que la Dirección General de Tráfico dispone en la Comunidad Autónoma.

| Vehículos empadronados en Cartagena (2008) | | |
|--|-------------|--------------|
| Tipo de vehículo | Segregación | Nº vehículos |



IV. INVENTARIO DE EMISIONES

| | | |
|--------------|------------------|-------|
| Autobuses | 1 a 20 plazas | 36 |
| | 21 a 50 plazas | 50 |
| | Más de 51 plazas | 105 |
| Camiones | 0 a 0,9 t. | 1292 |
| | 1 a 2,9 t. | 893 |
| | 3 a 9,9 t. | 621 |
| | Más de 10 t. | 497 |
| Ciclomotores | | 11370 |
| Furgonetas | 0 a 0,9 t. | 6869 |
| | Más de 1 t. | 1687 |
| Motocarros | 1 a 125 cc | 1 |
| | 126 a 250 cc | 3 |
| | 251 a 500 cc | 0 |
| | Más de 500 cc | 1 |
| Motocicletas | 1 a 125 cc | 2661 |
| | 126 a 250 cc | 1484 |



| | | |
|-----------|----------------|--------|
| | 251 a 500 cc | 491 |
| | 501 a 1000 cc | 2506 |
| | Más de 1001 cc | 418 |
| Tractores | 1 a 15,99 CF | 1083 |
| | 16 a 25 CF | 339 |
| | Más de 25 | 1419 |
| Turismo | 1 a 7,99 CF | 884 |
| | 8 a 11,99 CF | 39.234 |
| | 12 a 15,99 CF | 50.003 |
| | 16 a 19,99 CF | 5.516 |
| | 20 a 999 CF | 1.230 |

Tabla 8. Vehículos empadronados en Cartagena en 2008. Concejalía de Hacienda

El consumo estimado para el año 2008:

| | Turismos | Motocicletas | Resto |
|--------------------------------|------------|--------------|------------|
| Consumo (MWh) | 1.022.127 | 18.220 | 395.848 |
| Gasóleo (l) | 77.238.886 | 25.807 | 36.643.485 |
| Gasolina (l) | 25.965.248 | 1.938.255 | 2.813.695 |
| Biodiesel (l) | 1.495.962 | 110 | 709.711 |
| Bioetanol (l) | 502.895 | 37540 | 54.496 |
| Emisiones (t CO ₂) | 263.911 | 4.455 | 103.430 |

Tabla 9. Consumo de energía transporte privado y comercial. CORES, DGT.



Gráfico 14. Emisiones transporte privado y comercial 2008.



Gráfico 15. Consumo parque de turismos (l)

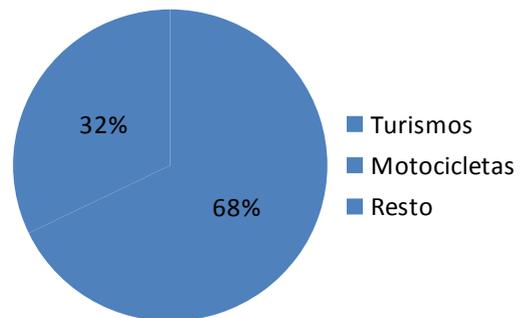


Gráfico 16. Consumo de gasóleo



Gráfico 17. Consumo motocicletas (l).

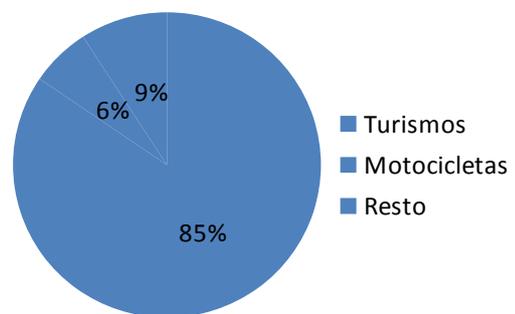


Gráfico 18. Consumo gasolina



Gráfico 19. Consumo litros resto vehículos

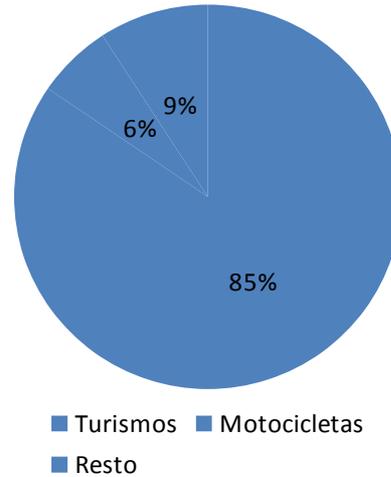


Gráfico 20. Consumo biocombustible.

IV.9. GENERACIÓN LOCAL DE ENERGÍA.

La generación local de energía en el término municipal de Cartagena se produce en su práctica totalidad a partir de instalaciones fotovoltaicas, siendo la producción para el año 2008:

| | Fotovoltaica |
|--------------------------------|--------------|
| Producción (MWh) | 25.067 |
| Emisiones (t CO ₂) | 0 |

Tabla 10. Generación local de energía renovable.



IV.10. RESUMEN DEL INVENTARIO DE EMISIONES

A. Consumo final de energía

| Categoría | CONSUMO FINAL DE ENERGÍA [MWh] | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------------------|----------------------------|----------------------|----------------|------------------------|------------------|----------------|----------|----------|----------------------------|---------------------|----------------|------------------------|-----------------------|----------|--------------------|
| | Electricidad | Calefacción /refrigeración | Combustibles fósiles | | | | | | | | Energías renovables | | | | Total | |
| | | | Gas natural | Gas licuado | Gasóleo de calefacción | Gasóleo | Gasolina | Lignito | Carbón | Otros combustibles fósiles | Aceite vegetal | Biocombustible | Otros tipos de biomasa | Energía solar térmica | | Energía geotérmica |
| EDIFICIOS, EQUIPAMIENTO/INSTALACIONES E INDUSTRIA: | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Edificios y equipamiento/instalaciones municipales | 15.585 | 0 | 0 | 0 | 530 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 16.115 |
| Edificios y equipamiento/instalaciones terciarios (no municipales) | 394.447 | 0 | 16.980 | 12.608 | 15.074 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 439.109 |
| Edificios residenciales | 352.092 | 0 | 27.196 | 91.207 | 4.353 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 474.848 |
| Alumbrado público municipal | 23.378 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 23.378 |
| Industria (salvo la incluida en el régimen de comercio de derechos de emisión de la UE) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Subtotal edificios, equipamiento/instalaciones e industria | 785.502 | 0 | 44.176 | 103.815 | 19.957 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 953.450 |
| TRANSPORTE: | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Flota municipal | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.938 | 1.059 | 0 | 0 | 0 | 0 | 58 | 0 | 0 | 0 | 3.055 |
| Transporte público | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 17.029 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 293 | 0 | 0 | 0 | 17.322 |
| Transporte privado y comercial | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.128.938 | 282.611 | 0 | 0 | 0 | 0 | 24.641 | 0 | 0 | 0 | 1.436.190 |
| Subtotal transporte | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.147.905 | 283.669 | 0 | 0 | 0 | 0 | 24.992 | 0 | 0 | 0 | 1.456.566 |
| Total | 785.502 | 0 | 44.176 | 103.815 | 19.957 | 1.147.905 | 283.669 | 0 | 0 | 0 | 0 | 24.992 | 0 | 0 | 0 | 2.410.016 |

Tabla 11. Inventario de consumo final de energía 2008.



IV. INVENTARIO DE EMISIONES



B. Emisiones de CO₂.

| Categoría | EMISIONES DE CO ₂ (t) | | | | | | | | | | | | | | | Total | |
|---|----------------------------------|----------------------------|----------------------|---------------|------------------------|----------------|---------------|----------|----------|----------------------------|---------------------|----------------|------------------------|-----------------------|--------------------|----------|----------------|
| | Electricidad | Calefacción /refrigeración | Combustibles fósiles | | | | | | | | Energías renovables | | | | | | |
| | | | Gas natural | Gas licuado | Gasóleo de calefacción | Gasóleo | Gasolina | Lignito | Carbón | Otros combustibles fósiles | Aceite vegetal | Biocombustible | Otros tipos de biomasa | Energía solar térmica | Energía geotérmica | | |
| EDIFICIOS, EQUIPAMIENTO/INSTALACIONES E INDUSTRIA: | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Edificios y equipamiento/instalaciones municipales | 5.809 | 0 | 0 | 0 | 148 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5.957 |
| Edificios y equipamiento/instalaciones terciarios (no municipales) | 147.016 | 0 | 3.430 | 3.215 | 4.206 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 157.867 |
| Edificios residenciales | 131.230 | 0 | 5.494 | 23.258 | 1.214 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 161.195 |
| Alumbrado público municipal | 8.713 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8.713 |
| Industria (salvo la incluida en el régimen de comercio de derechos de emisión de la UE) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Subtotal edificios, equipamiento/instalaciones e industria | 292.767 | 0 | 8.924 | 26.473 | 5.568 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 333.732 |
| TRANSPORTE: | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Flota municipal | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 517 | 264 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 781 |
| Transporte público | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4.547 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4.547 |
| Transporte privado y comercial | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 301.427 | 70.370 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 371.797 |
| Subtotal transporte | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 306.491 | 70.634 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 377.124 |
| Total | 292.767 | 0 | 8.924 | 26.473 | 5.568 | 306.491 | 70.634 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 710.856 |
| Factores de emisión de CO ₂ (visión IPCC) | 0,373 | 0 | 0,202 | 0,255 | 0,279 | 0,267 | 0,249 | 0,364 | 0,354 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,373 |
| Factor de emisión red eléctrica | 0,385 | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabla 12. Inventario de emisiones final de energía 2008.

| | Energía | Emisiones |
|---------------------------------|---------|-----------|
| Edificios municipales | 0,67% | 0,84% |
| Sector terciario (no municipal) | 18,22% | 22,21% |
| Sector residencial | 19,70% | 22,68% |
| Alumbrado público | 0,97% | 1,23% |
| Flota municipal | 0,13% | 0,11% |
| Transporte público | 0,72% | 0,64% |
| Transporte privado y comercial | 59,59% | 52,30% |

Tabla 13. Porcentaje de energía consumida y emisiones por sector.

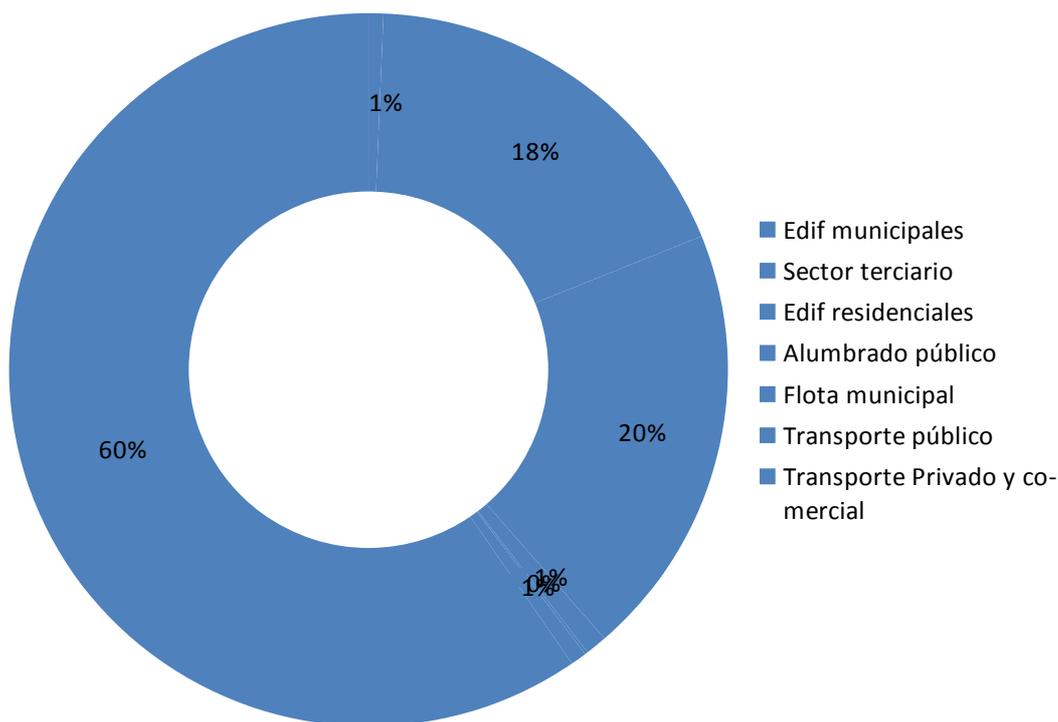


Gráfico 21. Porcentaje por sector del consumo de energía municipal.

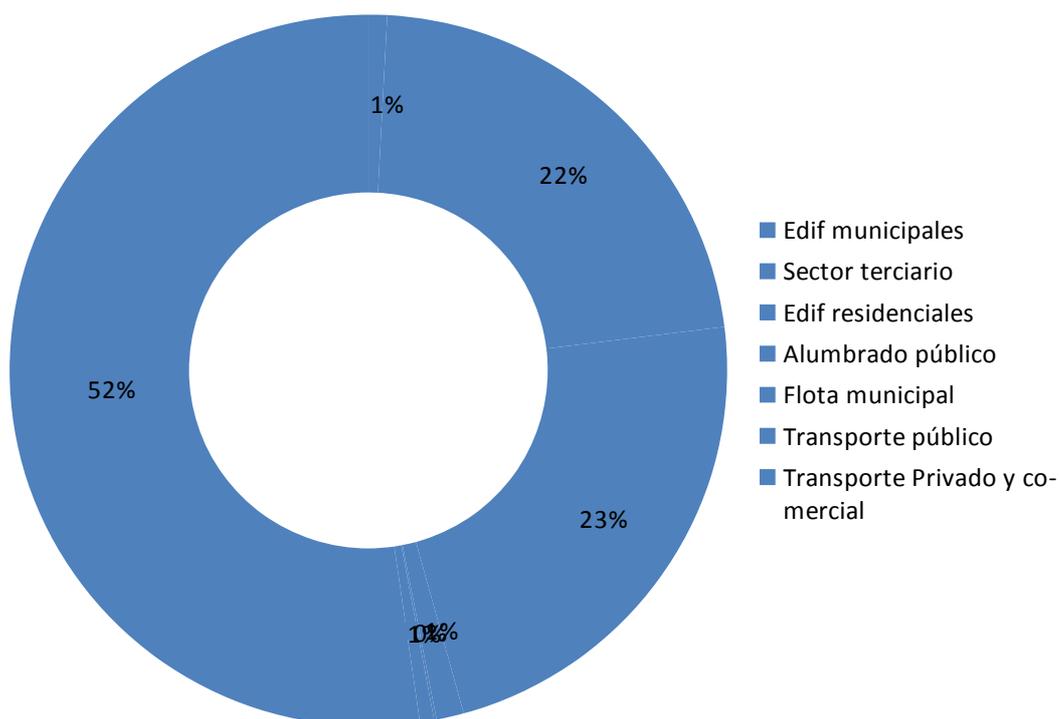


Gráfico 22. Porcentaje por sector de las emisiones municipales.

| | Energía (MWh) | Emisiones (t CO ₂) | Factor de emisiones (t CO ₂ /Mwh) |
|----------------|---------------|--------------------------------|--|
| Electricidad | 32,59% | 41,19% | 0,373 |
| Gas Natural | 1,83% | 1,26% | 0,202 |
| GLPs | 4,31% | 3,72% | 0,255 |
| Gasóleo C | 0,83% | 0,78% | 0,279 |
| Gasóleo | 47,63% | 43,12% | 0,267 |
| Gasolina | 11,77% | 9,94% | 0,249 |
| Biocombustible | 1,04% | 0,00% | 0 |

Tabla 14. Tasa por sector del consumo de energía municipal.

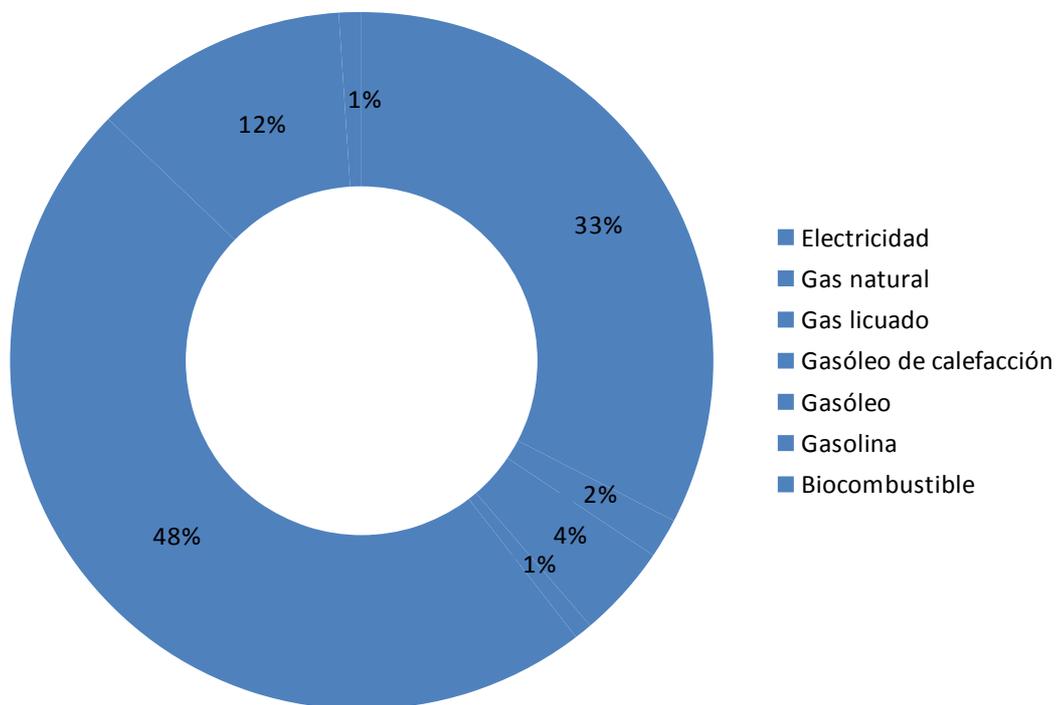


Gráfico 23. Consumo de energía por fuente.

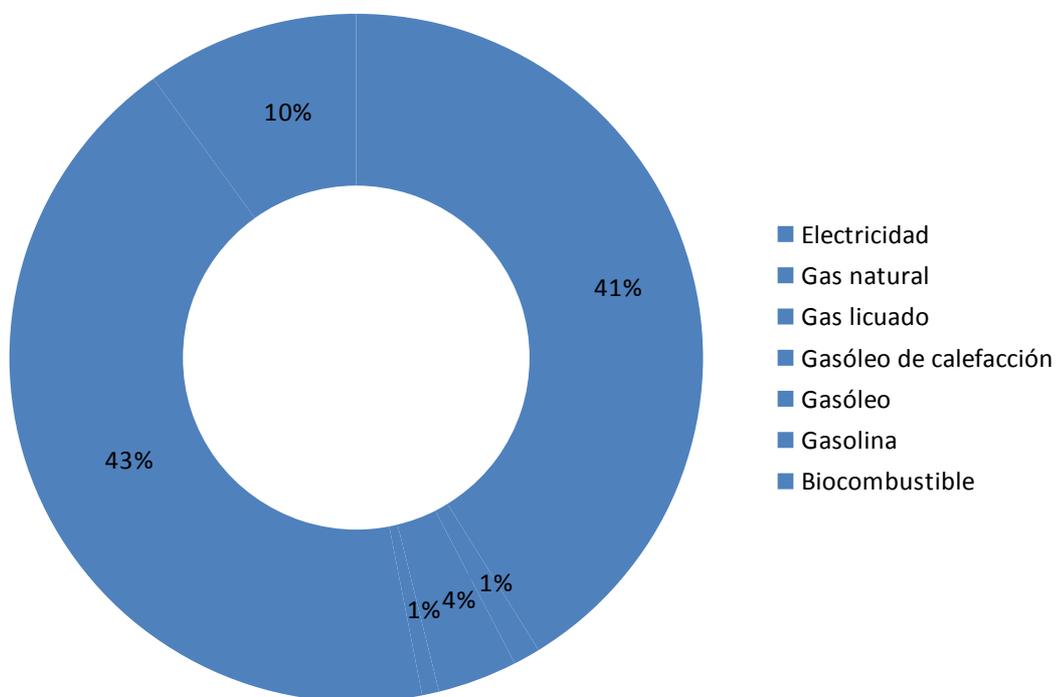


Gráfico 24. Emisiones de energía por fuente

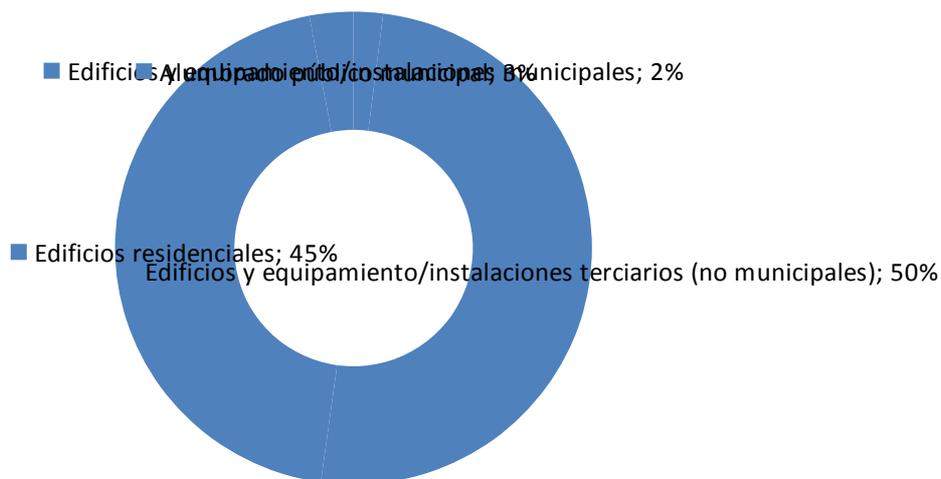


Gráfico 25. Porcentaje de consumo de electricidad por sector.

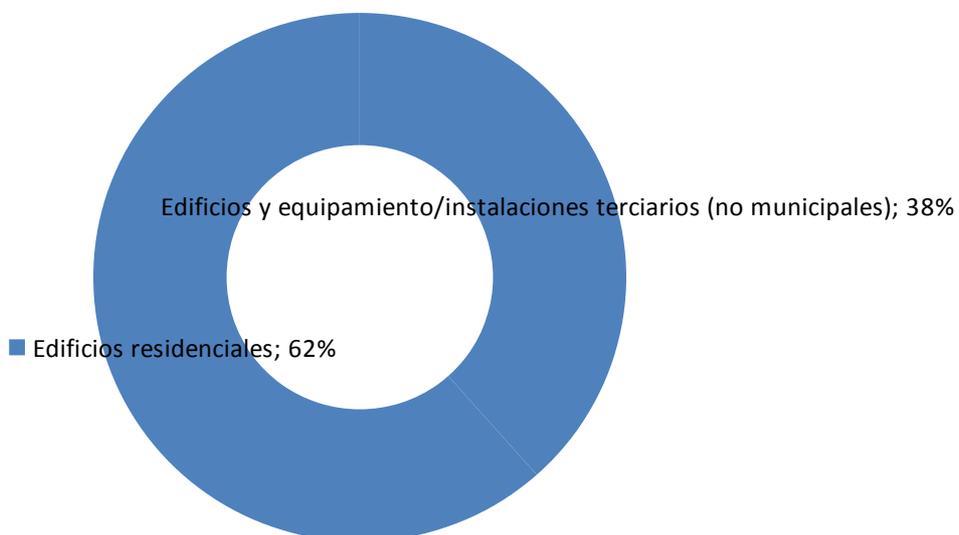


Gráfico 26. Porcentaje de consumo de gas natural por sector.

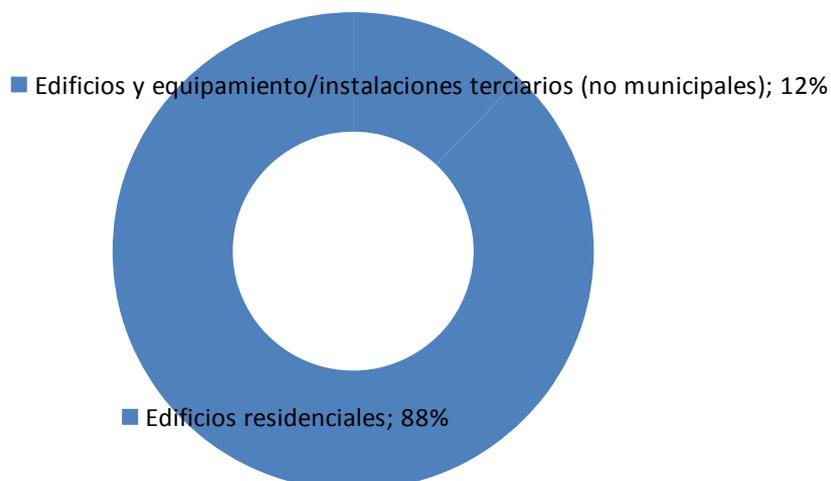


Gráfico 27. Porcentaje de consumo de GLPs por sector.



C. Producción local de electricidad y emisiones correspondientes de CO₂

| Electricidad generada localmente (salvo las plantas incluidas en el régimen de comercio de derechos de emisión y todas las plantas/unidades > 20 MW) | Electricidad generada localmente [MWh] | Aportación del vector energético [MWh] | | | | | | | | | | | Emisiones de CO ₂ [t] | Factores de emisión de CO ₂ correspondientes a la producción de electricidad en [t/MWh] |
|--|--|--|-------------|------------------------|----------|----------|----------|----------|----------------|------------------------|---------------------------|----------|----------------------------------|--|
| | | Combustibles fósiles | | | | | Vapor | Residuos | Aceite vegetal | Otros tipos de biomasa | Otros tipos de renovables | Otros | | |
| | | Gas natural | Gas licuado | Gasóleo de calefacción | Lignito | Carbón | | | | | | | | |
| Energía eólica | 0 | | | | | | | | | | | | 0 | 0 |
| Energía hidroeléctrica | 0 | | | | | | | | | | | | 0 | 0 |
| Fotovoltaica | 25.067 | | | | | | | | | | | | 0 | 0 |
| Cogeneración de calor y electricidad | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Otros Especifíquense: _____ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 25067 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |

Tabla 15. Producción local de electricidad y emisiones correspondientes de CO₂.



D. Producción local de calefacción/refrigeración (calefacción/refrigeración urbanas, cogeneración de calor y electricidad...) y emisiones de CO₂ correspondientes.

| Calefacción/refrigeración generadas localmente | Calefacción/refrigeración generadas localmente [MWh] | Aportación del vector energético [MWh] | | | | | | | | | | Emisiones de CO ₂ [t] | Factores de emisión de CO ₂ correspondientes a la producción de calefacción/refrigeración en [t/MWh] |
|--|--|--|-------------|------------------------|----------|----------|----------|----------------|------------------------|---------------------------|----------|----------------------------------|---|
| | | Combustibles fósiles | | | | | Residuos | Aceite vegetal | Otros tipos de biomasa | Otros tipos de renovables | Otros | | |
| | | Gas natural | Gas licuado | Gasóleo de calefacción | Lignito | Carbón | | | | | | | |
| Cogeneración de calor y electricidad | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Planta(s) de calefacción urbana | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Otros Especifíquense: | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Tabla 16. Producción local de calefacción/refrigeración (calefacción/refrigeración urbanas, cogeneración de calor y electricidad...) y emisiones de CO₂ correspondientes.



V. PLAN DE ACCIÓN PARA LA ENERGÍA SOSTENIBLE. (PAES)

V.1. EDIFICIOS Y EQUIPAMIENTO/INSTALACIONES MUNICIPALES

V.1.1. Escenario tendencial

| | 2008 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Población | 210.376 | 219.280 | 221.506 | 223.732 | 225.957 | 228.183 | 230.409 | 232.635 | 234.861 | 237.087 |
| Emisiones per cápita sin actuar (t CO₂/habitante) | 0,028 | | | | | | | | | |
| Emisiones estimadas (t CO₂) | 5.957 | 6.209 | 6.272 | 6.335 | 6.398 | 6.461 | 6.524 | 6.587 | 6.650 | 6.713 |
| Electricidad (t CO₂) | 5.809 | 6.055 | 6.116 | 6.178 | 6.239 | 6.300 | 6.362 | 6.423 | 6.485 | 6.546 |
| Gas Natural (t CO₂) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| GLPs (t CO₂) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Gasóleo C (t CO₂) | 148 | 154 | 156 | 157 | 159 | 160 | 162 | 164 | 165 | 167 |
| Energía estimada (MWh) | 16.115 | 16.797 | 16.968 | 17.138 | 17.309 | 17.479 | 17.650 | 17.820 | 17.991 | 18.161 |
| Electricidad (MWh) | 15.585 | 16.245 | 16.409 | 16.574 | 16.739 | 16.904 | 17.069 | 17.234 | 17.399 | 17.564 |
| Gas Natural (MWh) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| GLPs (MWh) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Gasóleo C (MWh) | 530 | 552 | 558 | 564 | 569 | 575 | 580 | 586 | 592 | 597 |

Tabla 17. Escenario tendencial edificios, equipamientos e instalaciones terciarios.



V.1.2. Índice medidas equipamientos/instalaciones municipales:

| Acciones/medidas PRINCIPALES | Departamento, persona o empresa responsables | Aplicación | Costes estimados (mil€) | Ahorro de energía previsto por medida | Producción de energía renovable prevista por medida | Reducción de las emisiones de CO2 prevista por medida [t/a] |
|--|--|---------------|-------------------------|---------------------------------------|---|---|
| | | | | [MWh/a] | [MWh/a] | |
| Edificios y equipamientos/instalaciones municipales | | | | | | |
| Gestor energético municipal | | 2.012 – 2.020 | - | No cuantificable | No cuantificable | No cuantificable |
| Adaptación de edificios al CTE | | 2.016 - 2.020 | 1.420 | 511 | 0 | 190 |
| Optimización de la demanda de climatización | | 2.012 – 2.020 | 813 | 296 | 0 | 109 |
| Optimización consumo equipos informáticos | | 2.012 – 2.020 | 22 | 157 | 0 | 59 |
| Racionalización uso edificios | | 2.012 – 2.020 | 151 | 1.093 | 0 | 405 |
| Optimización iluminación | | 2.012 – 2.020 | 176 | 251 | 0 | 94 |
| Recuperación biogás vertedero | | 2.012 – 2.020 | Consultar con Cartagena | 0 | 263 | 106 |



V. PLAN DE ACCIÓN PARA LA ENERGÍA SOSTENIBLE
EDIFICIOS, EQUIPAMIENTOS E INSTALACIONES MUNICIPALES



| | | | | | |
|--------------------------------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Uso de biomasa de parques y jardines | 2.013 – 2.020 | 554 | 0 | 1.022 | 261 |
| Solar fotovoltaica | 2.013 – 2.020 | 161 | 0 | 68 | 25 |
| Solar térmica | 2.012 – 2.020 | 793 | 0 | 114 | 42 |
| Compras eficientes del Ayuntamiento. | 2.012 – 2.020 | 14 | 20 | 0 | 7 |
| Programa Escuelas Verdes | 2.013 – 2.020 | 18 | 64 | 0 | 24 |
| Formación | 2.012 – 2.020 | 23 | 170 | 0 | 61 |
| Ahorro de agua | 2.012 – 2.020 | 72 | 53 | 0 | 19 |
| Concienciación y sensibilización | 2.012 – 2.020 | 22 | 161 | 0 | 60 |
| TOTAL | | 3.053 | 2.802 | 3.685 | 2.777 |

Tabla 18. Medidas equipamientos e instalaciones municipales



V.1.3. Escenario tendencial corregido

De la aplicación de las medidas contempladas en este Plan para las instalaciones y edificios municipales, se derivan unos ahorros aproximados del 20%.

| | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Población | 219.280 | 221.506 | 223.732 | 225.957 | 228.183 | 230.409 | 232.635 | 234.861 | 237.087 |
| Emisiones per cápita (t CO₂/habitante) | 0,028 | 0,027 | 0,027 | 0,026 | 0,025 | 0,025 | 0,024 | 0,024 | 0,023 |
| Emisiones estimadas (t CO₂) | 6.209 | 6.272 | 6.335 | 6.398 | 6.461 | 6.524 | 6.587 | 6.650 | 6.713 |
| Emisiones ahorradas (t CO₂) | 56 | 259 | 359 | 455 | 816 | 929 | 1.069 | 1.225 | 1.462 |
| Electricidad (t CO ₂) | 130 | 260 | 390 | 521 | 651 | 781 | 911 | 1.041 | 1.171 |
| Gas Natural (t CO ₂) | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| GLPs (t CO ₂) | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Gasóleo C (t CO ₂) | 2 | 5 | 7 | 10 | 12 | 15 | 17 | 20 | 22 |
| Energía estimada (MWh) | 16.439 | 16.251 | 16.064 | 15.876 | 15.689 | 15.501 | 15.313 | 15.126 | 14.938 |
| Ahorros (MWh) | 358 | 716 | 1.074 | 1.432 | 1.791 | 2.149 | 2.507 | 2.865 | 3.223 |
| Electricidad (MWh) | 349 | 698 | 1.048 | 1.397 | 1.746 | 2.095 | 2.445 | 2.794 | 3.143 |
| Gas Natural (MWh) | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| GLPs (MWh) | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Gasóleo C (MWh) | 9 | 18 | 27 | 36 | 44 | 53 | 62 | 71 | 80 |

Tabla 19. Escenario tendencial corregido.

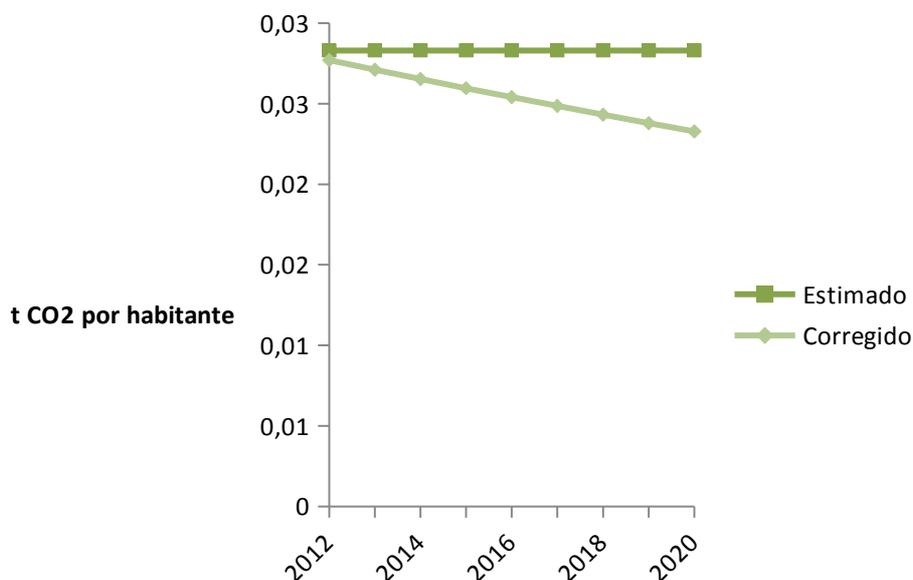




Gráfico 28. Emisiones per cápita de los edificios, equipos e instalaciones municipales.

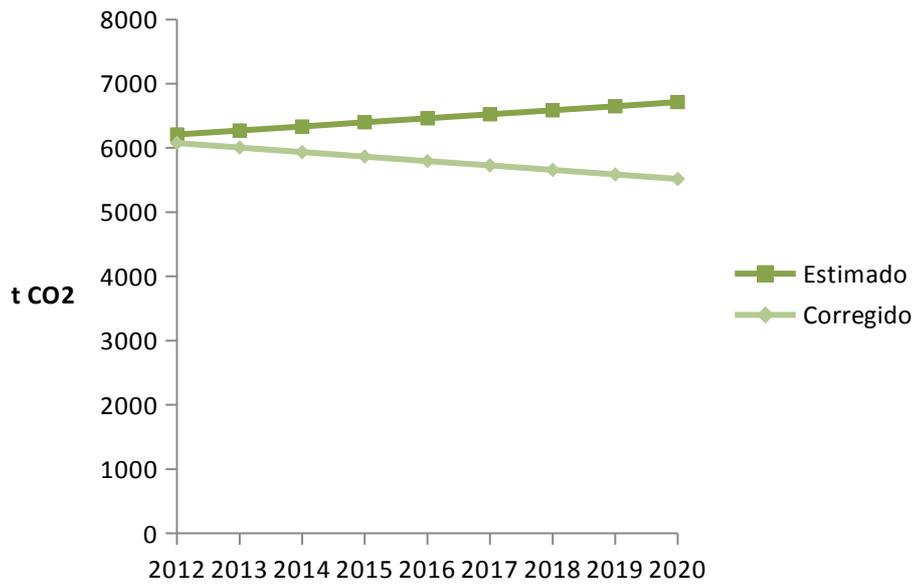


Gráfico 29. Emisiones totales edificios, equipamientos e instalaciones municipales.

| | Ahorros transporte privado y comercial (2008-2020) | |
|------------|--|---------|
| | Emisiones | Energía |
| Per cápita | 17,78% | 17,75% |
| Global | 7,34% | 7,30% |

Tabla 20. Ahorros totales en instalaciones municipales



V.1.4. Acciones detalladas

| GESTOR ENERGÉTICO MUNICIPAL | | | |
|--|------------------|-----------------------------------|------------------|
| <u>Periodo de actuación:</u> | <u>Revisión:</u> | <u>Responsable:</u> | |
| 2012-2020 | | | |
| <p>Para un correcto control de la energía, y la detección de posibles picos anómalos de consumo se hace necesaria la centralización de las facturas energéticas de las instalaciones municipales en un solo organismo que controle y supervise dichos consumos y actúa en el caso de detectar anomalías en el suministro.</p> <p>Esta centralización posibilitaría también la opción del cierre de contratos económicos mayores con empresas de suministros energéticos que supongan una reducción en la factura global de la energía consumida por el Ayuntamiento.</p> <p>El control serviría para detectar los edificios e instalaciones objeto de actuación más relevante, a fin de conseguir la mayor rentabilidad energética de las inversiones que el Consistorio decida realizar.</p> <p><u>Acciones:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Creación de la figura del gestor energético municipal que centralice los consumos de energía de todas las dependencias del Ayuntamiento. <p><u>Responsabilidades del gestor:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Coordinar e impulsar el PAES. - Centralización de datos de consumo de energía y facturación de los mismos. - Diseño de planes de actuación. - Redacción de informe anual de demanda energética de los edificios. - Coordinación con los responsables técnicos de cada instalación. - Negociado con empresas suministradoras de energía. - Coordinación de cursos de formación para empleados públicos relacionados con la eficiencia energética en las instalaciones municipales. - Firma de convenios con empresas de servicios energéticos y entidades educativas en el contexto global de la Energía. - Creación de Mesa de diálogo y negocio entre sectores implicados. - Impulso de cursos de capacitación profesional del campo de las energías renovables. <p style="text-align: right;">Presupuesto: 0</p> <p style="text-align: right;">Indicador de seguimiento:</p> | | | |
| Reducción de emisiones (t CO₂) | No cuantificable | Reducción de energía (MWh) | No cuantificable |



ADAPTACIÓN DE EDIFICIOS AL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

Periodo de actuación:

2012-2020

Revisión:

Responsable:

El desarrollo del Código Técnico de la Edificación ha supuesto un avance importante en lo que a optimización en el consumo de energía se refiere. La inmensa mayoría de los edificios municipales son anteriores a dicha normativa y por lo tanto tienen todos un potencial de reducción de consumos considerable.

El Ayuntamiento estudiará sus instalaciones municipales y realizará un análisis de aquellas que puedan ser actuadas para adaptadas a la actual normativa del código técnico de la edificación

Acciones:

- Análisis de la posibilidad de adaptar los edificios municipales al CTE.
- Rehabilitación de aquellos edificios susceptibles de mediante una remodelación alcanzar los requisitos del CTE.

Presupuesto: 1.420 Mil€

Indicador de seguimiento: Edificios adaptados

| | | | |
|--|------------|---------------------------------------|------------|
| Reducción de emisiones (t CO₂) | 190 | Reducción de energía (MWh) | 511 |
|--|------------|---------------------------------------|------------|



OPTIMIZACIÓN DE LA DEMANDA EN CLIMATIZACIÓN.

Periodo de actuación:

2012-2020

Revisión:

Responsable:

▪ **Bloqueo de termostatos**

Con el fin de que ningún edificio municipal exceda en sus condiciones de climatización las exigencias establecidas por el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios, se procederá a la automatización de los dispositivos de climatización de tal modo que los usuarios no puedan actuar sobre el control de la temperatura en el interior.

Esta medida ha de ir acompañada de un correcto control de la medida de la temperatura en los puestos de trabajo, y de un estudio de la disposición de dichos puestos en función de los elementos de climatización del edificio.

▪ **Plan de revisión y mantenimiento de instalaciones climatización.**

Para paliar las pérdidas que se producen por el uso continuado de las instalaciones, se elaborará un plan de revisión y mantenimientos de los equipos e instalaciones térmicas municipales.

▪ **Doble acristalamiento**

Los acristalamientos son uno de los mayores sumideros de energía de los edificios debido a su grosor relativo con el de la pared, y a su mayor coeficiente de transmisión del calor.

Esta pérdida constante de energía ha de limitarse en lo máximo mediante el uso de soluciones técnicas disponibles en el mercado que mejoren los niveles de eficiencia energética..

El Ayuntamiento de Cartagena se compromete a ir instalando paulatinamente el doble acristalamiento en aquellos edificios con mayores necesidades de inversión.

Esta mejora del acristalamiento no solo incidirá en el ahorro de energía del edificio, sino también en la mejora de la confortabilidad de su interior debido a la disminución de la contaminación acústica proveniente del exterior.

Asimismo se conseguirá un ahorro económico de por vida que contribuirá a la sostenibilidad económica del Ayuntamiento y a su trabajo por el óptimo aprovechamiento de sus recursos financieros.

▪ **Instalación de ventiladores.**

Recuperar el ventilador como elemento de refrigeración en las instalaciones municipales ha de ser un objetivo para este Ayuntamiento.

El ventilador mejora la sensación térmica de los usuarios con un consumo de aproximadamente un 15% al de los equipos térmicos de climatización.



Su instalación debe ir acompañada de un control de dichos equipos térmicos para evitar su conexión cuando las necesidades de refrigeración pueden ser cubiertas por los ventiladores.

Acciones:

- Bloqueo de los máximos y mínimos de los termostatos de los equipos de climatización.
- Plan de mantenimiento y revisión de instalaciones de climatización.
- Doble acristalamiento en aquellos edificios con mayores necesidades de actuación.
- Doble acristalamiento en todos los nuevos edificios municipales y aquellos rehabilitados.
- Revisión general del estado de los cerramientos (juntas de ventanas, marcos, ...)
- Dotación de ventiladores de techo en las reformas de nuevos edificios municipales.

Presupuesto: 813 mil€

Indicador de seguimiento:

| | | | |
|--|------------|---------------------------------------|------------|
| Reducción de emisiones (t CO₂) | 109 | Reducción de energía (MWh) | 296 |
|--|------------|---------------------------------------|------------|



OPTIMIZACIÓN CONSUMO EQUIPOS INFORMÁTICOS

Periodo de actuación:

2012-2020

Revisión:

Responsable:

Se ha venido detectando que numerosos equipos informáticos, fotocopiadoras y otros dispositivos electrónicos permanecen encendidos durante horas fuera de la jornada laboral.

Para corregir este gasto de energía, el Consistorio actuará en sus principales edificios administrativos mediante la desconexión automática de todos los equipos informáticos de sus instalaciones.

Esta desconexión estará adaptada a las necesidades del usuario, y no forzada, de tal modo que el usuario pueda cancelar temporalmente dicha desconexión automática desde su espacio de trabajo.

Para el caso de dispositivos que no sean programables mediante aplicación informática, se instalarán en sus conexiones a red eléctricos temporizadores que los desconecten automáticamente durante las horas nocturnas.

También se impondrá como norma el uso de salvapantallas negro en todos los ordenadores municipales por ser el único que reduce de forma notable el consumo de los monitores cuando no se halle nadie en el puesto de trabajo.

Asimismo, aquellos equipos susceptibles de ser compartidos por más de un usuario deberán ser usados de forma común siempre que este uso compartido no implique una reducción en la capacidad funcional del departamento. Por ejemplo cabe comentar la eliminación de impresoras individuales, faxes y escáneres.

Acciones:

- Automatización del apagado de los equipos informáticos y equipos eléctricos de los principales edificios administrativos municipales (fotocopiadoras, paneles informativos...).
- Salvapantallas negro.
- Equipos compartidos.

Presupuesto: 22 mil€

Indicador de seguimiento: Edificios con control de apagado automático

| | | | |
|--|-----------|-----------------------------------|------------|
| Reducción de emisiones (t CO₂) | 59 | Reducción de energía (MWh) | 157 |
|--|-----------|-----------------------------------|------------|



RACIONALIZAR USO DE INSTALACIONES

Periodo de actuación:

2012-2020

Revisión:

Responsable:

El Ayuntamiento en su ánimo de racionalizar el uso que de sus instalaciones llevará a cabo un estudio de su organización interna con el fin de agrupar al máximo los servicios municipales y disminuir la demanda de energía por la dispersión geográfica de sus servicios.

Acciones:

- Reorganizar los servicios municipales para agruparlos en edificios comunes.

Presupuesto: 151 mil€

Indicador de seguimiento: Estudio de optimización de servicios

**Reducción de
emisiones
(t CO₂)**

405

**Reducción de
energía
(MWh)**

1.093



OPTIMIZACIÓN ILUMINACIÓN

Periodo de actuación:

2012-2020

Revisión:

Responsable:

La renovación continua de equipos de iluminación habrá de realizarse con criterios de eficiencia energética y de optimización de la demanda de luz con fines laborales, de tal modo se tienda a una focalización del lugar de trabajo de forma individual y a una iluminación general base exclusivamente para las necesidades de habitabilidad de la oficina pero no para fines laborales.

Asimismo, en la renovación de bombillas, el Ayuntamiento se compromete a establecer una política de compra de luminarias exclusivamente de clase A, es decir, las de mayor eficiencia energética.

Acciones:

- Compra de bombillas exclusivamente con certificación energética clase A.
- Contratación de empresas especializadas en iluminación en las obras mayores de rehabilitación o construcción de instalaciones.
- Instalación de puntos de luz de trabajo de forma individual con interruptores para el usuario.
- Sectorización de las instalaciones de iluminación, adecuando las características de iluminación al uso de la sala.
- Instalación de detectores de personas en pasillos, aseos y espacios que no sean propiamente de trabajo.
- Adecuación de las reformas en iluminación al CTE.

Presupuesto: 176 mil€

Indicador de seguimiento: Edificios con Plan integral de optimización en iluminación

| | | | |
|--|-----------|-----------------------------------|------------|
| Reducción de emisiones (t CO₂) | 94 | Reducción de energía (MWh) | 251 |
|--|-----------|-----------------------------------|------------|



RECUPERACIÓN BIOGÁS VERTEDERO

Periodo de actuación:

2012-2020

Revisión:

Responsable:

El biogás producido en vertedero fruto de la basura orgánica que en él se recoge y se trata ha venido siendo tratado exclusivamente hasta ahora mediante su combustión en antorcha sin ningún tipo de aprovechamiento energético al respecto.

El Ayuntamiento ha decidido aprovechar este biogás residual mediante la instalación en sus instalaciones de vertedero de El Gorguel de una planta de producción eléctrica que surta de energía a las instalaciones que la empresa pública de gestión y tratamiento de residuos dispone en dicho paraje.

La instalación proyectada tendrá una potencia de 1 MW, quedando abierta a una posterior ampliación si fuera necesaria por los vasos de ampliación del vertedero Mina Regente. El motor de generación necesita un caudal mínimo de 800 m³/h, para su correcto funcionamiento.

Acciones:

- Instalación de una planta de producción eléctrica aprovechando el biogás de vertedero de El Gorguel.
- Evaluación del potencial.
- Acuerdo con la empresa adjudicataria.

Presupuesto: No facilitado

Indicador de seguimiento: Construcción de la obra

| | | | |
|--|------------|--|------------|
| Reducción de emisiones (t CO₂) | 106 | Producción de energía (MWh) | 263 |
|--|------------|--|------------|



USO DE BIOMASA DE PARQUES Y JARDINES

| | | |
|---|------------------|---------------------|
| Periodo de actuación: 2012-2020 | Revisión: | Responsable: |
|---|------------------|---------------------|

La biomasa creciente residual de parques y jardines del término municipal de Cartagena es una fuente de generación de energía hasta ahora poco aprovechada en términos energéticos.

El Ayto. de Cartagena valorizará energéticamente dicha biomasa en las instalaciones deportivas propias, concretamente en la piscinas municipales; proyectándose la instalación de una caldera de biomasa en la Piscina Municipal existente junto al Pabellón Central de Deportes.

Esta medida no se detendrá solo en dicha piscina, sino que a tenor de los resultados obtenidos en la misma y de la biomasa disponible se extenderá paulatinamente al resto de piscinas que Ayuntamiento posee en su término municipal.

Acciones:

- Instalación de calderas de biomasa en dos piscinas municipales.
- Pruebas previas en calderas existentes en la Región de Murcia al amparo del convenio firmado con la Agencia Regional de Gestión de la Energía de Murcia.
- Evaluación de la producción de biomasa derivada de las podas de parques y jardines.

Presupuesto: 554 mil€

Indicador de seguimiento:

| | | | |
|--|------------|--|--------------|
| Reducción de emisiones (t CO₂) | 261 | Energía renovable producida (MWh) | 1.022 |
|--|------------|--|--------------|



SOLAR FOTOVOLTAICA

Periodo de actuación:

2012-2020

Revisión:

Responsable:

Cartagena reúne las condiciones óptimas de irradiación solar para el desarrollo de la energía solar fotovoltaica. El Ayuntamiento en su labor ejemplarizante y en su ánimo de liderar las políticas de sostenibilidad medioambiental y de eficiencia energética en su término municipal, se compromete al desarrollo de esta energía en las propiedades que este regenta.

Para ello, el Consistorio mediante oferta pública arrendará la superficie de sus instalaciones y edificios municipales para la instalación de placas solares fotovoltaicas que aumente su producción propia de energía renovable.

Esta medida es especialmente útil y edificante cuando se realice en centros educativos por su labor formativa y de concienciación que sobre los menores de edad pueda tener.

Asimismo, ayudará a familiarizar a la ciudadanía con esta tecnología y al desarrollo de un tejido industrial y de capacitación de los técnicos locales con esta tecnología creciente llamada a ser muy relevante en el futuro.

Por otro lado, el arrendamiento de la superficie servirá asimismo como fuente de financiación de otros proyectos relacionados con la sostenibilidad medioambiental del municipio.

Acciones:

- Alquiler de la superficie techada de los edificios municipales a una empresa de producción fotovoltaica.
- Inventariado de la superficie útil por edificio.
- Colaboración con ARGEM para la elaboración de los pliegos apropiados.
- Adaptar el PGOU para que favorezca y promueva la instalación de placas fotovoltaicas.
- Instalación de granjas solares en terrenos públicos municipales, en concreto en el vertedero municipal.
- Aparcamiento solar en explanada de la Universidad Politécnica.
- Promoción de la fotovoltaica mediante la instalación de la misma en espacios públicos con carácter demostrativo (parques y jardines).
- Instalación de paneles informativos, farolas y equipos de la ORA autónomos.

Presupuesto: 161 mil€

Indicador de seguimiento: potencia instalada

| | | | |
|--|-----------|-----------------------------------|-----------|
| Reducción de emisiones (t CO₂) | 25 | Energía generada (MWh) | 68 |
|--|-----------|-----------------------------------|-----------|



SOLAR TÉRMICA

Periodo de actuación:

2012-2020

Revisión:

Responsable:

La demanda de agua corriente sanitaria y el apoyo a la climatización de edificios puede ser cubierta en gran parte mediante el empleo de la energía solar térmica.

Para ello el Ayuntamiento se compromete a realizar un plan integral de instalación de placas solares térmicas en las instalaciones y edificios gestionados por el mismo.

De especial interés es la instalación de placas solares térmicas que den apoyo a las calderas de las diferentes piscinas municipales.

Asimismo, en su labor educativa y formativa, es igualmente interesante la instalación de esta tecnología en los centros educativos que dispongan de instalación de agua corriente sanitaria.

Según el CTE, Cartagena se encuentra en la zona climática IV, siendo la demanda de ACS por alumno de 3 litros diarios a 60 °C, debiéndose cubrir un 70% de la misma con energía solar térmica.

Para la zona climática de Cartagena, con una radiación media de 4000 Wh/m².dia (sin contar Julio y Agosto), y para una placa inclinada 40º, la superficie aproximada de placa solar térmica por alumno es de 0,007412 m².

Acciones:

- Dotación de energía solar térmica para ACS a todos los colegios que dispongan de instalación de ACS.
- Plan de instalación de placas solares térmicas en las instalaciones deportivas.
- Dotación de energía solar térmica en el parque de seguridad.
- Instalación de solar térmica de apoyo en dos piscinas municipales.

Presupuesto: 793 mil€

Indicador de seguimiento: m² instalados

| | | | |
|--|-----------|-----------------------------------|------------|
| Reducción de emisiones (t CO₂) | 42 | Reducción de energía (MWh) | 114 |
|--|-----------|-----------------------------------|------------|



COMPRAS EFICIENTES

| | | |
|---|------------------|---------------------|
| Periodo de actuación: 2012-2020 | Revisión: | Responsable: |
|---|------------------|---------------------|

El Ayuntamiento establecerá una política de compras en la que exclusivamente tendrán cabida aquellos electrodomésticos. Equipos eléctricos y electrónicos que posean una certificación energética tipo A.

Los electrodomésticos certificados como clase A son los que menor consumo requieren para su funcionamiento. El Ayuntamiento en pro de sus eficiencia energética y de una política económica de sostenibilidad a largo plazo se compromete a establecer una política de compras en la que solo se adquieran electrodomésticos y equipos electrónicos con una clasificación energética tipo A.

Acciones:

- Decretar como requisito para la compra de cualquier electrodoméstico o aparato eléctrico por parte de cualquier organismo municipal que dicho equipo posea una certificación energética clase A.

Presupuesto: 14 mil€

Indicador de seguimiento: Normativa aplicada a compras municipales.

| | | | |
|--|----------|-----------------------------------|-----------|
| Reducción de emisiones (t CO₂) | 7 | Reducción de energía (MWh) | 20 |
|--|----------|-----------------------------------|-----------|



PROGRAMA “ESCUELAS VERDES”

Periodo de actuación:

2012-2020

Revisión:

Responsable:

El Ayuntamiento de Cartagena dispone de un programa educativo conocido como “Escuelas Verdes” impulsado desde el Instituto Municipal de Educación.

Este programa pretende sensibilizar a todos los miembros de la comunidad educativas (alumnos, profesores, padres, et.) sobre la problemática ambiental de su entorno inmediato, concienciarlos de su responsabilidad individual y colectiva en el origen y resolución de los mismos y estimular su participación directa en la mejora de la gestión ambiental de los centros.

Está estructurado a partir de una auditoría ambiental del colegio que deben realizar los propios alumnos con la colaboración de sus profesores y del resto de miembros de la comunidad educativa. Esta auditoría sirve para identificar los principales déficit ambientales y energéticos del centro que deberán resolverse a lo largo del curso, mediante un plan de medidas de acción confeccionado por los propios alumnos y profesores.

Acciones:

- Proponer a la totalidad de centros educativos de primaria y secundaria del término municipal su adhesión al programa “Escuelas Verdes” y dar apoyo técnico y presupuestario a los centros adheridos.

Presupuesto: 18 mil€

Indicador de seguimiento: Centros colaboradores

| | | | |
|--|-----------|-----------------------------------|-----------|
| Reducción de emisiones (t CO₂) | 24 | Reducción de energía (MWh) | 64 |
|--|-----------|-----------------------------------|-----------|



FORMACIÓN DE EMPLEADOS

Periodo de actuación:

2012-2020

Revisión:

Responsable:

Para el correcto uso de las instalaciones municipales se hace necesario que en cada edificio haya una persona encargada de coordinar las labores de uso y mantenimiento del mismo. Para que el personal disponga de un conocimiento suficiente para optimizar la energía de dichos edificios se hace necesario llevar a cabo campañas formativas dirigidas a conserjes, porteros y demás personas responsables de estas labores.

Acciones:

- Cursos formativos de optimización de la demanda de energía y de mantenimiento primario de instalaciones en edificios.

Presupuesto: 23 mil€

Indicador de seguimiento: Empleados formados

**Reducción de
emisiones
(t CO₂)**

61

**Reducción de
energía
(MWh)**

170



AHORRO AGUA

Periodo de actuación:

2012-2020

Revisión:

Responsable:

El agua es un bien escaso en la Región. El Ayuntamiento de Cartagena ha venido realizando esfuerzos en el campo del ahorro del agua y de la eficiencia en la red de suministro.

El reciente crecimiento del número de estaciones de Telemando y Telecontrol de la red de agua potable es fruto de la implantación del proyecto de control en tiempo real de la distribución de agua a zonas hidráulicas.

Acciones:

- Plan integral de ahorro de agua en sus edificios administrativos con mayor demanda.

Presupuesto: 72 mil€

Indicador de seguimiento: Agua ahorrada

**Reducción de
emisiones
(t CO₂)**

19

**Reducción de
energía
(MWh)**

53



CONCIENCIACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN

Periodo de actuación:

2012-2020

Revisión:

Responsable:

Con el fin de concienciar a los empleados públicos, se iniciará una campaña de publicación de los consumos en los edificios con el fin de crear conciencia del gasto que al Ayuntamiento supone el uso de los mismos y de mostrar la evolución de dichos consumos. De este modo se podrá reflejar el éxito de las campañas, involucrando a la totalidad de usuarios de las instalaciones.

Se propone acompañar a las campañas informativos de ejemplos gráficos de las inversiones que podrían conseguirse con el ahorro de productos energéticos, campañas que sensibilicen especialmente a los usuarios, como puede ser valorizar el ahorro en la factura eléctrica extrapoliándolo al coste de un centro de ancianos, colegio, guardería, entre otros.

Acciones:

- Publicación bimensual del consumo de cada edificio en los tabloneros de cada uno de ellos.
- Campaña de concienciación hacia los empleados públicos.

Presupuesto: 22 mil€

Indicador de seguimiento: Campañas y alcance

| | | | |
|--|-----------|-----------------------------------|------------|
| Reducción de emisiones (t CO₂) | 60 | Reducción de energía (MWh) | 161 |
|--|-----------|-----------------------------------|------------|

V.2. EDIFICIOS Y EQUIPAMIENTO/INSTALACIONES TERCARIOS (NO MUNICIPALES)

V.2.1. Escenario tendencial

El sector terciario en la ciudad representó aproximadamente el 20% del total de emisiones de CO₂ en el término municipal.

La estimación de la progresión en el sector servicios ha sido calculada en función de la evolución estimada de la población así como de la evolución registrada de apertura de locales comerciales en el término municipal.

| | 2008 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Población | 210.376 | 219.280 | 221.506 | 223.732 | 225.957 | 228.183 | 230.409 | 232.635 | 234.861 | 237.087 |



| | | | | | | | | | | |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Emisiones per cápita | 0,750 | 0,719 | 0,726 | 0,721 | 0,718 | 0,714 | 0,710 | 0,707 | 0,704 | 0,701 |
| Emisiones estimadas (t CO₂) | 157.867 | 157.598 | 160.724 | 161.414 | 162.129 | 162.873 | 163.648 | 164.458 | 165.306 | 166.197 |
| Electricidad (t CO₂) | 147.016 | 146.750 | 149.645 | 150.270 | 150.920 | 151.597 | 152.303 | 153.040 | 153.814 | 154.627 |
| Gas Natural (t CO₂) | 3.430 | 3.194 | 3.262 | 3.280 | 3.300 | 3.319 | 3.340 | 3.361 | 3.383 | 3.406 |
| GLPs (t CO₂) | 3.215 | 3.214 | 3.283 | 3.302 | 3.321 | 3.341 | 3.362 | 3.383 | 3.405 | 3.428 |
| Gasóleo C (t CO₂) | 4.206 | 4.205 | 4.294 | 4.407 | 4.547 | 4.715 | 4.914 | 5.148 | 5.420 | 5.735 |
| Energía estimada (MWh) | 439.109 | 438.386 | 447.104 | 449.118 | 451.226 | 453.436 | 455.757 | 458.202 | 460.785 | 463.522 |
| Electricidad (MWh) | 394.447 | 394.369 | 402.774 | 404.861 | 406.948 | 409.035 | 411.122 | 413.208 | 415.295 | 417.382 |
| Gas Natural (MWh) | 16.980 | 16.977 | 17.338 | 17.428 | 17.518 | 17.608 | 17.698 | 17.788 | 17.877 | 17.967 |
| GLPs (MWh) | 12.608 | 12.606 | 12.874 | 12.941 | 13.008 | 13.074 | 13.141 | 13.208 | 13.274 | 13.341 |
| Gasóleo C (MWh) | 15.074 | 15.071 | 15.389 | 15.795 | 16.296 | 16.899 | 17.613 | 18.451 | 19.426 | 20.556 |

Tabla 21. Proyección sector terciario sin actuaciones.



V.2.2. Índice medidas sector terciario:

| Acciones/medidas PRINCIPALES | Departamento, persona o empresa responsables | Aplicación | Costes estimados (mil €) | Ahorro de energía previsto por medida [MWh/a] | Producción de energía renovable prevista por medida [MWh/a] | Reducción de las emisiones de CO2 prevista por medida [t/a] |
|-----------------------------------|--|---------------|--------------------------|---|---|---|
| Mejora cerramientos acristalados. | | 2.012 – 2.020 | 3.017 | 2.300 | 0 | 820 |
| Eficiencia en iluminación. | | 2.012 – 2.020 | 559 | 798 | 0 | 297 |
| Limitación publicidad luminosa. | | 2.012 – 2.020 | 0 | 2.177 | 0 | 811 |
| Solar Fotovoltaica. | | 2.012 – 2.020 | 1.431 | 0 | 601 | 224 |
| Control Tª locales comerciales | | 2.012 – 2.020 | 2.446 | 19.578 | 0 | 6.530 |
| Certificación energética | | 2.014 – 2.020 | 11.374 | 4.196 | 0 | 1.521 |
| Energía solar térmica | | 2.012 – 2.020 | 2.385 | 0 | 1.832 | 582 |
| Ahorro agua. | | 2.012 – 2.020 | 1.335 | 1.072 | 0 | 357 |
| Concienciación y sensibilización. | | 2.012 – 2.020 | 2.509 | 18.914 | 0 | 6.695 |
| Etiqueta municipal medioambiental | | 2.013 – 2.020 | 0 | No cuantificable | 0 | No cuantificable |
| TOTAL | | | 25.056 | 49.035 | 2.433 | 17.837 |

Tabla 22. Medidas de actuación en sector terciario.

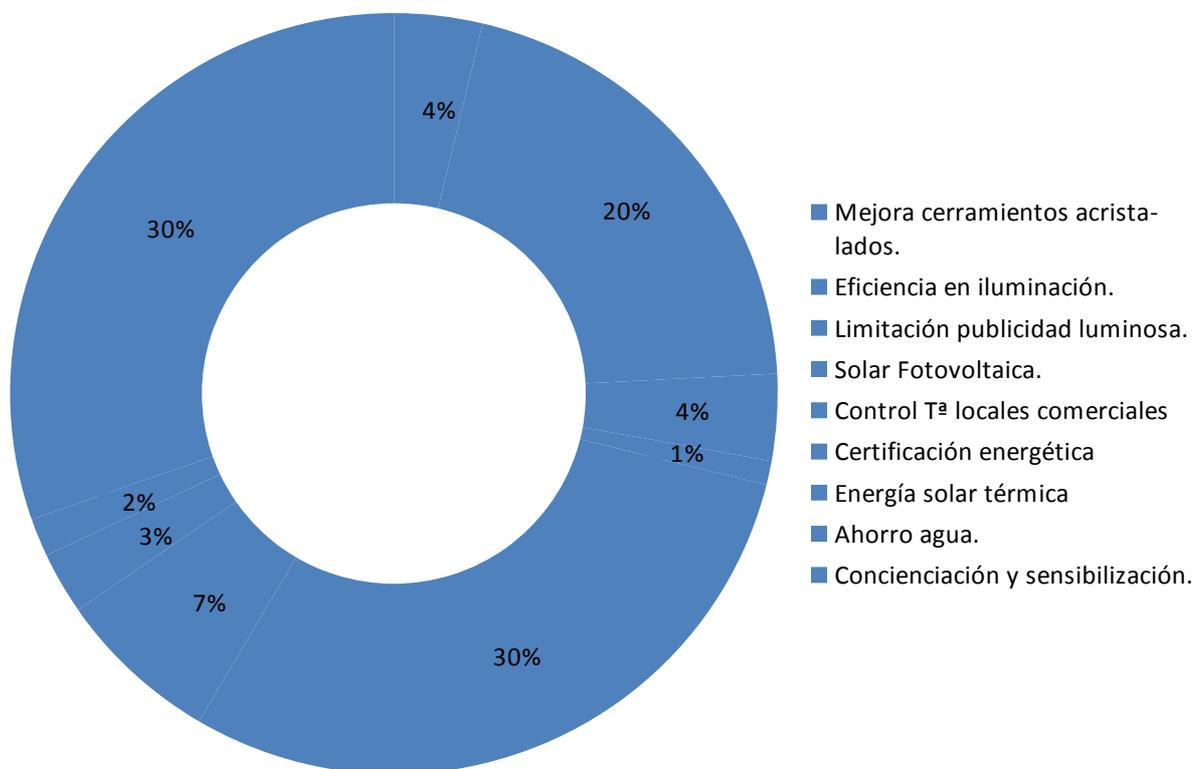


Gráfico 30. Tasa de ahorro por medida del sector terciario.

V.2.3. Escenario tendencial corregido

Resultado de las acciones:

| | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Población | 219.280 | 221.506 | 223.732 | 225.957 | 228.183 | 230.409 | 232.635 | 234.861 | 237.087 |
| Emisiones per cápita (t CO₂/habitante) | 0,713 | 0,714 | 0,705 | 0,693 | 0,679 | 0,663 | 0,645 | 0,627 | 0,603 |
| Emisiones estimadas (t CO₂) | 156.237 | 158.248 | 157.639 | 156.609 | 154.973 | 152.701 | 149.989 | 147.172 | 143.012 |
| Emisiones evitadas (t CO₂) | 1.598 | 2.950 | 4.485 | 6.469 | 9.086 | 12.369 | 16.128 | 20.030 | 25.318 |
| Electricidad (t CO ₂) | 1.512 | 2.788 | 4.229 | 6.068 | 8.473 | 11.471 | 14.894 | 18.447 | 23.341 |
| Gas Natural (t CO ₂) | 16 | 34 | 52 | 75 | 105 | 145 | 191 | 241 | 326 |
| GLPs (t CO ₂) | 24 | 58 | 86 | 122 | 167 | 223 | 288 | 357 | 460 |
| Gasóleo C (t CO ₂) | 46 | 71 | 119 | 204 | 340 | 530 | 755 | 985 | 1191 |
| Energía estimada (MWh) | 434.717 | 440.722 | 438.826 | 435.852 | 431.323 | 425.154 | 417.839 | 410.229 | 403.031 |
| Ahorro de energía (MWh) | 4.305 | 7.654 | 12.200 | 17.917 | 25.293 | 34.419 | 44.816 | 55.644 | 66.215 |
| Electricidad ahorrada (MWh) | 3.989 | 7.174 | 11.433 | 16.755 | 23.581 | 31.989 | 41.521 | 51.386 | 60.925 |
| Gas Natural ahorrado (MWh) | 72 | 112 | 192 | 299 | 445 | 634 | 856 | 1.095 | 1.340 |
| GLPs ahorrado (MWh) | 80 | 128 | 209 | 317 | 462 | 648 | 866 | 1.103 | 1.347 |
| Gasóleo C (MWh) | 165 | 240 | 366 | 547 | 805 | 1.148 | 1.572 | 2.060 | 2.603 |

Tabla 23. Ahorro detallado en sector terciario.

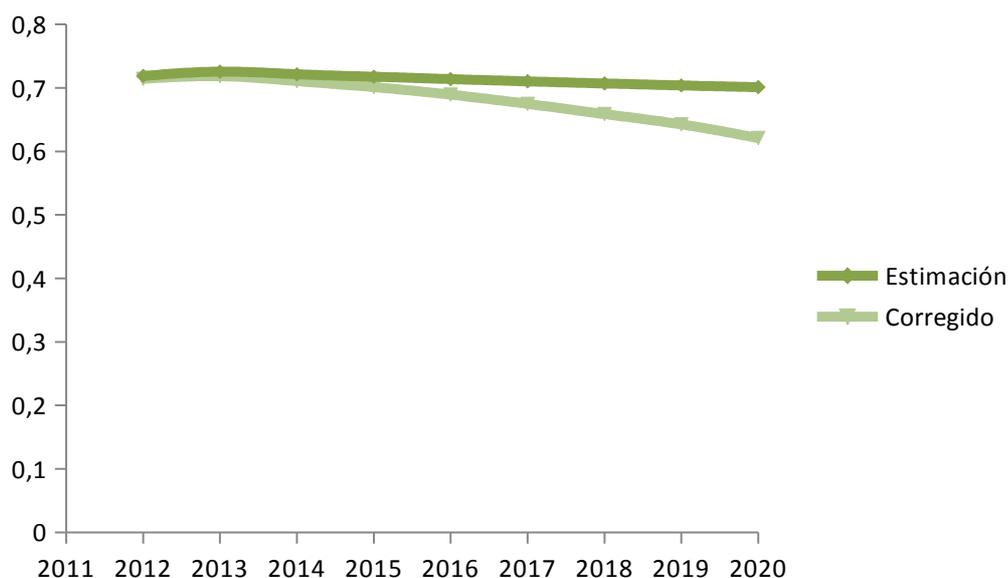


Gráfico 31. Emisiones per cápita del sector terciario

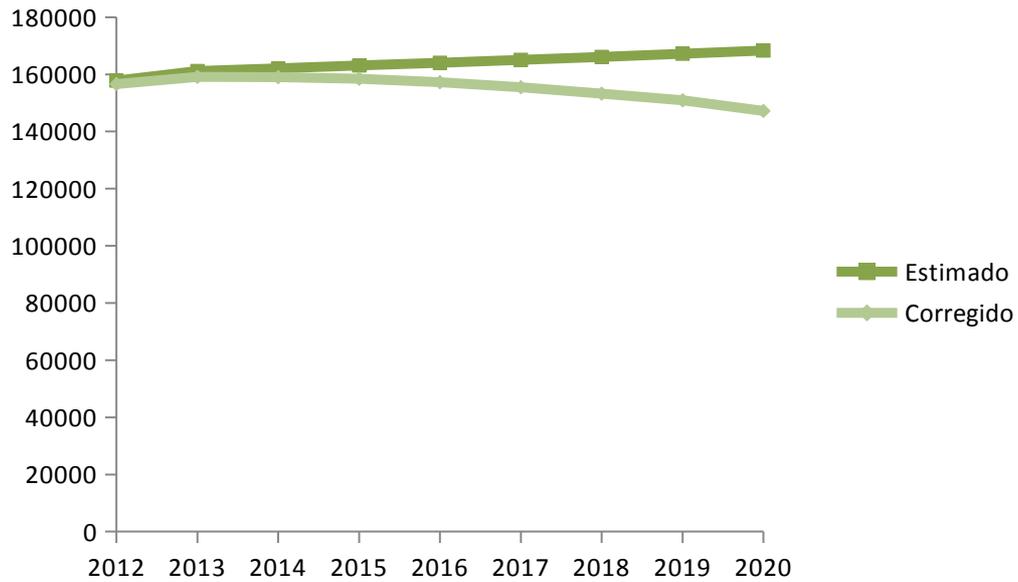


Gráfico 32. Emisiones totales del sector terciario

| | Ahorros sector terciario (2008-2020) | |
|------------|--------------------------------------|---------|
| | Emisiones | Energía |
| Per cápita | 19,62% | 18,56% |
| Global | 9,41% | 8,22% |

Tabla 24. Ahorros globales en sector terciario.

V.2.4. Acciones detalladas.

MEJORA CERRAMIENTOS ACRISTALADOS

Periodo de actuación:

2012-2020

Revisión:

Responsable:

Los cerramientos acristalados en los establecimientos comerciales tienen una especial relevancia por la superficie acristalada con la que cuentan la mayoría de estos locales. Escaparates y diseños arquitectónicos específicos para captar la atención del cliente y publicitar sus productos hacen de los locales comerciales y del sector servicios en general un sector en el que las pérdidas por envolvente térmica se elevan especialmente. En muchas ocasiones estos cerramientos no reciben ni el cuidado, ni el mantenimiento requerido para evitar problemas de pérdidas calóricas.

Si a al problema de mantenimiento añadimos el problema de que en muchos casos en su diseño se ha descuidado la cuestión de eficiencia energética, se hace obvio que una actuación en este campo es imperativa por parte del Ayuntamiento.

Para ello, el Consistorio se compromete a establecer un canal de información hacia empresas y responsables del sector terciario en el que informar de las distintas ayudas a las que adherirse para el desarrollo de planes energéticos, así como para la información relativa a cursos de formación y directorio de empresas que presente servicios de mejora de cerramientos y de la envolvente térmica de edificios.

Asimismo, el Ayuntamiento se compromete a establecer una vía de compensación fiscal a aquellas empresas que demuestren la mejora de su envolvente térmica y la disminución en consumo de energía con el fin de fomentar dichas actuaciones.

Por otro lado, la capacitación profesional mediante cursos de la Agencia de Desarrollo Local y Empleo permitirá la creación de una bolsa de trabajo para aquellos ciudadanos interesados en llevar a cabo estas actuaciones, pudiendo el Ayuntamiento acordar unos precios competitivos a los que acogerse para permanecer a dicha bolsa.

Acciones:

- Promoción de cursos de formación en eficiencia y ahorro en el sector terciario.
- Establecer responsable de comunicación que asesore e informe a las empresas acerca de las líneas, ayudas y subvenciones a las que pueden acceder para sus inversiones en eficiencia energética.
- Deducción de impuestos temporal por acciones de mejora en los cerramientos del edificio.
- Convenio con entidad financiera para la edición de microcréditos a través de la Agencia de Desarrollo Local y Empleo.



- Cursos de capacitación profesional para instaladores certificados, creación de bolsa de empleo y precios concertados.

Presupuesto: 3.017 mil €

Indicador de seguimiento: bonificaciones fiscales, nº de acuerdos con el Ayto.

| | | | |
|--|------------|---------------------------------------|--------------|
| Reducción de emisiones (t CO₂) | 820 | Reducción de energía (MWh) | 2.300 |
|--|------------|---------------------------------------|--------------|



EFICIENCIA EN ILUMINACIÓN

Periodo de actuación:

2012-2020

Revisión:

Responsable:

La iluminación en el sector comercial responde no solo a motivos prácticos de habitabilidad y trabajo, sino que también responde a criterios de marketing e imagen de la empresa. Es por tanto necesaria una labor paulatina de mejora de la eficiencia en iluminación de locales.

Para ello, el Ayuntamiento dispondrá una herramienta fiscal para incentivar la inversión de las empresas en la mejora de la iluminación de sus centros. De especial interés es realizar este tipo de inversión en los grandes centros comerciales del municipio por ser grandes instalaciones consumidoras de energía y también escaparates de acciones que puedan realizarse como ejemplo a entidades menores de la ciudad.

También el Consistorio trabajará en la promoción de cursos de formación entre los que se incluya la eficiencia en iluminación. Estos cursos se harán en colaboración con las distintas asociaciones empresariales de la comarca cuya actividad pueda verse relacionada con acciones de este tipo.

La firma de convenios de colaboración entre Ayuntamiento y empresas particulares para la asistencia en actuaciones de iluminación será también una de las medidas empleadas para la consecución de los objetivos fijados.

Acciones:

- Promoción de cursos de formación en eficiencia y ahorro en el sector terciario.
- Establecer responsable de comunicación que asesore e informe a las empresas acerca de las líneas, ayudas y subvenciones a las que pueden acceder para sus inversiones en eficiencia energética.
- Deducción de impuestos temporal por acciones de mejora en la iluminación del edificio.
- Firma de convenios con empresas para intervenciones en iluminación.

Presupuesto: 5.079 mil€

Indicador de seguimiento:

| | | | |
|--|--------------|---------------------------------------|---------------|
| Reducción de emisiones (t CO₂) | 4.507 | Reducción de energía (MWh) | 12.093 |
|--|--------------|---------------------------------------|---------------|



LIMITACIÓN EN PUBLICIDAD LUMINOSA

Periodo de actuación:

2012-2020

Revisión:

Responsable:

La publicidad luminosa es un sumidero a través del que se derrocha gran cantidad de energía. La necesidad de invertir en publicidad luminosa es debida a la efectividad que tiene la luz como elemento de reclamo para captar la atención de las personas.

Aspirar a que los establecimientos reduzcan su inversión en publicidad lumínica de forma unilateral cuando el mercado es competitivo sería en error, y es por esto que el Ayuntamiento desea regular este tipo de publicidad.

Se hace por tanto necesaria una regulación legal a nivel municipal para establecer unas normas iguales para todos los comercios y establecimientos de la zona, de tal modo que todos compitan ahorrando energía.

Acciones:

El Ayuntamiento se compromete por tanto a una regulación de la publicidad lumínica que se lleve a cabo en el municipio, abarcando en dicha ordenanza al menos los siguientes campos:

- Regulación de nuevas ordenanzas de publicidad exterior y contaminación lumínica en las que se prime la eficiencia energética.

Presupuesto: 0

Indicador de seguimiento: normativa desarrollada

| | | | |
|--|------------|---------------------------------------|--------------|
| Reducción de emisiones (t CO₂) | 811 | Reducción de energía (MWh) | 2.177 |
|--|------------|---------------------------------------|--------------|



SOLAR FOTOVOLTAICA

Periodo de actuación:

2012-2020

Revisión:

Responsable:

Las posibilidades de implantación de energía solar fotovoltaica en Cartagena son muy extensas debido a su ubicación privilegiada que le hace gozar de numerosas horas de sol a lo largo del año.

El motivo de la implantación de la energía fotovoltaica responde a diversas necesidades que hacen de su implantación una prioridad:

- 1) Necesidad de generar energía de fuentes de origen renovable que reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera.
- 2) Necesidad de diversificar la generación de energía para reducir la dependencia nacional de una fuente de energía de origen concreto.
- 3) Necesidad de generar una red de generación energía nacional propia que disminuya la dependencia energética exterior de España.
- 4) Necesidad de potenciar la minigeneración de renovables en el lugar de consumo para disminuir pérdidas por transporte.
- 5) Necesidad de regenera el tejido económico del municipio a través del desarrollo de tecnologías de futuro asegurado.
- 6) Necesidad de diversificar las empresas productoras de energía.

Por todos estos motivos, el Ayuntamiento de Cartagena desea realizar un esfuerzo en la implantación de esta tecnología en su término municipal, poniendo a disposición de los ciudadanos un marco legal que promocióne y facilite la instalación de placas solares fotovoltaicas.

La agilización de los trámites municipales para la licitación de obras de tipo fotovoltaico será también una de las medidas a implantar, ofreciéndose el Ayuntamiento para la firma de convenios con instituciones privadas que deseen comprometerse y llevar a cabo actuaciones en el campo de la generación de energía eléctrica a través de placas fotovoltaicas.

Asimismo se compromete a fomentar la formación en el campo de la energía solar a través de las asociaciones empresariales del municipio, informando a los interesados de las distintas ayudas y líneas de subvención que disponen las distintas administraciones públicas para el fomento de la fotovoltaica.

Acciones:

- Desarrollo de ordenanza municipal para fomentar la instalación de fotovoltaica.
- Agilización de los trámites y licencias para instalar placas fotovoltaicas.
- Promoción y colaboración en cursos de fotovoltaica a pequeña escala.

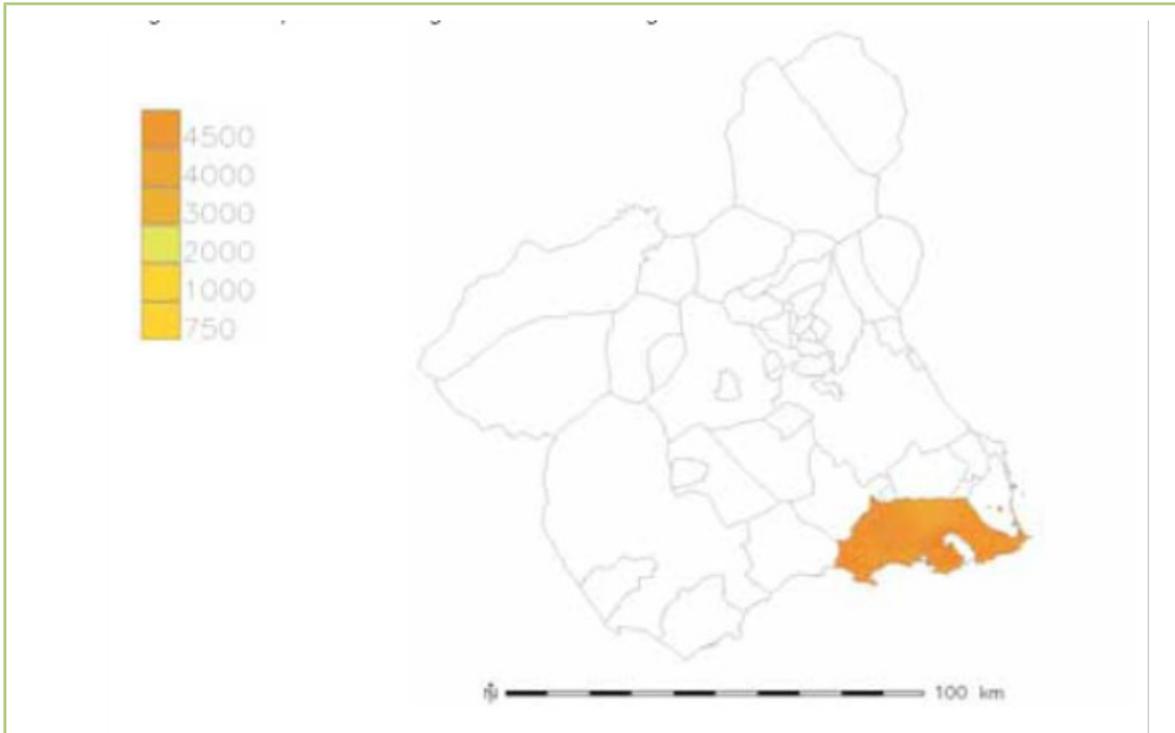


Ilustración 3. Mapa de radiación global del término municipal de Cartagena.

Presupuesto: 1.431 mil€

Indicador de seguimiento: licencias otorgadas

| | | | |
|--|------------|--|------------|
| Reducción de emisiones (t CO₂) | 224 | Producción de energía (MWh) | 601 |
|--|------------|--|------------|



CONTROL Tª LOCALES COMERCIALES

Periodo de actuación:

2012-2020

Revisión:

Responsable:

El Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por RD 1027/2007, fue modificado y ampliado por el Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre.

Este reglamento hace referencia a actuaciones de eficiencia y ahorro energético que son necesarias impulsar especialmente en el sector servicios.

Acciones:

- Aplicación estricta de los cumplimientos del RITE y del CTE en la licencia de actividades, con inspección posterior en la que se observe con especial atención aquellas actuaciones destinadas al control de la demanda de energía.
- Campaña de sensibilización para adecuación de la temperatura de confort de los establecimientos a los márgenes establecidos en el RITE.
- Colaboración con los comercios mediante la subvención de un display público de temperatura y humedad en los locales comerciales.

Presupuesto: 2.446 mil €

Indicador de seguimiento: Acciones formativas e implantación de dispositivos para información de la temperatura del local.

| | | | |
|--|--------------|--|---------------|
| Reducción de emisiones (t CO₂) | 6.530 | Producción de energía (MWh) | 19.578 |
|--|--------------|--|---------------|



CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA

Periodo de actuación:

2012-2020

Revisión:

Responsable:

El Real Decreto 47/2007, del 19 de enero, regula el procedimiento básico para la certificación energética de edificios de nueva construcción: Certificación energética del proyecto y del edificio acabado (cualificación, certificación y etiqueta energética). Este reglamento es de obligado cumplimiento para nuevos edificios, modificaciones o reformas o rehabilitaciones de edificios existentes, con una superficie útil superior a 1000 m² donde se renueve más del 25% del total de sus cerramientos.

Objetivo

Con esta acción se propone que, específicamente en los casos de nuevos edificios, se consiga una categoría C en la etiqueta energética (del proyecto y del edificio acabado).

Se considera que sin la aplicación de esta medida, los nuevos edificios tendrían certificación D. Esta medida representa un ahorro del 35% de las emisiones de GEI respecto a un edificio con certificación energética D.

Actuaciones

- Redacción de una ordenanza municipal que establece la calificación energética mínima en edificios de nueva construcción de C.
- Garantizar el cumplimiento del Real Decreto 47/2007 por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación energética de edificios de nueva construcción, así como el de la ordenanza municipal anteriormente citada, procediendo a sancionar en caso de incumplimiento de las mismas.
- Establecer desgravaciones fiscales sobre la renta o impuestos sobre la propiedad o la concesión de préstamos a bajo interés, dependiendo de la calificación energética.

Presupuesto: 11.374 mil €

Indicador de seguimiento: Locales certificados

| | | | |
|--|--------------|------------------------------------|--------------|
| Reducción de emisiones (t CO₂) | 1.521 | Producción de energía (MWh) | 4.196 |
|--|--------------|------------------------------------|--------------|

ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

Periodo de actuación:

2012-2020

Revisión:

Responsable:

El potencial de aprovechamiento de energía solar térmica en la Región de Murcia es muy elevado. Aunque la extensión de esta tecnología va elevándose paulatinamente, las administraciones gubernamentales deben incitar y promover su implantación.

El desarrollo del nuevo Código Técnico de la Edificación ha supuesto un impulso a esta tecnología mediante la obligatoriedad de dotar a las nuevas viviendas de sistemas que proporcionen de forma renovable el 70% de la energía demandada para agua corriente sanitaria.

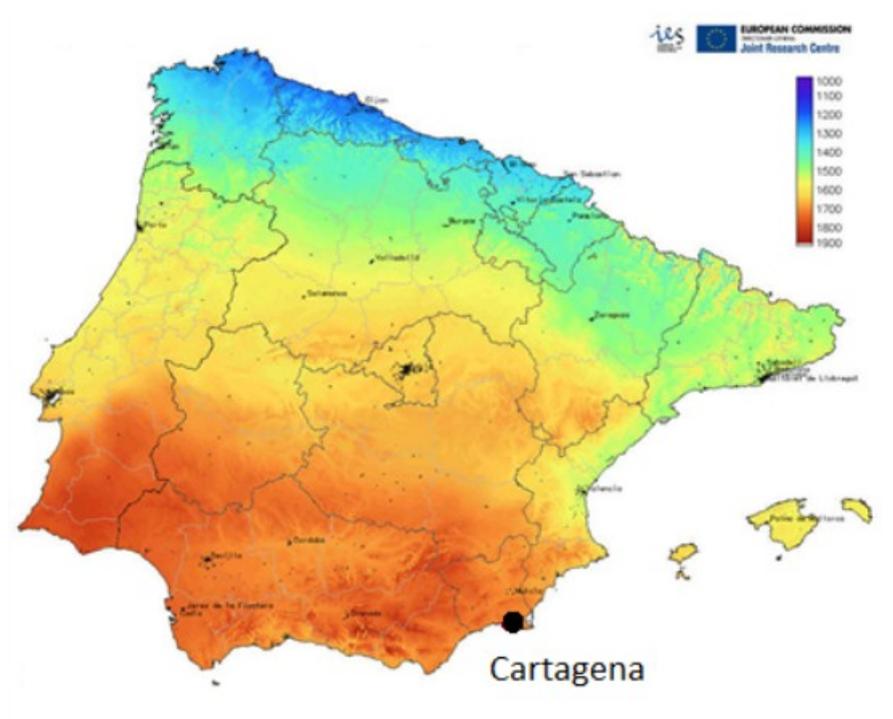


Ilustración 4. Radiación solar anual sobre superficie horizontal en la Península Ibérica. Comisión Europea.

Acciones:

- El Ayuntamiento velará con especial atención por el cumplimiento del CTE de los nuevos desarrollos urbanísticos.
- Se iniciará una campaña informativa de difusión de la tecnología solar térmica, diferentes modelos de instalaciones para el aprovechamiento solar, así como principales instaladores de la comarca.
- Además de las charlas explicativas, en estas acciones formativas se hará entrega de material práctico así como de información de las diferentes subvenciones que las administraciones públicas entregan para la instalación de placas solares térmicas.



- Se actualizará en el portal web las ayudas, subvenciones, así como toda la información de interés para el desarrollo de la energía solar térmica.
- Se realizarán cursos de capacitación profesional para la instalación de sistemas de ACS mediante solar térmica a través de la Agencia de Desarrollo Local y Empleo, estableciendo una bolsa de trabajo con precios establecidos a través de la cual podrán contratarse los servicios de dichos técnicos formados por el Ayuntamiento.

Presupuesto: 2.385 mil €

Indicador de seguimiento: número de licencias

| | | | |
|--|------------|--|--------------|
| Reducción de emisiones (t CO₂) | 582 | Producción de energía (MWh) | 1.832 |
|--|------------|--|--------------|



AHORRO DE AGUA

Periodo de actuación:

2012-2020

Revisión:

Responsable:

El agua es un bien escaso en la Región. El Ayuntamiento de Cartagena ha venido realizando esfuerzos en el campo del ahorro del agua y de la eficiencia en la red de suministro.

El reciente crecimiento del número de estaciones de Telemando y Telecontrol de la red de agua potable es fruto de la implantación del proyecto de control en tiempo real de la distribución de agua a zonas hidráulicas.

Acciones:

- El Municipio de Cartagena velará por la adecuación de los nuevos desarrollos urbanísticos y la construcción de nuevas viviendas a la Ley 6/2006, de 21 de julio, sobre incremento de las medidas de ahorro y conservación en el consumo de agua en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

Esta Ley tiene por objeto establecer el incremento de las medidas de ahorro y conservación en el consumo de agua mediante su incorporación a las ordenanzas y reglamentos municipales, sin menoscabo de otras que, de forma voluntaria, cada Entidad Local pudiera establecer.

El Ayuntamiento de Cartagena se compromete a incorporar dicha legislación autonómica a sus futuras ordenanzas municipales y a avanzar más allá en las medidas que estime oportunas en el campo del ahorro del agua.

- Desde el Consistorio municipal, también se incluirá en sus campañas informativas la subvención que a particulares otorgadas en su ámbito municipal por los diferentes organismos gubernamentales. En concreto, las promovidas por el Ente Público del Agua de la Región de Murcia de especial interés son las siguientes:
 - Deducción del I.R.P.F. Una deducción en el tramo autonómico del I.R.P.F del 20% de las inversiones realizadas en sistemas de ahorro de agua (sobre un máximo anual de 300 €).
 - Reducción del 10% en el importe de la factura del consumo de agua durante el primer año (cuando la ordenanza municipal de suministro de agua lo contemple).
- Desarrollo de normativa que favorezca el uso eficiente del agua en parques y jardines, tanto públicos como privados.

Presupuesto: 1.335 mil€

Indicador de seguimiento: Consumo de agua

| | | | |
|--|------------|------------------------------------|--------------|
| Reducción de emisiones (t CO₂) | 357 | Producción de energía (MWh) | 1.072 |
|--|------------|------------------------------------|--------------|

CONCIENCIACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN

Periodo de actuación:

2012-2020

Revisión:

Responsable:

La concienciación y sensibilización es una de las herramientas que puede ofrecer mayores ahorros con menores inversiones.

El esfuerzo continuado de optimización de procesos y cambios legislativos debe ir acompañado de una formación y concienciación acerca de la necesidad de cambiar hábitos, derribar falsas creencias y aprender a gestionar un recurso con un costo económico y ambiental para todos como es la energía.

Por todo ello, todas las medidas irán acompañadas de una formación y sensibilización acerca del problema medioambiental, generación de conciencia acerca de la escasez de la energía y del coste económico y ambiental que su consumo produce.

Acciones:

- Establecimiento de una bolsa de comunicación con las empresas mediante la inscripción voluntaria de correo electrónico, entre la que llevar a cabo comunicaciones directas con el tejido empresarial entre las que se incluirán aquellas de ahorro económico derivadas de la eficiencia energética.
- Redacción y envío (en formato electrónico) de una guía de sostenibilidad en el sector terciario con especial enfoque al ahorro económico derivado de las medidas de ahorro.
- Colaboración en la edición de cursos formativos en las distintas asociaciones empresariales de la comarca de Cartagena.

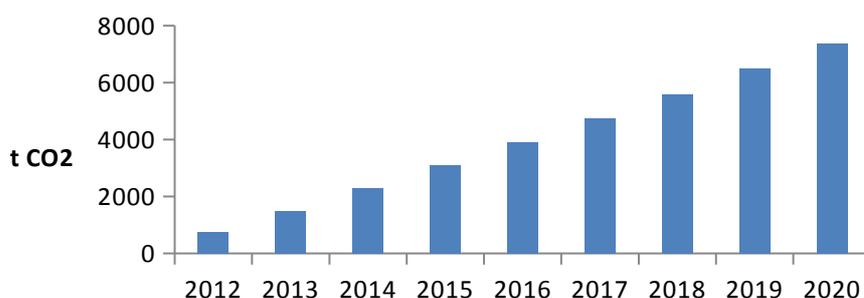


Gráfico 33. Ahorro de emisiones por concienciación y sensibilización sector terciario.

Presupuesto: 2.509 mil€

Indicador de seguimiento: Campañas informativas, conferencias, guías editadas.

| | | | |
|--|--------------|-----------------------------------|---------------|
| Reducción de emisiones (t CO₂) | 6.695 | Reducción de energía (MWh) | 18.914 |
|--|--------------|-----------------------------------|---------------|



ETIQUETADO MUNICIPAL

Periodo de actuación:

2012-2020

Revisión:

Responsable:

La creación de un distintivo que certifique a nivel municipal aquellos establecimientos que han realizado esfuerzos en el campo de la sostenibilidad se ha comprobado como una herramienta útil que sirve de aliciente para la promoción de los objetivos medioambientales y la mejora de la sostenibilidad.

Ligar estos etiquetados, a unos premios anuales puede servir de estímulo para que las empresas del término municipal lleven a cabo acciones encaminadas a disminuir su consumo de energía, entre otros.

Acciones:

- Creación de un distintivo visual que certifique la sostenibilidad de los negocios.
- Creación de un premio a la sostenibilidad para los comercios del término municipal.

Presupuesto: 0

Indicador de seguimiento: Nº de etiquetas entregadas

| | | | |
|--|------------------|------------------------------------|------------------|
| Reducción de emisiones (t CO₂) | No cuantificable | Producción de energía (MWh) | No cuantificable |
|--|------------------|------------------------------------|------------------|

V.3. EDIFICIOS RESIDENCIALES

V.3.1. Escenario tendencial

El escenario tendencial para el sector residencial ha sido estimado en función de la evolución de la población estimada en el término municipal.

| | 2008 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Población | 210.376 | 219.280 | 221.506 | 223.732 | 225.957 | 228.183 | 230.409 | 232.635 | 234.861 | 237.087 |
| Emisiones per cápita sin actuar (t CO₂/hab.) | 0,766 | 0,760 | 0,759 | 0,759 | 0,759 | 0,759 | 0,759 | 0,758 | 0,758 | 0,758 |
| Emisiones estimadas (t CO₂) | 161.195 | 164.182 | 164.782 | 165.382 | 165.981 | 166.581 | 167.181 | 167.781 | 168.380 | 168.980 |
| Electricidad (t CO₂) | 131.230 | 135.267 | 135.783 | 136.300 | 136.816 | 137.332 | 137.848 | 138.365 | 138.881 | 139.397 |
| Gas Natural (t CO₂) | 5.494 | 6.314 | 6.528 | 6.742 | 6.955 | 7.169 | 7.383 | 7.598 | 7.812 | 8.027 |
| GLPs (t CO₂) | 0 | 22.601 | 22.470 | 22.340 | 22.210 | 22.080 | 21.949 | 21.818 | 21.687 | 21.556 |
| Gasóleo calefacción (t CO₂) | 1.214 | 1.266 | 1.279 | 1.292 | 1.304 | 1.317 | 1.330 | 1.343 | 1.356 | 1.369 |



| | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Energía estimada (MWh) | 474.848 | 489.772 | 498.697 | 503.085 | 507.473 | 511.862 | 516.250 | 520.638 | 525.026 | 529.414 |
| Electricidad (MWh) | 352.092 | 366.357 | 369.447 | 372.536 | 375.626 | 378.715 | 381.804 | 384.894 | 387.983 | 391.072 |
| Gas Natural (MWh) | 27.196 | 31.995 | 33.206 | 34.410 | 35.616 | 36.823 | 38.030 | 39.238 | 40.447 | 41.657 |
| GLPs (MWh) | 91.207 | 91.419 | 91.461 | 91.510 | 91.557 | 91.603 | 91.648 | 91.692 | 91.736 | 91.779 |
| Gasóleo C (MWh) | 4.353 | 4.537 | 4.583 | 4.629 | 4.675 | 4.721 | 4.768 | 4.814 | 4.860 | 4.906 |
| Parque de viviendas | 117.554 | 123.100 | 124.486 | 125.873 | 127.259 | 128.646 | 130.032 | 131.418 | 132.805 | 134.191 |

Tabla 25. Escenario tendencial sector residencial.



V.3.2. Índice medidas sector residencial:

| Acciones/medidas PRINCIPALES | Departamento, persona o empresa responsables | Aplicación | Costes estimados (mil €) | Ahorro de energía previsto por medida [MWh/a] | Producción de energía renovable prevista por medida [MWh/a] | Reducción de las emisiones de CO2 prevista por medida [t/a] |
|----------------------------------|--|---------------|--------------------------|---|---|---|
| Rehabilitación de fachadas | | 2.012 – 2.020 | 26.300 | 14.387 | 0 | 4.696 |
| Doble acristalamiento | | 2.012 – 2.020 | 1.741 | 1.423 | 0 | 464 |
| Certificación energética | | 2.013 - 2.020 | 49.154 | 16.581 | 0 | 5.616 |
| Renovación electrodomésticos | | 2.012 – 2.020 | 24.041 | 17.172 | 0 | 6.400 |
| Renovación de iluminación | | 2.012 – 2.020 | 5.028 | 7.182 | 0 | 2.677 |
| Solar térmica | | 2.012 – 2.020 | 19.702 | 0 | 16.035 | 4.330 |
| Solar Fotovoltaica | | 2.012 – 2.020 | 826 | 0 | 347 | 129 |
| Ahorro de agua | | 2.012 – 2.020 | 3.413 | 3.055 | 0 | 895 |
| Concienciación y sensibilización | | 2.012 – 2.020 | 1.447 | 10.703 | 0 | 3.737 |
| TOTAL | | | 131.650 | 70.503 | 16.382 | 28.945 |

Tabla 26. Ahorro por medidas sector residencial.

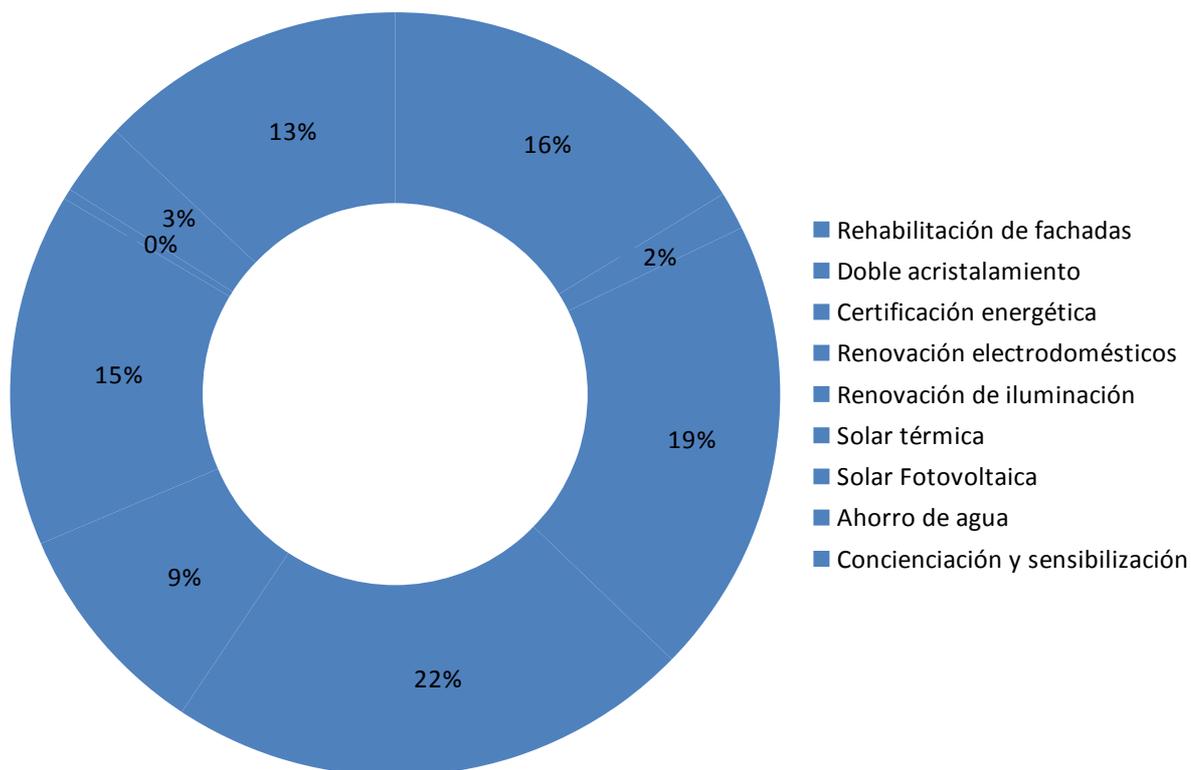
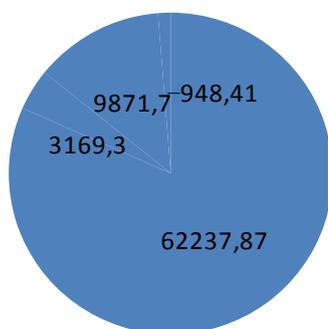
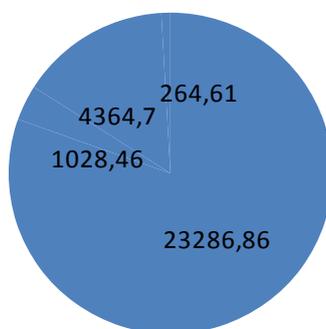


Tabla 27. Tasa de ahorro por medida sector residencial



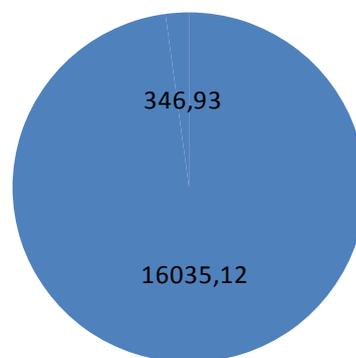
■ Electricidad ■ Gas Natural
■ GLPs ■ Gasóleo C

Gráfico 34. Ahorro energía sector residencial en 2020 (MWh).



■ Electricidad ■ Gas Natural
■ GLPs ■ Gasóleo C

Gráfico 35. Ahorro emisiones sector residencial 2020 (t CO₂).



■ Solar térmica ■ Fotovoltaica

Gráfico 36. Energía local generada sector residencial (MWh).

Nota: Las gráficas superiores incluyen los ahorros por renovación natural de electrodomésticos que no está contemplado como medida por ser un proceso natural de renovación tecnológica, pero que sí ha sido tenido en cuenta en el anexo de cálculo de estimación de consumo del sector residencial.

V.3.3. Escenario tendencial corregido

Tras la aplicación de las siguientes medidas, las emisiones corregidas del sector residencial quedarían de la siguiente forma:

| | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Población | 210.376 | 219.142 | 221.333 | 223.525 | 225.716 | 227.907 | 230.099 | 232.290 | 234.482 |
| Emisiones per cápita (t CO₂/habitante) | 0,738 | 0,725 | 0,711 | 0,697 | 0,683 | 0,669 | 0,656 | 0,642 | 0,629 |
| Emisiones estimadas (t CO₂) | 161.766 | 160.547 | 158.991 | 157.406 | 155.800 | 154.166 | 152.504 | 150.814 | 149.094 |
| Emisiones ahorradas (t CO₂) | 4.793 | 7.656 | 10.855 | 14.084 | 17.334 | 20.612 | 23.918 | 27.252 | 30.616 |
| Electricidad (t CO ₂) | 3.733 | 6.095 | 8.790 | 11.506 | 14.244 | 17.003 | 19.785 | 22.590 | 25.420 |
| Gas Natural (t CO ₂) | 183 | 272 | 364 | 445 | 547 | 644 | 743 | 844 | 948 |
| GLPs (t CO ₂) | 854 | 1.236 | 1.620 | 2.022 | 2.404 | 2.795 | 3.189 | 3.585 | 3.983 |
| Gasóleo C (t CO ₂) | 31 | 52 | 81 | 110 | 140 | 171 | 201 | 233 | 265 |
| Energía estimada (MWh) | 486.087 | 483.674 | 480.353 | 476.962 | 473.499 | 469.963 | 466.354 | 462.671 | 458.911 |
| Ahorros (MWh) | 8.858 | 16.295 | 24.640 | 33.056 | 41.543 | 50.103 | 58.736 | 67.444 | 76.227 |
| Electricidad ahorrada (MWh) | 7.838 | 13.724 | 20.499 | 27.325 | 34.202 | 41.131 | 48.113 | 55.148 | 62.238 |
| Gas Natural ahorrado (MWh) | 209 | 549 | 901 | 1.199 | 1.597 | 1.973 | 2.360 | 2.759 | 3.169 |
| GLPs ahorrado (MWh) | 728 | 1.836 | 2.950 | 4.137 | 5.242 | 6.387 | 7.541 | 8.702 | 9.872 |
| Gasóleo C ahorrado (MWh) | 83 | 186 | 290 | 395 | 502 | 611 | 722 | 834 | 948 |

Tabla 28. Escenario tendencial corregido sector residencial.

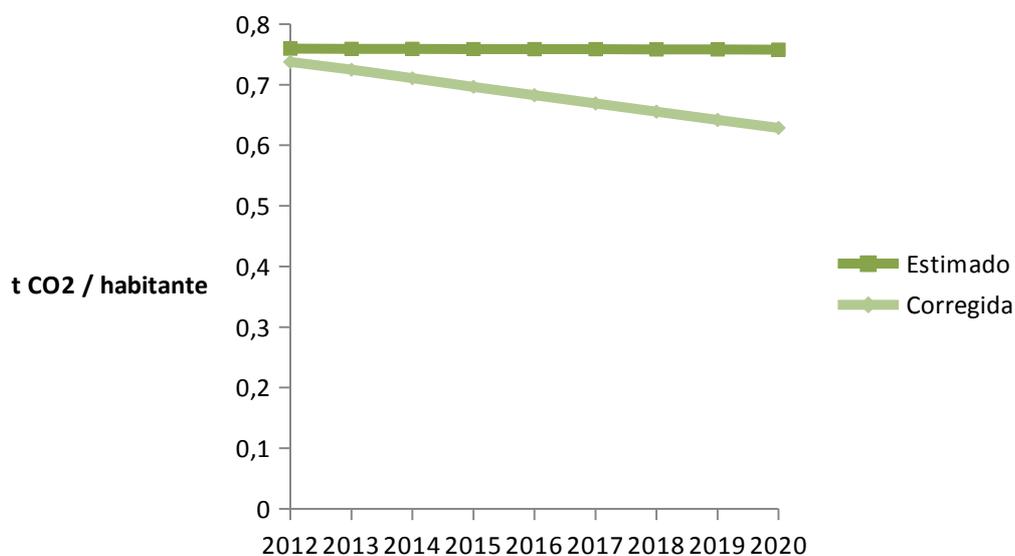


Gráfico 37. Emisiones per cápita sector residencial.

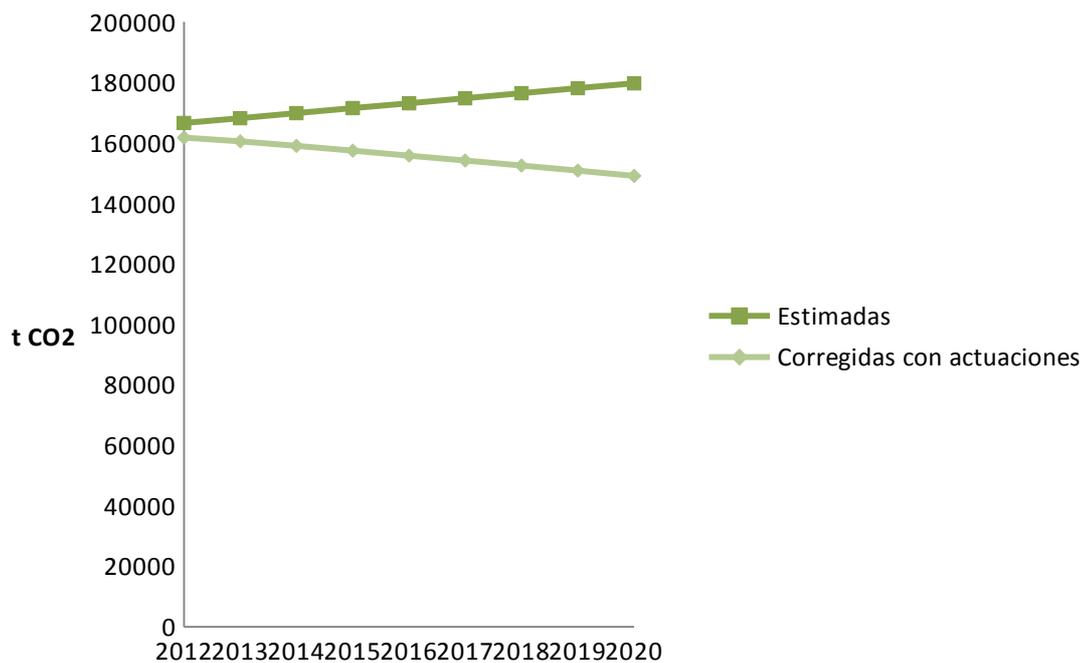


Gráfico 38. Emisiones totales sector residencial.

| | Ahorros sector residencial (2008-2020) | |
|------------|--|---------|
| | Emisiones | Energía |
| Per cápita | 17,93% | 14,24% |
| Global | 7,51% | 3,36% |

Tabla 29. Ahorros finales sector residencial

V.3.4. Acciones detalladas**REHABILITACIÓN DE VIVIENDAS****Periodo de actuación:**

2012-2020

Revisión:**Responsable:**

Las emisiones originadas por el consumo de energía de la edificación guardan una estrecha relación con las emisiones del parque ya edificado cuyo peso es considerablemente mayor al de los nuevos edificios construidos que se van incorporando gradualmente al parque de viviendas anterior. La de viviendas existente fueron construidas con unas exigencias de aislamiento térmico muy bajo, y en algunos casos inexistentes.

En nuestro país, la rehabilitación de envolventes térmicas ofrece un amplio potencial de desarrollo aunque ha tenido tradicionalmente un peso residual en la actividad del sector. La rehabilitación representó en 2009 tan sólo el 19% de la inversión total de la construcción en España, frente al 43% de media en la UE.

Apostar por una renovación de envolventes térmicas del parque es, ahora más que nunca, una herramienta útil para paliar los efectos de la recesión económica sobre el sector. De este modo, se crearán nuevos empleos verdes, y se contribuirá a los compromisos asumidos en materia de ahorro energético y de lucha contra el cambio climático.

Actuaciones:

- Aumentar las ayudas disponibles para la rehabilitación: existe una línea de ayudas gestionadas por la Agencia de la Gestión de la Energía de la Región de Murcia (ARGEM) para la rehabilitación de la envolvente térmica de edificios existentes dentro del Convenio Marco de Colaboración entre la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia y el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDEA), para la definición y puesta en práctica de las actuaciones contempladas en el Plan de Acción de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España. A estas ayudas habría que sumarles incentivos fiscales y financieros suficientes para que los propietarios se decidieran a invertir, por lo que se incluirán desgravaciones fiscales y se trabajaría para la creación de una fuente de subvención con niveles de interés reducidos.
- Criterios de rehabilitación energética en los mecanismos de concesión de licencias municipales de rehabilitación de edificios
- Garantizar el cumplimiento de la normativa sobre edificación y controlar la calidad de los proyectos de rehabilitación energética que se realicen en las viviendas: comprobar de manera rigurosa que se cumplen los requisitos mínimos del CTE-HE y el Real Decreto 47/2007 sobre certificación energética de edificios.
- Programas de concienciación ciudadana: Campañas de información dirigidas



a propietarios y arrendatarios de viviendas, que den a conocer los beneficios de la rehabilitación energética de edificios, del ahorro de energía y la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, así como las ayudas económicas y mecanismos fiscales y financieros existentes. Se establecerá de igual forma un servicio de atención ciudadana que responda a las demandas y dudas de los ciudadanos sobre la rehabilitación de edificios y les asesoren en todo aquello que necesiten.

Presupuesto: 26.300 mil€

**Indicador de seguimiento: Viviendas rehabilitadas con actuación en la envolvente
térmica**

| | | | |
|--|-------|---|--------|
| Reducción de emisiones (t CO₂) | 4.696 | Reducción de energía (MWh) | 14.387 |
|--|-------|---|--------|

DOBLE ACRISTALAMIENTO

Periodo de actuación:

2012-2020

Revisión:**Responsable:**

Las ventanas son los cerramientos de la vivienda a través de los cuales se pierde la mayor parte del calor que acumulamos a través de los sistemas de climatización. Según la Secretaría General de Energía, un buen aislamiento puede reducir entre un 25% y un 50% las pérdidas que a través de ventanas se tienen en los hogares.

La instalación de un sistema de doble ventana reduce en un alto porcentaje la pérdida de calor del interior del hogar. La cámara de aire existente entre ambas ventanas actúa como el mejor aislante para impedir la entrada no sólo del frío, sino también la del calor y la del ruido exterior.

El objeto de esta medida es realizar una renovación de los cerramientos acristalados de la envolvente de los edificios residenciales aprovechando las ayudas destinadas a viviendas particulares; entendiéndose por cerramiento acristalado, aquellas ventanas, puertas o puertas-ventana que separen los recintos o estancias habitables del ambiente exterior y las particiones interiores que separen los recintos habitables de los no habitables (que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior), reduciendo así el consumo de energía en el sector edificación cuanto mayor sea el nivel de acristalamiento.

La decisión de llevar a cabo esta medida se encuentra en manos del propietario de la vivienda, por lo tanto se trata de una decisión a nivel personal, individual y privada, por lo que el ayuntamiento no puede actuar de forma directa en su implantación.

Para incentivar esta medida el Ayuntamiento publicitará las subvenciones que otorga la Consejería de Universidades, Empresa e Investigación y cualquier otra administración pública o información de interés para fomentar la renovación de cerramientos acristalados.

Para ello se elaborará una campaña informativa en la que se dé a conocer esta subvención a la ciudadanía e incentivar su uso en el municipio de Cartagena.

La campaña informativa estará enfocada no solo al ahorro energético y medioambiental, sino en el económico que puede reportar al usuario. Parte de esta información está englobada en la estrategia general de concienciación y sensibilización desarrollada en la medida propia de sensibilización de la ciudadanía.

Para el fomento de la iniciativa personal, el Ayuntamiento incluirá información del doble acristalamiento en las campañas informativas a la ciudadanía y en los seminarios formativos que se proponen realizar en las asociaciones de vecinos, según se explica en la medida de "Sensibilización y Concienciación".

Acciones:



- Publicitar las subvenciones otorgadas por la Consejería de Universidades, Empresa e Investigación en su web municipal.
- Conferencias informativas sobre eficiencia energética en el hogar en el que incluir información sobre el Plan Renove.
- Inclusión de información sobre doble acristalamiento en la guía descrita en la medida de concienciación y sensibilización.
- Conferencias informativas sobre eficiencia energética en el hogar en el que incluir información sobre el Plan Renove.

Presupuesto: 1.741 mil€

Indicador de seguimiento: Subvención aportada

| | | | |
|--|------------|---|--------------|
| Reducción de emisiones (t CO₂) | 464 | Reducción de energía (MWh) | 1.423 |
|--|------------|---|--------------|

CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA C EN VIVIENDAS DE NUEVA CONSTRUCCIÓN.

Periodo de actuación:

2012-2020

Revisión:

Responsable:

La Certificación de eficiencia energética de los edificios es una exigencia derivada de la Directiva 2002/91/CE.

En lo referente a Certificación Energética, esta Directiva se transpone parcialmente al ordenamiento jurídico español a través del Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción.

La calificación de eficiencia energética asignada al edificio será la correspondiente al índice de calificación de eficiencia energética obtenido por el mismo, dentro de una escala de siete letras, que va desde la letra A (edificio más eficiente) a la letra G (edificio menos eficiente), el cual se basa en las emisiones totales previsibles de $\text{kg CO}_2/\text{m}^2$.

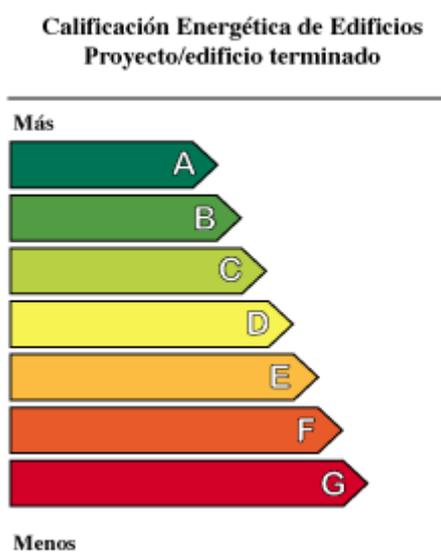


Ilustración 5. Letra según calificación energética del edificio.

Una vivienda construida en base al CTE tiene para el área climática de Cartagena una calificación energética D. El ahorro que supondría pasar de una D a una C en edificios residenciales en bloque sería de unos $470,92 \text{ kgCO}_2/\text{vivienda}$.

| Vivienda nueva construcción | Ahorro emisiones (kgCO ₂ /vivienda) | Reducción demanda calefacción (kWh/vivienda) | Reducción demanda refrigeración (kWh/vivienda) |
|-----------------------------|--|--|--|
| D-C | 471 | 361 | 481 |

Tabla 30. Ahorro unitario certificación viviendas.

La aplicación del actual CTE garantiza como mínimo una certificación D en las viviendas construidas en el municipio de Cartagena; estos requisitos han de ser cumplidos por todos los edificios de nueva construcción y modificaciones, reformas o rehabilitaciones de edificios ya existentes con una superficie útil superior a 1.000 m² donde se renueve más del 25% del total de sus cerramientos.[CITATION Rea31 \l 3082]

El ánimo de esta medida es que en el término municipal las licencia de obra solo sea concedida en caso de que la certificación de la nueva vivienda sea de tipo C.

Acciones:

- Redacción de una ordenanza municipal que establezca la certificación energética C mínima en edificios residenciales de nueva construcción.
- Garantizar el cumplimiento del Real Decreto 47/2007 por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación energética de edificios de nueva construcción, así como el de la ordenanza municipal anteriormente citada, procediendo a sancionar en caso de incumplimiento de las mismas.
- Establecer desgravaciones fiscales sobre el IBI y el ICIO.

Dato: sobrecoste D a C, 35 €/m²

Presupuesto: 49.154 mil€

Indicador de seguimiento: Viviendas construidas

| | | | |
|--|-------|-----------------------------------|--------|
| Reducción de emisiones (t CO₂) | 5.616 | Reducción de energía (MWh) | 16.581 |
|--|-------|-----------------------------------|--------|

RENOVACIÓN DE ELECTRODOMÉSTICOS

Periodo de actuación:

2012-2020

Revisión:

Responsable:

El consumo energético de los electrodomésticos para la zona climática de Cartagena representa cerca del 20% del total del sector residencial².

El fomento de la renovación de electrodomésticos mediante la adquisición de aquellos que estén certificados como clase A debe ser fomentado a través de las diversas campañas de sensibilización promovidas por el Ayuntamiento.

La Comunidad Autónoma a través de la Agencia de Gestión de Energía de la Región de Murcia (ARGEM), hace pública con carácter anual la Convocatoria de una línea de apoyo a Proyectos de Eficiencia Energética en el sector de equipamiento doméstico, en concreto, el denominado “Plan Renove de Electrodomésticos” el cual incluye la concesión de ayudas con destino a la adquisición de electrodomésticos de alta eficiencia energética (categorías A, A+, A++) para su utilización en el Sector Equipamiento Residencial doméstico, siendo necesario que el electrodoméstico adquirido sustituya a un electrodoméstico antiguo de menor eficiencia energética. El Ayuntamiento colaborará en el trabajo de difusión de dicho Plan y en la promoción en general de dicha renovación, así como en futuras aportaciones económicas para planes de renovación integral de electrodomésticos en aquellas viviendas propiedad del Ayuntamiento.

Acciones:

- Publicitar las subvenciones otorgadas por la Consejería de Universidades, Empresa e Investigación en su web municipal.
- Conferencias informativas sobre eficiencia energética en el hogar en el que incluir información sobre el Plan Renove de electrodomésticos.
- Inclusión de información sobre doble acristalamiento en la guía a desarrollar descrita en la medida de concienciación y sensibilización.

Gráfico 39. Ahorro de emisiones Plan Renove electrodomésticos.

Presupuesto: 24.041 mil€

Indicador de seguimiento: Subvención aportada

| | | | |
|--|--------------|---------------------------------------|---------------|
| Reducción de emisiones (t CO₂) | 6.400 | Reducción de energía (MWh) | 17.172 |
|--|--------------|---------------------------------------|---------------|

RENOVACIÓN DE ILUMINACIÓN

Periodo de actuación:

2012-2020

Revisión:

Responsable:

² Según datos del Informe Anual de Consumos Energéticos de IDAE.

El consumo en iluminación crece de forma alarmante y se hace necesario adoptar medidas para optimizar el uso que se hace de ella.

La Comisión Europea a través de su Directiva EuP (Energy Using Products) 2005/32/CE1 del Parlamento Europeo y del Consejo insta un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos que consumen energía. A día de hoy el texto de la Directiva EuP ha sido refundido debido a la necesidad de ampliar su alcance: pasando de incluir los productos que utilizan energía a todos aquellos productos relacionados con la energía. Así las cosas, a partir de ahora se hablará de la Directiva ErP (Energy Related Products): Directiva 2009/125/CE.

Como resultado de su aplicación de los reglamentos CE Nº244/2009 y 245/2009 las lámparas incandescentes y halógenas deberán de sustituirse paulatinamente, debiendo adaptarse tanto usuarios como fabricantes a su próxima desaparición

Acciones:

El Ayuntamiento, en concordancia con su política energética y su responsabilidad medioambiental, coordinará y fomentará la información y formación a establecimientos de ventas de bombillas.

Dichas campañas se realizarán, bien a través de las principales tiendas distribuidoras de productos de iluminación, bien a través de formación a las empresas a través de las diferentes organizaciones empresariales, fomentando también el ahorro a nivel domiciliario

El Ayuntamiento revisará que existe una información suficiente para explicar de forma clara y concisa las ventajas de las bombillas de bajo consumo al ciudadano, así como los métodos de retorno y adecuado reciclado de las mismas.

De cara a la ciudadanía, el Ayuntamiento organizará seminarios de ahorro energético en las diferentes asociaciones de vecinos, en las cuales se incluirá la iluminación como uno de los puntos a tratar.

Presupuesto: 5.028 mil€

Indicador de seguimiento: legislación

| | | | |
|--|--------------|---------------------------------------|--------------|
| Reducción de emisiones (t CO₂) | 2.677 | Reducción de energía (MWh) | 7.182 |
|--|--------------|---------------------------------------|--------------|

SOLAR TÉRMICA

Periodo de actuación:

2012-2020

Revisión:

Responsable:

El potencial de aprovechamiento de energía solar térmica en la Región de Murcia es muy elevado. Aunque la extensión de esta tecnología va elevándose paulatinamente, las administraciones gubernamentales deben incitar y promover su implantación.

El desarrollo del nuevo Código Técnico de la Edificación ha supuesto un impulso a esta tecnología mediante la obligatoriedad de dotar a las nuevas viviendas de sistemas que proporcionen de forma renovable el 70% de la energía demandada para agua corriente sanitaria.

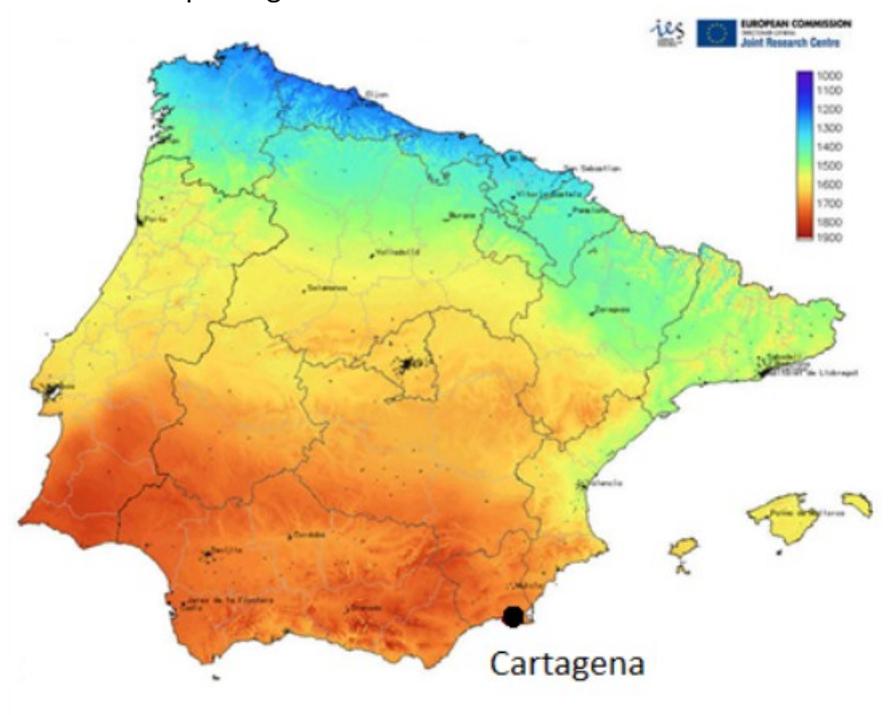


Ilustración 6. Radiación solar anual sobre superficie horizontal en la Península Ibérica. Comisión Europea.

Acciones:

- El Ayuntamiento velará con especial atención por el cumplimiento del CTE de los nuevos desarrollos urbanísticos y construcción de viviendas.
- Se iniciará una campaña informativa de difusión de la tecnología solar térmica, diferentes modelos de instalaciones para el aprovechamiento solar, así como principales instaladores de la comarca.
- Además de las charlas explicativas, en estas acciones formativas se hará entrega de material práctico así como de información de las diferentes subvenciones que las administraciones públicas entregan para la instalación de placas solares térmicas.
- Se actualizará en el portal web las ayudas, subvenciones, así como toda la información de interés para el desarrollo de la energía solar térmica.
- Se realizarán cursos de capacitación profesional para la instalación de sistemas de ACS mediante solar térmica a través de la Agencia de Desarrollo

Local y Empleo, estableciendo una bolsa de trabajo con precios establecidos a través de la cual podrán contratarse los servicios de dichos técnicos formados por el Ayuntamiento.

Presupuesto: 19.702 mil €

Indicador de seguimiento: Subvención aportada, estadísticas del sector.

| | | | |
|--|--------------|---------------------------------------|---------------|
| Reducción de emisiones (t CO₂) | 4.330 | Reducción de energía (MWh) | 16.035 |
|--|--------------|---------------------------------------|---------------|

SOLAR FOTOVOLTAICA

Periodo de actuación:

2012-2020

Revisión:

Responsable:

La energía solar eléctrica, o fotovoltaica que es como más comúnmente se la conoce, es una energía limpia y renovable, de fácil instalación y mantenimiento, que el Municipio de Cartagena desea desarrollar en el ámbito de su territorio.

Aunque tradicionalmente el uso de la energía solar fotovoltaica ha sido en aplicaciones aisladas de la red eléctrica, desde hace unos años la incorporación de esta tecnología al entorno urbano está facilitando su difusión y desarrollo. Es necesario tener en cuenta que la generación eléctrica fotovoltaica es la única que puede producir, a partir de una fuente renovable, electricidad allí donde se consume.

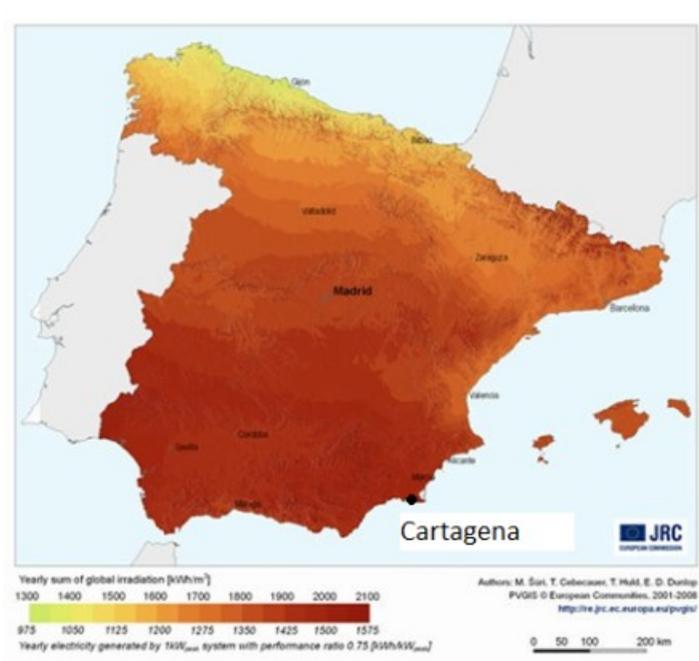


Ilustración 7. Radiación solar y potencial de generación eléctrica. Join Research Center (Comisión Europea).

Acciones:

- Se promoverá entre las comunidades de propietarios el fomento del alquiler del espacio superior de los bloques de viviendas a empresas especializadas en la explotación fotovoltaica de las mismas.
- Se adecuarán la normativa para facilitar y promocionar la instalación de energía solar fotovoltaica en el sector residencial.

Presupuesto: 826 mil€

Indicador de seguimiento: licencias solicitadas, potencia instalada, subvenciones.

| | | | |
|--|------------|-----------------------------------|------------|
| Reducción de emisiones (t CO₂) | 129 | Reducción de energía (MWh) | 347 |
|--|------------|-----------------------------------|------------|

AHORRO DE AGUA

Periodo de actuación:

2012-2020

Revisión:

Responsable:

El agua es un bien escaso en la Región. El Ayuntamiento de Cartagena ha venido realizando esfuerzos en el campo del ahorro del agua y de la eficiencia en la red de suministro. El reciente crecimiento del número de estaciones de Telemando y Telecontrol de la red de agua potable es fruto de la implantación del proyecto de control en tiempo real de la distribución de agua a zonas hidráulicas.

Acciones:

- El Municipio de Cartagena velará por la adecuación de los nuevos desarrollos urbanísticos y la construcción de nuevas viviendas a la Ley 6/2006, de 21 de julio, sobre incremento de las medidas de ahorro y conservación en el consumo de agua en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

Esta Ley tiene por objeto establecer el incremento de las medidas de ahorro y conservación en el consumo de agua mediante su incorporación a las ordenanzas y reglamentos municipales, sin menoscabo de otras que, de forma voluntaria, cada Entidad Local pudiera establecer.

El Ayuntamiento de Cartagena se compromete a incorporar dicha legislación autonómica a sus futuras ordenanzas municipales y a avanzar más allá en las medidas que estime oportunas en el campo del ahorro del agua.

- Desde el Consistorio municipal, también se incluirá en sus campañas informativas la subvención que a particulares otorgadas en su ámbito municipal por los diferentes organismos gubernamentales. En concreto, las promovidas por el Ente Público del Agua de la Región de Murcia de especial interés son las siguientes:
 - Deducción del I.R.P.F. Una deducción en el tramo autonómico del I.R.P.F del 20% de las inversiones realizadas en sistemas de ahorro de agua (sobre un máximo anual de 300 €).
 - Reducción del 10% en el importe de la factura del consumo de agua durante el primer año (cuando la ordenanza municipal de suministro de agua lo contemple).
- Desarrollo de normativa que favorezca el uso eficiente del agua en parques y jardines, tanto públicos como privados.

Presupuesto: 3.413 mil€

Indicador de seguimiento: Ahorro de agua

| | | | |
|--|------------|---------------------------------------|--------------|
| Reducción de emisiones (t CO₂) | 433 | Reducción de energía (MWh) | 3.055 |
|--|------------|---------------------------------------|--------------|

CONCIENCIACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN

Periodo de actuación:

2012-2020

Revisión:

Responsable:

Una sociedad nunca podrá realmente ser sostenible si el conjunto de su ciudadanía no actúa bajo premisas de sostenibilidad y participa en las campañas y esfuerzos que desde los organismos gubernamentales puedan ser lanzados.

La labor formativa y de concienciación es uno de los pilares básicos para reducir el impacto de nuestro consumo energético a largo plazo. El potencial de ahorro derivado de cambios de conducta y buen uso de nuestros equipos eléctricos, y demandantes de energía en general se ha demostrado muy elevado en relación al prácticamente nulo coste que supone la aplicación de las medidas de cambio de comportamiento.

Es esta una labor de largo recorrido, que necesita de una constancia en el mensaje y en las ideas. Especialmente efectiva puede ser la labor de concienciación en la actual coyuntura económica donde el ahorro económico se ha convertido en prioritario en las familias.

Asimismo, con el ánimo de involucrar a la ciudadanía y acercarnos a los mismos, se propone un plan de visitas a viviendas por parte de personal del Ayuntamiento, que realice una inspección visual y dé unas pautas a los habitantes de las mismas de por donde están teniendo las mayores pérdidas económicas derivadas del consumo de energía y consejos para reducir dicho gasto.

Esta medida de visitas tiene un efecto llamada por la comunicación que entre vecinos se da y mejora la percepción del ciudadano hacia la Administración Local por la cercanía de la misma.

Estas visitas pueden ser abiertas a un registro de solicitudes voluntario de tal modo que se realice la misma a aquellas personas que deseen llevar a cabo medidas de ahorro en su hogar.

Acciones:

El Ayuntamiento de Cartagena en su labor de proyección a la sociedad de su política medioambiental y de reducción de consumos de energía de fuente no renovable, se compromete a llevar a cabo acciones continuadas en el campo de la concienciación y la formación de la siguiente forma:

- Edición de una guía en formato electrónico para el consumo responsable y la gestión eficiente de la energía en el hogar que será repartida a la totalidad de viviendas del municipio. En dicha guía deberá prestarse especial atención a aquellas medidas que supongan un simple cambio de hábitos y costumbres poniendo la tilde en los ahorros económicos derivados de la aplicación de dichas medidas. Se potenciará la adhesión a un canal de información vía email entre Ayuntamiento y ciudadanía para informar de alertas e información de interés, entre las que se incluirán las medias de sensibilización, concienciación, y estudios de rentabilidad incluidos en este Plan.
- Plan de visitas a hogares de la ciudad y diputaciones mediante las cuales hacer

una pequeña inspección de las instalaciones de cada uno de los hogares y ofrecer información a los ciudadanos de cómo podrían conseguir ahorros económicos mediante el mejor uso de las instalaciones de su vivienda, así como de las ayudas y subvenciones ofrecidas por las Administraciones para realizar inversiones en materia de eficiencia energética y energías renovables.

- Conferencias periódicas de formación en las diferentes asociaciones de vecinos del municipio en la que se traten los temas editados en la guía, y se responda de forma más personal a las dudas que puedan surgir entre los asistentes.
- Formación relacionada con la energía y la sostenibilidad en los centros educativos del municipio a través de los Departamentos de Orientación y de actividades diversas que puedan desarrollarse para ese fin.
- Fomento de participación de los colegios municipales en el proyecto europeo “Escuelas Verdes”.
- Financiación de cursos de educación para la sostenibilidad a través de la Agencia de Desarrollo Local y Empleo.
- Desarrollo de campañas informativas constantes sobre los diversos temas que atañen al plan a través de los diferentes medios de comunicación disponibles en la ciudad: radio, televisión, publicidad en transporte público y pantallas adecuadas al mismo, entre otras.
- Establecimiento de vías de información mediante encuestas con la ciudadanía que reflejen la evolución y el impacto de las medidas contempladas en este Plan.

Presupuesto: 1.447 mil€

Indicador de seguimiento: Personas formadas

| | | | |
|--|--------------|---------------------------------------|---------------|
| Reducción de emisiones (t CO₂) | 3.737 | Reducción de energía (MWh) | 10.703 |
|--|--------------|---------------------------------------|---------------|

V.4. ALUMBRADO PÚBLICO

V.4.1. Escenario tendencial

El escenario tendencial estimado para el alumbrado público municipal ha sido estimado en función del crecimiento de población y del incremento del parque de viviendas para el año 2008.

$$\text{Consumo energía alumbrado año } x = \text{Consumo}_{2008} \cdot \frac{\left(\frac{\Delta \text{Población}_{\text{año } x}}{\text{Población}_{2008}} + \frac{\Delta \text{Viviendas}}{\text{Viviendas}_{2008}} \right)}{2} = i$$

| | 2008 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Población | 210.376 | 219.280 | 221.506 | 223.732 | 225.957 | 228.183 | 230.409 | 232.635 | 234.861 | 237.087 |
| Emissiones per cápita sin actuar | 0,041 | | | | | | | | | |
| Emisiones Estimadas (t CO ₂) | 8.713 | 9.043 | 9.133 | 9.224 | 9.314 | 9.405 | 9.495 | 9.586 | 9.676 | 9.767 |
| Energía estimada (MWh) | 23.378 | 24.262 | 24.504 | 24.747 | 24.990 | 25.233 | 25.476 | 25.719 | 25.962 | 26.205 |

Tabla 31. Escenario tendencial alumbrado público.

V.4.2. Índice medidas alumbrado público:



| Acciones/medidas PRINCIPALES | Departamento, persona o empresa responsables | Aplicación | Costes estimados | Ahorro de energía previsto por medida | Producción de energía renovable prevista por medida | Reducción de las emisiones de CO2 prevista por medida [t/a] |
|--|--|---------------|---------------------|--|---|---|
| | | | | [MWh/a] | [MWh/a] | |
| Sustitución de lámparas de baja eficiencia | | 2.012 – 2.020 | 576 | 823 | 0 | 307 |
| Instalación de sistemas de regulación del flujo luminoso | | 2.012 – 2.020 | 367 | 655 | 0 | 244 |
| Compensación de energía reactiva | | 2.012 – 2.020 | 330 | 786 | 0 | 293 |
| Gestión y mantenimiento | | 2.012 – 2.020 | 1.284 | 1.834 | 0 | 684 |
| Optimización horario encendido y apagado | | 2.012 – 2.020 | 367 | 1.310 | 0 | 488 |
| Instalación tecnología LED | | 2.016 -2.020 | 293 | 262 | 0 | 98 |
| | | TOTAL | 3.271 | 5.671 | 3.217 | 2.114 |