DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL “CONTINUIDAD OPERACIONAL DE FAENA MINERA ATACAMA KOZAN”

ATACAMA KOZAN

Anexo 5:

Informe de Calidad del Aire



Inventario de Emisiones y Modelación

DIA continuidad operacional faena minera Atacama Kozan

Región de Atacama

Diciembre, 2017

Revisión	Elaboró	Revisó	Aprobó	Fecha
0	Alejandro Castillo A Wen Rou Lee F. Rodrigo Palacios P. Julio Castro M.	Julio Castro M. Rodrigo Palacios P.	Julio Castro M.	14-12-2017

Elaborado por:

Gestión Ambiental Consultores S.A.

Padre Mariano 103 of. 307, Providencia

Fono: +56 2 2719 5600

www.gac.cl

Autor (es):

Wen Rou Lee F.:
- Inventario de emisiones

Rodrigo Palacios P.:
- Inventario de emisiones

Alejandro Castillo A.:
- Modelación de dispersión de contaminantes

Julio Castro M.:
- Modelación de dispersión de contaminantes

INDICE GENERAL

1 Introducción 9
2 objetivos 9
3 Metodologia general 9
4 Inventario de emisiones 12
4.1 Actividades emisoras 12
4.2 Metodología de estimación de emisiones 12
4.3 Factores de emisión 13
4.3.1 Factores de Emisión Para Material Particulado Resuspendido 14
4.3.2 Factores de Emisión Para la Estimación de Emisiones Material Particulado por combustión 19
4.3.3 Resumen valores parámetros para el cálculo de factores de emisión 21
4.4 Nivel de actividad 26
4.4.1 Escenario actual 26
4.4.2 Fase de construcción 36
4.4.3 Fase de operación 42
4.4.4 Fase de cierre 53
4.5 Medidas de control y mitigación de emisiones 60
4.5.1 Escenario actual 60
4.5.2 Fase de construcción 61
4.5.3 Fase de operación 62
4.5.4 Fase de cierre 63
4.6 Emisiones 64
4.6.1 Escenario actual 64
4.6.2 Fase de construcción 75
4.6.3 Fase de operación 87
4.6.4 Fase de cierre 101
4.7 Resumen de emisiones 110
5 MODELO CALIDAD DEL AIRE. 114
5.1 Justificación modelo calidad del aire 114
5.2 Descripción modelo de calidad del aire 114
6 Receptores 116
6.1 Receptores discretos 116
6.2 Receptores grilla 118
7 Fuentes de Emision 119
7.1 Escenarios de modelación 119
7.1.1 Escenario Actual 119
7.1.2 Fase de construcción 122

7.1.3 Fase de operación 125
7.1.4 Fase de cierre 128
8 RESULTADOS 131
8.1 Análisis de resultados de modelación 131
8.1.1 Aporte modelados 131
8.1.2 Concentraciones totales 141
8.2 Mapas de gradientes espaciales de concentración (isoconcentraciones) 147
9 Conclusiones 148
10 Anexo A: Mapas de Isoconcentraciones 151

INDICE DE TABLAS

Tabla 4-1. Actividades generadoras de emisiones de material particulado 12
Tabla 4-2. Factor de Emisión de Tronadura 14
Tabla 4-3. Factor de Emisión de Chancado 14
Tabla 4-4. Factor de Emisión de Harneo 15
Tabla 4-5. Factor de Emisión de Transferencia entre Correas 15
Tabla 4-6. Factor de Emisión de Escarpe 15
Tabla 4-7. Factor de Emisión Excavaciones 16
Tabla 4-8. Factor de Emisión Compactación 16
Tabla 4-9. Factor de Emisión Erosión Eólica 17
Tabla 4-10. Factor de Emisión por Transferencia de Material (Carguío y Volteo de Camiones) 17
Tabla 4-11. Factor de Emisión Resuspensión por Circulación de Vehículos Pesados en Caminos Pavimentados 18
Tabla 4-12. Factor de Emisión Resuspensión por Circulación de Vehículos Pesados en Caminos No Pavimentados 18
Tabla 4-13. Factor de Emisión MP Nivelación de terreno 19
Tabla 4-14. Factores de Emisión de Gases y MP de Maquinarias 19
Tabla 4-15. Factor de Emisión en Función de la Potencia (g/kW-h) 19
Tabla 4-16. Factor de Emisión Para Gases y MP de Vehículos 20
Tabla 4-17. Factor de Emisión por Combustión en Grupos Generadores (kg/kW-h) 21
Tabla 4-18. Resumen valores variables factores de emisión – Mina-Planta 21
Tabla 4-19. Resumen valores variables factores de emisión – Obras lineales 23
Tabla 4-20. Resumen valores variables factores de emisión – Quebrada El Gato 24
Tabla 4-21. Nivel de actividad para tronaduras 26
Tabla 4-22. Nivel de actividad para chancado 27
Tabla 4-23. Nivel de actividad para transferencia desde correas 27
Tabla 4-24. Superficies expuestas a erosión eólica – Escenario actual 28
Tabla 4-25. Movimientos de material fase del Proyecto – Fase de operación 28
Tabla 4-26. Vehículos Utilizados – Sector Mina-Planta, Escenario actual 29

Tabla 4-27. Vehículos Utilizados – Sector Quebrada El Gato, Escenario actual 32
Tabla 4-28. Rutas pavimentadas utilizadas – Escenario actual 33
Tabla 4-29. Rutas no pavimentadas utilizadas – Escenario actual 33
Tabla 4-30. Maquinaria – Escenario actual 34
Tabla 4-31. Generadores eléctricos – Escenario actual 35
Tabla 4-32. Superficies expuestas a erosión eólica – Fase de construcción 36
Tabla 4-33. Movimientos de material fase del Proyecto – Fase de construcción 36
Tabla 4-34. Vehículos Utilizados – Sector Obras lineales, Fase de construcción 38
Tabla 4-35. Vehículos Utilizados – Sector Quebrada El Gato, Fase de construcción 38
Tabla 4-36. Rutas pavimentadas utilizadas – Fase de construcción 39
Tabla 4-37. Rutas no pavimentadas utilizadas – Fase de construcción 39
Tabla 4-38. Maquinaria – Fase de construcción 40
Tabla 4-39. Generadores eléctricos – Fase de construcción 41
Tabla 4-40. Cantidad de relaves a depositar en la vida útil del depósito de relaves filtrados 42
Tabla 4-41. Movimiento de material de empréstito 42
Tabla 4-42. Distancia total recorrida por año (km) 43
Tabla 4-43. Nivel de actividad para tronaduras 44
Tabla 4-44. Nivel de actividad para chancado 44
Tabla 4-45. Nivel de actividad para transferencia desde correas 44
Tabla 4-46. Superficies expuestas a erosión eólica – Fase de operación 45
Tabla 4-47. Movimientos de material fase del Proyecto – Fase de operación 46
Tabla 4-48. Vehículos Utilizados – Sector Mina-Planta, Fase de operación 47
Tabla 4-49. Vehículos Utilizados – Sector Quebrada El Gato, Fase de operación 50
Tabla 4-50. Rutas pavimentadas utilizadas – Fase de operación 51
Tabla 4-51. Rutas no pavimentadas utilizadas – Fase de operación 51
Tabla 4-52. Maquinaria – Fase de operación 52
Tabla 4-53. Generadores eléctricos – Fase de operación 53
Tabla 4-54. Superficies expuestas a erosión eólica – Fase de cierre 53
Tabla 4-55. Movimientos de material fase del Proyecto – Fase de cierre 53
Tabla 4-56. Vehículos Utilizados – Sector Mina-Planta, Fase de cierre 55
Tabla 4-57. Vehículos Utilizados – Sector Obras Lineales, Fase de cierre 57
Tabla 4-58. Vehículos Utilizados – Sector Quebrada El Gato, Fase de cierre 57
Tabla 4-59. Maquinaria – Fase de construcción 59
Tabla 4-60. Generadores eléctricos – Fase de construcción 60
Tabla 4-61. Medidas de abatimiento de emisiones – Escenario actual 60
Tabla 4-62. Medidas de abatimiento de emisiones – Fase de construcción 61
Tabla 4-63. Medidas de abatimiento de emisiones – Fase de operación 62
Tabla 4-64. Medidas de abatimiento de emisiones – Fase de cierre 63
Tabla 4-65. Emisiones por tronaduras (t/año) – Mina-Planta, Escenario actual 64
Tabla 4-66. Emisiones por chancado – (t/año) – Mina-Planta, Escenario actual 64

Tabla 4-67. Emisiones por harneo (t/año) – Mina-Planta, operación actual 65
Tabla 4-68. Emisiones por transferencia desde correas(t/año) – Mina-Planta, Escenario actual 65
Tabla 4-69. Emisiones transferencia de material (t/año) – Mina-Planta, Escenario actual 66
Tabla 4-70. Emisiones erosión eólica (t/año) – Mina-Planta, Escenario actual 66
Tabla 4-71. Emisiones erosión eólica – Quebrada El Gato, Escenario actual 67
Tabla 4-72. Emisiones tránsito vehicular camino pavimentado – Quebrada El Gato, Escenario actual 67
Tabla 4-73. Emisiones tránsito vehicular camino pavimentado – Mina-Planta, Escenario actual 67
Tabla 4-74. Emisiones tránsito vehicular camino no pavimentado – Quebrada El Gato, Escenario actual 68
Tabla 4-75. Emisiones tránsito vehicular camino no pavimentado – Mina-PLanta, Escenario actual 68
Tabla 4-76. Emisiones combustión vehicular – Quebrada El Gato, Escenario actual 70
Tabla 4-77. Emisiones combustión vehicular – Mina-Planta, Escenario actual 71
Tabla 4-78. Emisiones maquinaria (t/año) – Mina-Planta, Escenario actual 73
Tabla 4-79. Emisiones maquinaria – Quebrada El Gato, Escenario actual 74
Tabla 4-80. Emisiones generadores eléctricos – Mina-Planta, Escenario actual 74
Tabla 4-81. Emisiones generadores eléctricos – Quebrada El Gato, Escenario actual 74
Tabla 4-82. Emisiones erosión eólica – Quebrada El Gato, Fase de construcción 75
Tabla 4-83. Emisiones escarpe – Quebrada El Gato, Fase de construcción 75
Tabla 4-84. Emisiones escarpe – Obras lineales, Fase de construcción 76
Tabla 4-85. Emisiones excavación – Quebrada El Gato, Fase de construcción 76
Tabla 4-86. Emisiones excavación – Obras lineales, Fase de construcción 76
Tabla 4-87. Emisiones transferencia material – Quebrada El Gato, Fase de construcción 76
Tabla 4-88. Emisiones transferencia material – Obras lineales, Fase de construcción 78
Tabla 4-89. Emisiones tránsito vehicular camino pavimentado – Quebrada El Gato, Fase de construcción 78
Tabla 4-90. Emisiones tránsito vehicular camino pavimentado – Obras lineales, Fase de construcción 78
Tabla 4-91. Emisiones tránsito vehicular camino no pavimentado – Quebrada El Gato, Fase de construcción 79
Tabla 4-92. Emisiones tránsito vehicular camino no pavimentado – Obras lineales, Fase de construcción 79
Tabla 4-93. Emisiones combustión vehicular – Quebrada El Gato, fase de construcción 80
Tabla 4-94. Emisiones combustión vehicular – Obras lineales, fase de construcción 83
Tabla 4-95. Emisiones maquinaria – Obras lineales, Fase de construcción 85
Tabla 4-96. Emisiones maquinaria – Quebrada El Gato, Fase de construcción 85
Tabla 4-97. Emisiones generadores eléctricos – Obras lineales, Fase de construcción 86
Tabla 4-98. Emisiones generadores eléctricos – Quebrada El Gato, Fase de construcción 86
Tabla 4-99. Emisiones por tronaduras (t/año) – Mina-Planta, Fase de operación 87
Tabla 4-100. Emisiones por chancado – (t/año) – Mina-Planta, Fase de operación 87
Tabla 4-101. Emisiones por harneo (t/año) – Mina-Planta, Fase de operación 88
Tabla 4-102. Emisiones por transferencia desde correas(t/año) – Mina-Planta, Fase de operación 88
Tabla 4-103. Emisiones erosión eólica – Quebrada El Gato, Fase de operación 89

Tabla 4-104. Emisiones transferencia material – Quebrada El Gato, Fase de operación 89
Tabla 4-105. Emisiones transferencia material – Mina-Planta, Fase de operación 90
Tabla 4-106. Emisiones tránsito vehicular camino pavimentado – Quebrada El Gato, Fase de operación 90
Tabla 4-107. Emisiones tránsito vehicular camino pavimentado – Mina-Planta, Fase de operación 90
Tabla 4-108. Emisiones tránsito vehicular camino no pavimentado – Quebrada El Gato, Fase de operación 91
Tabla 4-109. Emisiones tránsito vehicular camino no pavimentado – Mina-Planta, Fase de operación ... 91
Tabla 4-110. Emisiones combustión vehicular – Quebrada El Gato, fase de operación..... 92
Tabla 4-111. Emisiones combustión vehicular – Mina-Planta, fase de operación..... 94
Tabla 4-112. Emisiones maquinaria (t/año) – Mina-Planta, Fase de operación 99
Tabla 4-113. Emisiones maquinaria – Quebrada El Gato, Fase de operación..... 99
Tabla 4-114. Emisiones generadores eléctricos – Quebrada El Gato, Fase de operación 100
Tabla 4-115. Emisiones generadores eléctricos – Mina-Planta, Fase de operación 100
Tabla 4-116. Emisiones erosión eólica – Quebrada El Gato, Fase de cierre 101
Tabla 4-117. Emisiones excavación – Quebrada El Gato, Fase de cierre 101
Tabla 4-118. Emisiones transferencia material – Quebrada El Gato, Fase de cierre 101
Tabla 4-119. Emisiones transferencia material – Obras lineales, Fase de cierre 102
Tabla 4-120. Emisiones transferencia material – Mina-Planta, Fase de cierre 102
Tabla 4-121. Emisiones tránsito vehicular camino pavimentado – Quebrada El Gato, Fase de cierre..... 102
Tabla 4-122. Emisiones tránsito vehicular camino pavimentado – Obras lineales, Fase de cierre 103
Tabla 4-123. Emisiones tránsito vehicular camino pavimentado – Mina-Planta, Fase de cierre 103
Tabla 4-124. Emisiones tránsito vehicular camino no pavimentado – Quebrada El Gato, Fase de cierre 103
Tabla 4-125. Emisiones tránsito vehicular camino no pavimentado – Obras Lineales, Fase de cierre..... 104
Tabla 4-126. Emisiones tránsito vehicular camino no pavimentado – Mina-Planta, Fase de cierre 104
Tabla 4-127. Emisiones combustión vehicular – Quebrada El Gato, fase de cierre..... 105
Tabla 4-128. Emisiones combustión vehicular – Obras Lineales, fase de cierre..... 106
Tabla 4-129. Emisiones combustión vehicular – Mina-Planta, fase de cierre..... 106
Tabla 4-130. Emisiones maquinaria – Quebrada El Gato, Fase de cierre 108
Tabla 4-131. Emisiones maquinaria – Obras Lineales, Fase de cierre..... 108
Tabla 4-132. Emisiones maquinaria – Mina-Planta, Fase de cierre 108
Tabla 4-133. Emisiones generadores eléctricos – Mina-Planta, Fase de cierre 109
Tabla 4-134. Emisiones generadores eléctricos – Quebrada El Gato, Fase de cierre 110
Tabla 4-135. Estimación de Emisiones (t/año) – Mina-Planta, Escenario actual 110
Tabla 4-136. Estimación de Emisiones (t/año) – Quebrada El Gato, Escenario actual 110
Tabla 4-137. Estimación de Emisiones (t/año) – Quebrada El Gato, Fase de construcción..... 111
Tabla 4-138. Estimación de Emisiones (t/año) – Obras Lineales, Fase de construcción..... 111
Tabla 4-139. Estimación de Emisiones (t/año) – Quebrada El Gato, Fase de operación 111
Tabla 4-140. Estimación de Emisiones (t/año) – Mina-Planta, Fase de operación 112
Tabla 4-141. Estimación de Emisiones (t/año) – Quebrada El Gato, Fase de cierre 112
Tabla 4-142. Estimación de Emisiones (t/año) – Obras Lineales, Fase de cierre 113

Tabla 4-143. Estimación de Emisiones (t/año) – Mina Planta, Fase de cierre 113
Tabla 6-1. Receptores de Interés definidos para la modelación 116
Tabla 7-1. Fuentes de emisiones escenario actual 119
Tabla 7-2. Tasa de emisiones escenario actual 120
Tabla 7-3. Fuentes de emisiones fase de construcción 122
Tabla 7-4. Tasa de Emisiones fase de construcción 123
Tabla 7-5. Fuentes de Emisiones fase de operación 125
Tabla 7-6. Tasa de emisiones fase de operación 126
Tabla 7-7. Fuentes de emisiones de fase cierre 128
Tabla 7-8. Tasa de emisiones fase de cierre 129
Tabla 8-1. Resultados del modelo para el aporte del proyecto en la escenario actual 132
Tabla 8-2. Resultados del modelo para el aporte del Proyecto en la fase de construcción 133
Tabla 8-3. Resultados del modelo para el aporte del Proyecto en la fase de operación 135
Tabla 8-4. Resultados del modelo para el aporte del Proyecto en la Fase de cierre 136
Tabla 8-5. Aporte neto Proyecto en operación 139
Tabla 8-6. Aporte neto proyecto en operación (% norma) 140
Tabla 8-7. Concentraciones totales fase construcción: Estación Copiapó 141
Tabla 8-8. Concentraciones totales Fase Construcción: Estación Tierra Amarilla 142
Tabla 8-9. Concentraciones totales Fase Construcción: Estación Nantoco 142
Tabla 8-10. Concentraciones totales Fase Operación: Estación Copiapó 143
Tabla 8-11. Concentraciones totales Fase Operación: Estación Tierra Amarilla 144
Tabla 8-12. Concentraciones totales Fase Operación: Estación Nantoco 144
Tabla 8-13. Concentraciones totales Cierre: Estación Copiapó 145
Tabla 8-14. Concentraciones totales Fase Cierre: Estación Tierra Amarilla 146
Tabla 8-15. Concentraciones totales Fase Cierre: Estación Nantoco 146

INDICE DE FIGURAS

Figura 3-1. Pasos Metodológicos 11
Figura 6.1. Ubicación de los receptores de interés definidos para la modelación 117
Figura 6.2. Grilla de receptores 118
Figura 7.1. Fuentes de emisiones modeladas escenario actual 120
Figura 7.2. Fuentes de emisiones modeladas fase de construcción. 123
Figura 7.3. Fuentes de emisiones modeladas fase de operación 126
Figura 7.4. Fuentes de emisiones modeladas fase de cierre 129
Figura 10.1. Isoconcentraciones Escenario Actual: MP2,5 Anual 151
Figura 10.2. Isoconcentraciones Escenario Actual: MP2,5 Diario 152
Figura 10.3. Isoconcentraciones Escenario Actual: MP10 Anual 153
Figura 10.4. Isoconcentraciones Escenario Actual: MP10 Diario 154
Figura 10.5. Isoconcentraciones Escenario Actual: MPS Anual 155

Figura 10.6. Isoconcentraciones Escenario Actual: MPS Mensual 156
Figura 10.7. Isoconcentraciones Escenario Actual: NO_2 anual 157
Figura 10.8. Isoconcentraciones Escenario Actual: NO_2 horario 158
Figura 10.9. Isoconcentraciones Escenario Actual: SO_2 anual 159
Figura 10.10. Isoconcentraciones Escenario Actual: SO_2 diario 160
Figura 10.11. Isoconcentraciones Fase Construcción: MP2,5 Anual 161
Figura 10.12. Isoconcentraciones Fase Construcción: MP2,5 Diario 162
Figura 10.13. Isoconcentraciones Fase Construcción: MP10 Anual 163
Figura 10.14. Isoconcentraciones Fase Construcción: MP10 Diario 164
Figura 10.15. Isoconcentraciones Fase Construcción: MPS Anual 165
Figura 10.16. Isoconcentraciones Fase Construcción: MPS Mensual 166
Figura 10.17. Isoconcentraciones Fase Construcción: NO_2 anual 167
Figura 10.18. Isoconcentraciones Fase Construcción: NO_2 horario 168
Figura 10.19. Isoconcentraciones Fase Construcción: SO_2 anual 169
Figura 10.20. Isoconcentraciones Fase Construcción: SO_2 diario 170
Figura 10.21. Isoconcentraciones Fase Operación: MP2,5 Anual 171
Figura 10.22. Isoconcentraciones Fase Operación: MP2,5 Diario 172
Figura 10.23. Isoconcentraciones Fase Operación: MP10 Anual 173
Figura 10.24. Isoconcentraciones Fase Operación: MP10 Diario 174
Figura 10.25. Isoconcentraciones Fase Operación: MPS Anual 175
Figura 10.26. Isoconcentraciones Fase Operación: MPS Mensual 176
Figura 10.27. Isoconcentraciones Fase Operación: NO_2 anual 177
Figura 10.28. Isoconcentraciones Fase Operación: NO_2 horario 178
Figura 10.29. Isoconcentraciones Fase Operación: SO_2 anual 179
Figura 10.30. Isoconcentraciones Fase Operación: SO_2 diario 180
Figura 10.31. Isoconcentraciones Fase Cierre: MP2,5 Diario 181
Figura 10.32. Isoconcentraciones Fase Cierre: MP10 Anual 182
Figura 10.33. Isoconcentraciones Fase Cierre: MP10 Diario 183
Figura 10.34. Isoconcentraciones Fase Cierre: MPS Anual 184
Figura 10.35. Isoconcentraciones Fase Cierre: MPS Mensual 185
Figura 10.36. Isoconcentraciones Fase Cierre: NO_2 anual 186
Figura 10.37. Isoconcentraciones Fase Cierre: NO_2 horario 187
Figura 10.38. Isoconcentraciones Fase Cierre: SO_2 anual 188
Figura 10.39. Isoconcentraciones Fase Cierre: SO_2 diario 189

1 INTRODUCCIÓN

El presente documento, presenta el estudio complementario de calidad del aire a presentar dentro la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del proyecto de "Continuidad operacional faena minera Atacama Kozan", el cual está ubicado en la zona de Paipote, en las comunas de Copiapó y Tierra Amarilla, Región de Atacama.

El objetivo del proyecto es extender la vida útil con la finalidad de mantener la continuidad operacional de la faena minera Atacama Kozan, incorporando un depósito de relaves filtrados y la recuperación de agua industrial para el proceso.

Este documento consta de la estimación de emisiones de las distintas fases del Proyecto y la modelación de dispersión de contaminantes con el modelo CALPUFF, para estimar los aportes en términos de calidad del aire de las distintas fases del Proyecto.

2 OBJETIVOS

Los objetivos definidos dentro del estudio complementario de calidad del aire corresponden a:

- Estimación de emisiones de la operación actual de Atacama Kozan y de las distintas fases del Proyecto.
- Modelación de dispersión de las emisiones estimadas para las distintas fases del Proyecto.
- Evaluación de cumplimiento normativo de la calidad del aire proyectada, considerando los aportes de las distintas fases del Proyecto.

3 METODOLOGIA GENERAL

En el presente documento se presentan 4 escenarios de emisiones, escenario actual (año 2016), fase de construcción, fase de operación y fase de cierre del proyecto, considerando como insumo la descripción del proyecto en cada una de las fases. Los resultados del Inventario de Emisiones de cada escenario serán insumos para la modelación de dispersión realizada con el modelo CALPUFF. La meteorología

utilizada como input a CALPUFF, corresponde a la generada con el modelo de mesoescala WRF para el año 2016.

Con la modelación de cada escenario se determinara los aportes de estos en la calidad del aire. La calidad del aire proyectada para cada fase del Proyecto será estimada de acuerdo a las siguientes ecuaciones.

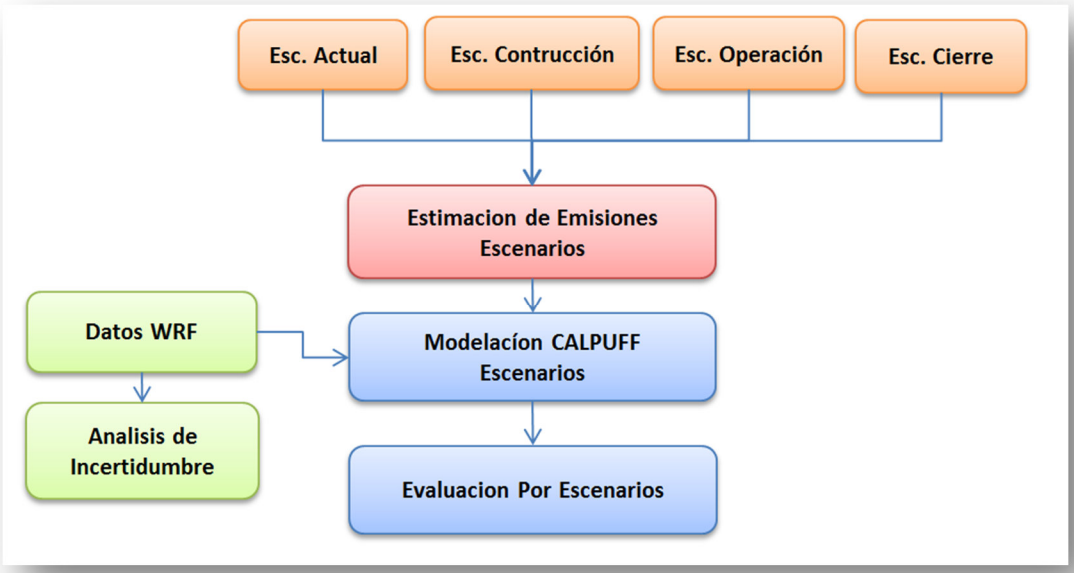
CA_OP = LB – OAC + OP_RCA + FOP
CA_CO = LB + OP_RCA + FCO
CA_CI = LB – OAC + OP_RCA + FCI

En donde:

CA_CO: corresponde a la calidad del aire proyectada para la fase de construcción del Proyecto.
CA_OP: corresponde a la calidad del aire proyectada para la fase de operación del Proyecto.
CA_CI: corresponde a la calidad del aire proyectada para la fase de cierre del Proyecto.
LB: corresponde a la línea de base de calidad del aire del año 2016.
OAC: corresponde al aporte en la calidad del aire de la operación actual de Atacama Kozan.
OP_RCA: corresponde al aporte de otros proyectos que poseen RCA favorable, pero que no se encuentran en operación.
FOP: corresponde al aporte en la calidad del aire de la fase de operación del Proyecto.
FCO: corresponde al aporte en la calidad del aire de la fase de construcción del Proyecto.
FCO: corresponde al aporte en la calidad del aire de la fase de cierre del Proyecto.

La metodología general seguida para el estudio se presenta a continuación en Figura 3-1.

Figura 3-1. Pasos Metodológicos



Fuente: Elaboración propia.

4 INVENTARIO DE EMISIONES

4.1 Actividades emisoras

Las emisiones a la atmósfera que generará el Proyecto tanto en su fase de construcción, operación y cierre corresponderán a emisiones fugitivas de material particulado por tránsito de vehículos movimientos de material, entre otras actividades, y a la combustión de los motores de maquinarias y vehículos utilizados.

La Tabla 4-1 presenta las actividades del proyecto generadoras de emisiones.

Tabla 4-1. Actividades generadoras de emisiones de material particulado

Actividad Generadora de Emisiones	Contaminante
Tronadura	MP30, MP10 y MP2,5
Chancado	
Escarpe	
Excavaciones	
Nivelación	
Harneo	
Transferencia de Correas	
Erosión Eólica	
Transferencias de material (carga y descarga)	
Tránsito de vehículos por caminos Pavimentados	
Tránsito de vehículos por caminos No Pavimentados	
Funcionamiento de Maquinaria (Motores)	MP3', MP10, MP2,5, NOx, CO, SOX
Tránsito de vehículos (Motores)	

4.2 Metodología de estimación de emisiones

Para estimar las emisiones de material particulado generadas por las actividades del Proyecto, se han utilizado factores de emisión. La ecuación general para estimar las emisiones de cualquier actividad, es la siguiente:

$$E = fe * Na * \left(1 - \frac{Ea}{100}\right)$$

Donde:
E: Emisión (t/año)
fe : Factor de emisión
Na : Nivel de la actividad
Ea : Eficiencia de abatimiento

Los factores de emisión para material particulado, se han estimado utilizando los documentos "Informe Final Servicio de Recopilación y Sistematización de Factores de Emisión al Aire para el Servicio de Evaluación Ambiental" (2015), la "Guía para la estimación de emisiones atmosféricas de proyectos inmobiliarios para la Región Metropolitana del Ministerio del Medio Ambiente" (2012) y los factores de emisión del documento AP 42 de la EPA (Fifth Edition, Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Volume 1: Stationary Point and Area Sources, United States – Environmental Protection Agency).

Para el cálculo de los factores de emisiones, se han utilizado valores de parámetros locales, y cuando no se cuentan con ellos, se hizo uso de los valores por defecto que establece la Guía para la estimación de emisiones atmosféricas de proyectos inmobiliarios para la Región Metropolitana del Ministerio del Medio Ambiente, enero 2012, y el documento "Informe Final Servicio de Recopilación y Sistematización de Factores de Emisión al Aire para el Servicio de Evaluación Ambiental" (2015).

4.3 Factores de emisión

Los factores de emisión (fe) corresponden a ecuaciones o expresiones matemáticas que permiten estimar tasas unitarias de emisiones atmosféricas. Para el caso específico de las operaciones relacionadas con el Proyecto, fueron utilizados los modelos matemáticos para factores de emisión propuestos en los documentos citados en el punto anterior.

Estos factores de emisión, proporcionan una tasa representativa de la cantidad de agentes contaminantes por unidad de peso, volumen, distancia o duración de una actividad. En muchos casos, los factores de emisión representan la media de un conjunto de datos disponibles y, por lo general, se asume como representativo de períodos de largo plazo.

A continuación se presentan los factores de emisión utilizados para estimar las emisiones del proyecto.

4.3.1 Factores de Emisión Para Material Particulado Resuspendido

Las expresiones de factores de emisión para la estimación de emisiones de material particulado resuspendido, se presentan a continuación[1].

Tabla 4-2. Factor de Emisión de Tronadura

Factor de Emisión (fe)	**fe = 0,00022 × k × A^(1,5)**
Unidades	kg/m²
Parámetros	K: Factor según tamaño de partícula A: Área tronadura m² MP30 = 1 MP10 = 0,52 MP2.5 = 0,03
Fuente	Compilation of Air Pollutant Emission Factors, AP 42, Volume I, Stationary Point and Area Sources: Chapter 11, Section 11.9 "Western Surface Coal Mining, Octubre 1998" (páginas 11.9-1 a 11.9-14).
Descripción	Corresponde al factor de emisión de la actividad de tronadura.

Tabla 4-3. Factor de Emisión de Chancado

Factor de Emisión (fe)		MP2,5	MP10	MP30
	Primario		***0,004***	***0,010***
	Secundario		***0,012***	***0,030***
	Terciario		***0,010***	***0,030***
Unidades	kg/ton			
Parámetros	No utiliza parámetros			
Fuente	Compilation of Air Pollutant Emission Factors, AP 42, Volume I, Stationary Point and Area Sources: Chapter 11, Section 11.24 "Metallic Minerals Processing, Agosto 1982 (Reformateado Enero 1995)".			
Descripción	Corresponde al factor de emisión del chancado. Un mineral de alta humedad se define como aquel cuyo contenido de humedad, medido a la entrada del chancador primario o en la mina, es 4% en peso o mayor.			

[1] Fuente de Información: Guía para la estimación de emisiones atmosféricas de proyectos inmobiliarios para la Región Metropolitana del Ministerio del Medio Ambiente, enero 2012.

Tabla 4-4. Factor de Emisión de Harneo

Factor de Emisión (fe)	**MP30: fe = 0,0125 MP10: fe = 0,0043 MP2,5: fe = 0,0043**
Unidades	kg/ton
Parámetros	No utiliza parámetros
Fuente	Compilation of Air Pollutant Emission Factors, AP 42, Volume I, Stationary Point and Area Sources: Chapter 11, Section 11.19 "Crushed Stone Processing and Pulverized Mineral Processing"
Descripción	Corresponde al factor de emisión Harneo o Clasificación del material. La unidad de este factor corresponde a kilógramos emitidos por Tonelada clasificada.

Tabla 4-5. Factor de Emisión de Transferencia entre Correas

Factor de Emisión (fe)	**MP30: fe = 0,00150 MP10: fe = 0,00055 MP2,5: fe = 0,00055**
Unidades	kg/ton
Parámetros	No utiliza parámetros
Fuente	Compilation of Air Pollutant Emission Factors, AP 42, Volume I, Stationary Point and Area Sources: Chapter 11, Section 11.19 "Crushed Stone Processing and Pulverized Mineral Processing"
Descripción	Corresponde al factor de emisión de transferencia de material. La unidad de este factor corresponde a kilógramos emitidos por tonelada transferida.

Tabla 4-6. Factor de Emisión de Escarpe

Factor de Emisión (fe)	**fe = 0,570**
Unidades	kg/km
Parámetros	No utiliza parámetros
Fuente	Compilation of Air Pollutant Emission Factors, AP 42, 5th Edition: Chapter 13, Section 13.2.3"Heavy Construction Operations, 2010"
Descripción	Corresponde al factor de emisión de preparación de terrenos (movimiento de tierra) y retiro de cobertura vegetal. La unidad de este factor corresponde a kilógramos emitidos por kilómetro recorrido en el proceso de escarpado de la cobertura vegetal. Se utiliza este factor de manera conservadora, y considerando que se trata de actividades similares.
Nota	El nivel de actividad se determina según la distancia que recorre el cargador frontal por el área a escapar. Por defecto para 1 hectárea se recorre una distancia de 3,57 km.

Tabla 4-7. Factor de Emisión Excavaciones

Factor de Emisión (fe)	**MP10: fe = 0,45*k*(s^1,5/M^1,4)** **MP30 y MP2,5: fe = 2,6*k*(s^1,2/M^1,3)**
Unidades	kg/h
Parámetros	K: Factor según tamaño de partícula MP30 = 1,0 MP10 = 0,75 MP2.5 = 0,105 s: % de finos del suelo M: % humedad material
Fuente	Compilation of Air Pollutant Emission Factors, AP 42, 5th Edition: Chapter 11, Section 11.9 "Western Surface Coal Mining, 1998", Table 11.9-2.
Descripción	Corresponde al factor de emisión de excavación de material (bulldozing/overburden) escalado por 0,75 para ser aplicado a MP10. La unidad de este factor corresponde a kilógramos emitidos por hora excavada
Nota	El nivel de actividad se determina a través del rendimiento de la maquinaria y el volumen a excavar. Por defecto se considerará para una retroexcavadora con capacidad de palada de 1 m³ un rendimiento igual a 30 m³/h.

Tabla 4-8. Factor de Emisión Compactación

Factor de Emisión (fe)	**MP10: fe = 0,45*k*(s^1,5/M^1,4)** **MP30 y MP2,5: fe = 2,6*k*(s^1,2/M^1,3)**
Unidades	kg/h
Parámetros	K: Factor según tamaño de partícula MP30 = 1,0 MP10 = 0,75 MP2.5 = 0,105 s: % de finos del suelo M: % humedad material
Fuente	Compilation of Air Pollutant Emission Factors, AP 42, 5th Edition: Chapter 11, Section 11.9 "Western Surface Coal Mining, 1998", Table 11.9-2.
Descripción	Corresponde al factor de emisión de compactación. La unidad de este factor corresponde a kilógramos emitidos por hora de compactada.

Tabla 4-9. Factor de Emisión Erosión Eólica

Factor de Emisión (fe)	**fe = 1,9 x (s/1,5) x (f/15)**
Unidades	kg/ha/d
Parámetros	K: Factor según tamaño de partícula MP30 = 1,0 MP10 = 0,50 MP2.5 = 0,075 s: % de finos del suelo f: % tiempo en que v > 5,4 m/s
Fuente	Compilation of Air Pollutant Emission Factors, AP 42, Volume I, Stationary Point and Area Sources: Chapter 13, Section 13.2.5 “Industrial Wind Erosion, Noviembre 2006”. Western Regional Air Partnership (WRAP), “Fugitive Dust Handbook”, Septiembre 2006, página 9-8.
Descripción	Corresponde al factor de emisión de erosión eólica. La unidad de este factor corresponde a kilógramos emitidos por hectárea expuesta por día.

Tabla 4-10. Factor de Emisión por Transferencia de Material (Carguío y Volteo de Camiones)

Factor de Emisión (fe)	**fe = 0,0016*k*(U/2,2)^1,3/(M/2)^1,4**
Unidades	kg/t
Parámetros	k: Factor según tamaño de partícula MP30 = 0,74 MP10 = 0,35 MP2.5 = 0,053 U: Veloc. del viento (m/s) M: % humedad material
Fuente	Compilation of Air Pollutant Emission Factors, AP 42: Chapter 13, Section 13.2.4 “Aggregate Handling and Storage Piles, 2006”.
Descripción	Corresponde al factor de emisión de transferencia discreta de material utilizado directamente. La unidad de este factor corresponde a kilogramos emitidos por cada tonelada de material cargado o descargado.

Tabla 4-11. Factor de Emisión Resuspensión por Circulación de Vehículos Pesados en Caminos Pavimentados

Factor de Emisión (fe)	fe = k × 0,91 × (sL)^0,91 × (W)^1,02
Unidades	g/km
Parámetros	K: Factor según tamaño de partícula MP30 = 3,23 MP10 = 0,62 MP2,5 = 0,15 W: Peso promedio de la flota que circula por las vías (t) sL: Carga de fino de la superficie (g/m²)
Fuente	Compilation of Air Pollutant Emission Factors, AP 42: Chapter 13, Section 13.2.2 “paved Roads” e Informe Final Servicio de Recopilación y Sistematización de Factores de Emisión al Aire para el Servicio de Evaluación Ambiental.
Descripción	Corresponde al factor de emisión de tránsito por caminos pavimentados. La unidad de este factor de emisión es gramos de MP10 emitidos por kilómetro recorrido.
Nota	Caminos Públicos sL = 2,4 g/m² para caminos con flujo medio diario < 500 veh/día. sL = 0,7 g/m² para caminos con flujo medio diario entre 500 y 5.000 veh/día. sL = 0,3 g/m² para caminos con flujo medio diario entre 5.000 y 10.000 veh/día.

Tabla 4-12. Factor de Emisión Resuspensión por Circulación de Vehículos Pesados en Caminos No Pavimentados

Factor de Emisión (fe)	fe = 281,9 × k × (s/12)^0,7 × (W/2,7)^0,45
Unidades	g/km
Parámetros	K: Factor según tamaño de partícula MP30 = 4,9 MP10 = 1,5 MP2,5 = 0,15 s: % de finos del suelo W: Peso promedio de la flota que circula por las vías (t)
Fuente	Compilation of Air Pollutant Emission Factors, AP 42: Chapter 13, Section 13.2.2 “Unpaved Roads” y Informe Final Servicio de Recopilación y Sistematización de Factores de Emisión al Aire para el Servicio de Evaluación Ambiental
Descripción	Corresponde al factor de emisión de tránsito por caminos no pavimentados determinado para sitios industriales. La unidad de este factor de emisión es gramos de MP emitidos por kilómetro recorrido.
Nota	Dadas las características de la flota utilizada en la determinación de este factor de emisión, su aplicación se reconoce válida para una flota de vehículos pesados, es decir, cuyo peso promedio exceda las 2,7 toneladas métricas.

Tabla 4-13. Factor de Emisión MP Nivelación de terreno

Factor de Emisión (fe)	MP10 : (0,60) (0,0056) [(S)2,0] MP2,5 : (0,031) (0,0034) [(S)2,5]
Unidades	kg/km
Parámetros	Tamaño de Partícula S: (Velocidad Media): 11,4 (m/s) (por defecto)
Fuente	Compilation of Air Pollutant Emission Factors, AP 42, Volume I, Stationary Point and Area Sources: Chapter 11, Section 11.9 "Western Surface Coal Mining, Octubre 1998" (páginas 11.9-1 a 11.9-14).
Descripción	Corresponde al factor de emisión parar nivelación de terreno. El nivel de actividad se determina según la distancia que recorre el cargador frontal por el área a escapar. Por defecto para 1 hectárea se recorre una distancia de 3,57 km

4.3.2 Factores de Emisión Para la Estimación de Emisiones Material Particulado por combustión.

Los factores de emisión de gases y material particulado de combustión, asociados a la operación de la maquinaria, vehículos y generadores durante las distintas fases del proyecto, se presentan en las tablas siguientes.

Tabla 4-14. Factores de Emisión de Gases y MP de Maquinarias

Factor de Emisión (fe)	E= (FP × t × C × P)
Unidades	g/día
Parámetros	FP: factor según potencia t: tiempo de operación diaria (h) C: Porcentaje de carga P: Potencia Nominal (kw)
Fuente	Guía para la Estimación de Emisiones Atmosféricas de Proyectos Inmobiliarios para la Región Metropolitana, Tabla 4.9
Descripción	Corresponde al factor de emisión de combustión de los motores de la maquinaria fuera de ruta.

Tabla 4-15. Factor de Emisión en Función de la Potencia (g/kW-h)

Contaminante	0-20	20-37	37-75	75-130	>130
CO	8,38	6,43	5,06	3,76	3,00
HC	3,87	2,96	2,33	1,72	1,35
NOx	14,36	14,36	14,36	14,36	14,36
MP	2,22	1,81	1,51	1,23	1,10

Tabla 4-16. Factor de Emisión Para Gases y MP de Vehículos

Tipo de Vehiculo	Contaminante	Factor Emisión [g/km]
Camión pesado diésel tipo 3	MP10:	((0,100820480611018+(0,424449762706025*EXP(((-1)*0,0416436785215947)*v))) +(0,864328026775096*EXP(((-1)*0,159945936589218)*v)))
	HC:	((0,135938586321894+(0,71588074810547*EXP(((-1)*0,0234666513590177)*v))) +(2,79878282504916*EXP(((-1)*0,123459782380517)*v)))
	NOx:	((5,58300975720938+(14,5724996214701*EXP(((-1)*0,0510403515051286)*v))) +(45,651882800859*EXP(((-1)*0,309240087785118)*v)))
	CO:	(1,24588358438859+(103,700537481749/(1+EXP((((-1)*-1,3906312471446)+(0,543451750078654*LN(v)))+(0,0390066425998189*v)))))
	SO2:	((199,101296810716+(496,037924788222*EXP(((-1)*0,0466183266185801)*v)))+ (3798,31076366067*EXP(((-1)*0,573715458508514)*v))))*0,0015*2
Camión mediano diésel tipo 3	MP10:	(0,00753000339418102+(0,481778214802105/(1+EXP((((-1)*4,57741464608742)+(1,88064486426566*LN(v)))+(-0,0224165794949045*v)))))
	HC:	(0,0837360334457316+(1,32104434472513/(1+EXP((((-1)*4,53135180004797) +(1,89348725872261*LN(v)))+(-0,0103853145584935*v)))))
	NOx:	((3,75961273247849+(8,83991867276675*EXP(((-1)*0,0582095137791065)*v))) +(32,8119093290992*EXP(((-1)*0,324655578422129)*v)))
	CO:	((0,731687393919072+(3,6645785309034*EXP(((-1)*0,0563683393170761)*v))) +(5,23028829144801*EXP(((-1)*0,22940672493427)*v)))
	NH3:	0,003
	SO2:	((1/(((-1,25110663618204E-06*(D56^2))+(0,000164240816414678*D56)) +0,00147486189135326)))*2*0,0015
Camión liviano tipo 3	MP10:	((0,0367880549836508+(0,139633163159989+EXP(((-1)*0,0436830501044176)*v))) +(0,0425857574319341*EXP(((-1)*0,138843359773111)*v)))
	HC:	EXP((1,61796979092607+(-3,95602439373772/v)+(-0,928626415189699*LN(v))))
	NOx:	((0,00737039242272568*v^1,21572452124539))+(31,1925613553879*(v^-0,770235702682926))
	CO:	((0,384175685753069+(1,84804863651226*EXP(((-1)*0,0509619540591832)*v)))+(1,93685793022589*EXP(((-1)*0,269738391999291)*v)))
	SO2:	((0,000522014929286038*(v^2,55885160394032))+(437,509114853118*(v^-0,421565701925295)))*2*0,0015
Buses interurbanos diésel tipo 3	MP10:	((0,0824673698756213+(1,06820321325441/(1+EXP((((-1)*2,35097203495455) +(1,08187915615308*LN(v)))+(0,0118433684419714*v))))))
	HC:	(0,227231246172132+(15,6623993601925/(1+EXP((((-1)*-0,530825258433305)+(0,64893877880533*LN(v)))+(0,0270342446309713*v)))))
	NOx:	((5,30542698745506+(21,8812199241423*EXP(((-1)*0,0529967144180243)*v))) +(90,0551365078442*EXP(((-1)*0,247649925809256)*v)))
	CO:	((1,08632604031267+(6,46823166382744*EXP(((-1)*0,0457909676088093)*v))) +(15,0010348169023*EXP(((-1)*0,221904651804259)*v)))
	SO2:	((191,107562411866+(700,026927912708*EXP(((-1)*0,0528349965193726)*v))) +(3813,80268106653*EXP(((-1)*0,452232380842497)*v)))*0,0015*2
Vehículos comerciales diésel tipo 2	MP10:	(0,67*(0,000045*v^2-0,004885*v+0,1932))
	HC:	(0,62*(0,0000175*v^2-0,00284*v+0,2162))
	NOx:	(0,84*(0,000241*v^2-0,03181*v+2,0247))
	CO:	(0,82*(0,000223*v^2-0,026*v+1,076))
	SO2:	(0,0198*v^2-2,506*v+137,42)*0,0015*2

Fuente: Anexo 2 de la Guía para la estimación de emisiones atmosféricas de proyectos inmobiliarios para la Región Metropolitana, 2012.

Tabla 4-17. Factor de Emisión por Combustión en Grupos Generadores (kg/kW-h)

Combustible	Contaminante				
	CO	NOx	MP10	MP2,5	SOx
Diésel (hasta 600 hp)	4,06E-03	0,0188	1,34E-03	1,34E-03	1,25E-03
Diésel (mas de600 hp)	3,34E-03	0,0146	4,26E-04	2,46E-05	2,46E-05
Gasolina (hasta 250 hp)	0,267	0,0067	4,38E-04	3,59E-04	3,59E-04

Fuente: Guía para la estimación de emisiones atmosféricas de proyectos inmobiliarios para la Región Metropolitana, 2012.

4.3.3 Resumen valores parámetros para el cálculo de factores de emisión

A continuación se detallan los valores de las variables utilizadas en el cálculo de los factores de emisión. Los sectores se describen en el acápite**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**.

Tabla 4-18. Resumen valores variables factores de emisión – Mina-Planta

Actividad	Variables	Valores Variables	Referencia
Tronadura	k: Factor tamaño partícula – MP30	1	AP 42, Cap. 11.9 “Western Surface Coal Mining”
	k: Factor tamaño partícula – MP10	0,52	
	k: Factor tamaño partícula – MP2,5	0,03	
	A: Área tronadura desarrollo (m²)	74	Dato del proyecto
	A: Área tronadura producción (m²)	2.300	Dato del proyecto
Chancado	Sin parámetros	--	--
Harneo	Sin parámetros	--	--
Transferencia entre correas	Sin parámetros	--	--
Transferencia de material	k: Factor tamaño partícula – MP30	0,74	AP 42, Cap. 13.2.4 “Aggregate Handling and Storage Piles”
	k: Factor tamaño partícula – MP10	0,35	
	k: Factor tamaño partícula – MP2,5	0,053	
	U: Veloc. del viento (m/s)	5,54	Velocidad promedio estación TAMA 2016
	M: % humedad material - finos	1,0	Dato del proyecto
	M: % humedad material – concentrado	10	Dato del proyecto
Erosión eólica	k: Factor tamaño partícula – MP30	1	Proposed Revisions to Fine Fraction Ratios Used for AP-42 Fugitive Dust Emission Factors
	k: Factor tamaño partícula – MP10	0,5	
	k: Factor tamaño partícula – MP2,5	0,075	
	s: Finos del material (%) – depósito de estéril/ stock/correa CV04	0,65	Dato del proyecto
	s: Finos del material (%) – desborde correa 14/correas CV08/CV09/CV10/Cv11/CV12/CV13/CV14	11,9	Dato del proyecto
	s: Finos del material (%) –correas CV05/CV06/CV07	0,23	Dato del proyecto
	f: % tiempo en que v > 5,4 m/s	1	Valor conservador. En la estación TAMA para el año 2016, no se registraron velocidades del viento superiores a 5,4 m/s.
Resuspensión	k: Factor tamaño partícula – MP30	3,23	AP 42, Cap. 13.2.1 “Paved Roads”

Actividad	Variables		Valores Variables	Referencia
por Circulación de Vehículos Pesados en Caminos Pavimentados	k: Factor tamaño partícula – MP10		0,62	
	k: Factor tamaño partícula – MP2,5		0,15	
	W: Peso promedio de la flota que circula por las vías (t)		8	Valor por defecto en Guía RM
	sL: Carga de fino de la superficie		0,7	Valor por defecto en Guía RM, para flujo entre 500 y 10.000 veh/día
Resuspensión de polvo por tránsito de vehículos pesados en caminos no pavimentados	k: Factor tamaño partícula – MP30		4,9	AP 42, Cap. 13.2.2 “Unpaved Roads”
	k: Factor tamaño partícula – MP10		1,5	
	k: Factor tamaño partícula – MP2,5		0,15	
	a: constante (MP30)		0,7	
	a: constante (MP10 y MP2,5)		0,9	
	b: constante		0,45	
	s: % de finos del suelo – área carga concentrado		86,5	Resultados muestreo en terreno
	s: % de finos del suelo – caminos acceso faena		5	Resultados muestreo en terreno
	s: % de finos del suelo – caminos internos faena		2	Resultados muestreo en terreno
	s: % de finos del suelo – área silo finos		11	Resultados muestreo en terreno
	s: % de finos del suelo – área romana carga concentrado		82	Resultados muestreo en terreno
	Peso flota (t)		9,04	Promedio de peso de vehículos calculado a partir de sus especificaciones
Combustión vehicular	V: Velocidad promedio (km/h)	Interior faena	20	Dato del proyecto
		Exterior faena	60	Dato del proyecto
Grupo electrógeno	Sin parámetros		--	--

Tabla 4-19. Resumen valores variables factores de emisión – Obras lineales

Actividad	Variables	Valores Variables	Referencia
Escarpe	Sin parámetros	--	--
Compactación	k: Factor tamaño partícula – MP30	1,0	AP 42, Cap. 11.9 "Western Surface Coal Mining"
	k: Factor tamaño partícula – MP10	0,75	
	k: Factor tamaño partícula – MP2,5	1,05	
	s: % de finos del suelo	6	Muestreo en terreno
	M: % humedad material – Cobertura superficial terreno	2,2	Muestreo en terreno
Excavaciones	k: Factor tamaño partícula – MP30	1,0	AP 42, Cap. 11.9 "Western Surface Coal Mining"
	k: Factor tamaño partícula – MP10	0,75	
	k: Factor tamaño partícula – MP2,5	1,05	
	s: % de finos del suelo	6	Muestreo en terreno
	M: % humedad material – Cobertura superficial terreno	2,2	Muestreo en terreno
Harneo	Sin parámetros	--	--
Transferencia de material	k: Factor tamaño partícula – MP30	0,74	AP 42, Cap. 13.2.4 "Aggregate Handling and Storage Piles"
	k: Factor tamaño partícula – MP10	0,35	
	k: Factor tamaño partícula – MP2,5	0,053	
	U: Veloc. del viento (m/s)	5,54	Velocidad promedio estación TAMA 2016
	M: % humedad material	2,2	Muestreo en terreno
Erosión eólica	k: Factor tamaño partícula – MP30	1	Proposed Revisions to Fine Fraction Ratios Used for AP-42 Fugitive Dust Emission Factors
	k: Factor tamaño partícula – MP10	0,5	
	k: Factor tamaño partícula – MP2,5	0,075	
	s: Finos del material (%) – Muro tranque de relaves	22	Dato del proyecto
	s: Finos del material (%) – Acopio temporal	4	Dato del proyecto
	s: Finos del material (%) – cobertura plataformas depósito de relaves filtrados	6	Muestreo en terreno
	f: % tiempo en que v > 5,4 m/s	2,97	% tiempo en que el viento es superior a 5,4 m/s en estación Paipote 2016.
Resuspensión por Circulación de Vehículos Pesados en Caminos Pavimentados	k: Factor tamaño partícula – MP30	3,23	AP 42, Cap. 13.2.1 "Paved Roads"
	k: Factor tamaño partícula – MP10	0,62	
	k: Factor tamaño partícula – MP2,5	0,15	
	W: Peso promedio de la flota que circula por las vías (t)	8	Valor por defecto en Guía RM
	sL: Carga de fino de la superficie	0,7	Valor por defecto en Guía RM, para flujo entre 500 y 10.000 veh/día
Resuspensión de polvo por tránsito de vehículos pesados en caminos no pavimentados	k: Factor tamaño partícula – MP30	4,9	AP 42, Cap. 13.2.2 "Unpaved Roads"
	k: Factor tamaño partícula – MP10	1,5	
	k: Factor tamaño partícula – MP2,5	0,15	
	a: constante (MP30)	0,7	
	a: constante (MP10 y MP2,5)	0,9	
	b: constante	0,45	
	s: % de finos del suelo – acceso faena Atacama Kozan	2	Resultados muestreo en terreno
	s: % de finos del suelo – caminos internos faena Atacama Kozan	5	Resultados muestreo en terreno

Actividad	Variables		Valores Variables	Referencia
	s: % de finos del suelo – camino acceso relaves		8	Resultados muestreo en terreno
	Peso flota (t)		4,18	Promedio de peso de vehículos calculado a partir de sus especificaciones
Combustión vehicular	V: Velocidad promedio (km/h)	Interior faena	20	Dato del proyecto
		Exterior faena	60	Dato del proyecto
Grupo electrógeno	Sin parámetros		--	--

Tabla 4-20. Resumen valores variables factores de emisión – Quebrada El Gato

Actividad	Variables	Valores Variables	Referencia
Escarpe	Sin parámetros	--	--
Excavaciones	k: Factor tamaño partícula – MP30	1,0	AP 42, Cap. 11.9 "Western Surface Coal Mining"
	k: Factor tamaño partícula – MP10	0,75	
	k: Factor tamaño partícula – MP2,5	1,05	
	s: % de finos del suelo	4	Dato del proyecto
	M: % humedad material – Cobertura superficial terreno	3	Dato del proyecto
	M: % humedad material – Terreno natural	4	Dato del proyecto
Transferencia de material	k: Factor tamaño partícula – MP30	0,74	AP 42, Cap. 13.2.4 "Aggregate Handling and Storage Piles"
	k: Factor tamaño partícula – MP10	0,35	
	k: Factor tamaño partícula – MP2,5	0,053	
	U: Veloc. del viento (m/s)	2,12	Velocidad promedio estación Paipote 2016
	M: % humedad material – Cobertura superficial terreno	3	Dato del proyecto
	M: % humedad material – Terreno natural	4	Dato del proyecto
Erosión eólica	k: Factor tamaño partícula – MP30	1	Proposed Revisions to Fine Fraction Ratios Used for AP-42 Fugitive Dust Emission Factors
	k: Factor tamaño partícula – MP10	0,5	
	k: Factor tamaño partícula – MP2,5	0,075	
	s: Finos del material (%) – Muro tranque de relaves	22	Dato del proyecto
	s: Finos del material (%) – Acopio temporal	4	Dato del proyecto
	s: Finos del material (%) – cobertura plataformas depósito de relaves filtrados	6	Muestreo en terreno
	f: % tiempo en que v > 5,4 m/s	2,97	% tiempo en que el viento es superior a 5,4 m/s en estación Paipote 2016.
Resuspensión por Circulación de Vehículos Pesados en Caminos Pavimentados	k: Factor tamaño partícula – MP30	3,23	AP 42, Cap. 13.2.1 "Paved Roads"
	k: Factor tamaño partícula – MP10	0,62	
	k: Factor tamaño partícula – MP2,5	0,15	
	W: Peso promedio de la flota que circula por las vías (t)	8	Valor por defecto en Guía RM
	sL: Carga de fino de la superficie	0,7	Valor por defecto en Guía RM, para flujo entre 500 y 10.000 veh/día
Resuspensión de polvo por	k: Factor tamaño partícula – MP30	4,9	AP 42, Cap. 13.2.2 "Unpaved Roads"
	k: Factor tamaño partícula – MP10	1,5	

Actividad	Variables		Valores Variables	Referencia
tránsito de vehículos pesados en caminos no pavimentados	k: Factor tamaño partícula – MP2,5		0,15	
	a: constante (MP30)		0,7	
	a: constante (MP10 y MP2,5)		0,9	
	b: constante		0,45	
	s: % de finos del suelo – acceso faena Atacama Kozan		2	Resultados muestreo en terreno
	s: % de finos del suelo – Acceso tranque de relaves/camino principal a instalación de faenas y oficinas		8	Resultados muestreo en terreno
	s: % de finos del suelo – camino piscinas/transporte empréstito/relaves/pozos		3	Resultados muestreo en terreno
	s: % de finos del suelo – camino a torres de captación		6	Resultados muestreo en terreno
	Peso flota (t) – Acceso faena Atacama Kozan		12,68	Promedio de peso de vehículos calculado a partir de sus especificaciones
	Peso flota (t) – Acceso tranque de relaves/piscinas escenario actual		6,98	Promedio de peso de vehículos calculado a partir de sus especificaciones
Combustión vehicular	V: Velocidad promedio (km/h)	Interior faena	20	Dato del proyecto
		Exterior faena	60	Dato del proyecto
Grupo electrógeno	Sin parámetros		--	--

4.4 Nivel de actividad

A continuación se reportan los niveles de actividad considerados para las actividades emisoras en cada fase de Proyecto. La información se presenta segregada de acuerdo al sector en que se generan las emisiones:

- Mina-Planta: en esta área se encuentra en la comuna de Tierra Amarilla, conformada por la mina subterránea, la planta de procesos y sus instalaciones auxiliares.
- Obras lineales: conformadas por el relaveducto existente y el acueducto proyectado. Ambas obras comparten un mismo trazado, el cual se extiende desde el área Mina-Planta, y recorren una distancia de aproximadamente 15,6 Km, paralelo a la ruta C-35Ch, girando al noreste hacia la ruta 31Ch en el sector de Paipote en la cota 440msnm, continuando paralelamente hasta la quebrada El Gato donde se ubicará el área Depósito de Relaves.
- Quebrada El Gato: Este sector corresponde al área en que se encuentra el actual tranque de relaves y el depósito de relaves filtrados proyectado. Esta área se ubica en la localidad de Paipote, en el sector barrio industrial, a una distancia aproximada de 6 km de la ciudad de Copiapó.

4.4.1 Escenario actual

El escenario actual corresponde a la operación registrada durante el año 2016 en la faena minera Atacama Kozan. A continuación se describe el nivel de actividad correspondiente a la operación actual para el sector Mina-Planta y el tranque de relaves El Gato.

4.4.1.1 Tronadura

En el sector Mina-Planta se efectuarán tronaduras al interior de la mina subterránea, cuyas emisiones se descargarán a la atmósfera mediante el sistema de ventilación de la mina. El nivel de actividad corresponde a la cantidad de tronaduras al año y la superficie afectada por cada tronadura.

Tabla 4-21. Nivel de actividad para tronaduras

Tipo tronadura	m² por tronadura	Tronaduras/año
Desarrollo	74	840
Producción	2,300	114

4.4.1.2 Chancado

El mineral extraído de los caserones es transportado mediante camiones a las distintas etapas de chancado del mineral. El chancado primario se efectúa al interior de la mina, en tanto el chancado secundario y terciario se efectúa al exterior de la mina.

Tabla 4-22. Nivel de actividad para chancado

Proceso	Toneladas/año
Chancado primario	1.421.370
Chancado secundario	1.451.356
Chancado terciario	1.451.356

4.4.1.3 Harneo

Posterior al chancado terciario de mineral, existe un proceso de selección mediante harneo, que recircula hacia el chancado terciario el material con sobre tamaño. El material sometido al proceso de harneo para el año 2016 fue de 2.902.712 toneladas.

4.4.1.4 Transferencia desde correas

Para el transporte de mineral procesado se utiliza un sistema de correas transportadoras, que posee puntos de transferencia desde correas.

Tabla 4-23. Nivel de actividad para transferencia desde correas

Actividad	Toneladas
Correa CV00 - Correa CV01	1.421.370
Correa CV01 - Correa CV02	1.421.370
Correa CV02 - Correa CV03	1.421.370
Correa CV03 – Stock Pile	1.421.370
Stock Pile - Correa CV04	1.451.356
Correa CV04 - Chancador secundario	1.451.356
Chancador secundario - Correa CV05	1.451.356
Correa CV05 - Correa CV06	1.451.356
Correa CV06 – Harneros	2.902.712
Harneros - Correa CV07	1.451.356
Correa CV07 – Tolva	1.451.356
Tolva - Chancador terciario	1.451.356
Chancador terciario - Correa CV05	1.451.356
Correa CV05 - Correa CV06	1.451.356
Correa CV08 - Correa CV09 - Correa CV10	1.451.356
Correa CV10 - Silo finos	1.451.356
Silo finos - Correa CV11 - Correa CV12	1.451.356
Correa CV11 - Correa CV12 - Correa CV13	1.451.356
Silo finos - Correa CV14	432.000

Correa CV14 – Acopio transitorio	432.000

4.4.1.5 *Erosión eólica*

Actualmente se produce erosión eólica en el muro del tranque de relaves, en el depósito de estériles ubicado en el área Mina-Planta, en el Stock Pile de mineral, en el acopio transitorio que descarga desde la correa 14, en el acopio transitorio de finos y en las correas que poseen superficie descubierta. El nivel de actividad de la erosión corresponde a la superficie expuesta al día.

Tabla 4-24. Superficies expuestas a erosión eólica – Escenario actual

Sector	Obra	Superficie (ha)
Mina-Planta	Depósito de estériles	3,401
Mina-Planta	Stock Pile	0,173
Mina-Planta	Acopio transitorio desde correa 14	0,003
Mina-Planta	Acopio transitorio de finos	0,230
Mina-Planta	Correa CV04	0,315
Mina-Planta	Correa CV06	0,198
Mina-Planta	Correa CV07	0,036
Mina-Planta	Correa CV10	0,064
Mina-Planta	Correa CV13	0,203
Mina-Planta	Correa CV14	0,026
Quebrada El Gato	Muro tranque de relave	5,25

4.4.1.6 *Movimientos de material*

En el sector Mina-Planta, el movimiento de material corresponde al movimiento de mineral fino desde el acopio transitorio, bajo la correa 14 en el silo de finos, y al de concentrado que es cargado en camiones. La Tabla 4-47 indica los volúmenes de material involucrados en el movimiento de material.

Tabla 4-25. Movimientos de material fase del Proyecto – Fase de operación

Sector	Sector	Transferencia de material (t)
Mina-Planta	Acopio transitorio desde correa 14	864.000
	Canchas de concentrado	44.688

4.4.1.7 *Tránsito vehicular*

El nivel de actividad para la estimación de emisiones por tránsito vehicular (por combustión del motor o resuspensión de material particulado), corresponde a la distancia recorrida, velocidad de circulación y peso promedio de los vehículos. Las categorías de los vehículos que conforman la flota de vehículos del proyecto, es la siguiente:

Camiones Pesados Diésel Tipo 3: Corresponden a camiones pesados con peso bruto superior a 16 toneladas cuya fecha de inscripción en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados sea posterior a septiembre del año 2003. Estos buses deben cumplir con la normativa EPA 98 o Euro III.

Buses interurbanos diésel tipo 3: Corresponden a buses de transporte público de pasajeros del tipo interurbano licitados. En esta categoría se encuentran los buses cuya fecha de inscripción en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados sea posterior a septiembre del año 2002. Estos buses deben cumplir con la normativa EPA 98 o Euro III.

Vehículos Comerciales Diésel Tipo 2: Corresponden a los vehículos livianos de pasajeros o carga liviana, privados o comerciales y que funcionan con combustible diésel, principalmente del tipo jeep, camioneta o furgón cuya fecha de inscripción en el registro Nacional de Vehículos Motorizados sea posterior a septiembre del año 2003 cumpliendo con la normativa EPA 94 federal o la Euro III.

A continuación en la Tabla 4-26 y Tabla 4-27, se reportan los niveles de actividad y característica de los vehículos a utilizar en el escenario actual para los sectores Mina-Planta y Quebrada El Gato.

Tabla 4-26. Vehículos Utilizados – Sector Mina-Planta, Escenario actual

Actividad	Vehículo	Peso vacío (t)	Capacidad	Viajes ida	Origen viaje	Destino viaje	Distancia km	
							Pav.	No pav.
Transporte de Concentrado	Camión tolva	16	28	1596	Planta Atacama Kozan	Fundición Paipote	10,4	1,99
Transporte de Personal	Bus Sector Palomar (AK)	11	2	365	Copiapó	Planta Atacama Kozan	14,51	1,99
Transporte de Personal	Bus	11	3	365	Copiapó	Planta Atacama Kozan	14,51	1,99
Transporte de Personal	Bus	11	1	365	Copiapó	Planta Atacama Kozan	14,51	1,99
Transporte de Personal	Bus	11	2	365	Copiapó	Planta Atacama Kozan	14,51	1,99
Transporte de Personal	Bus	11	3	365	Copiapó	Planta Atacama Kozan	14,51	1,99
Transporte de Personal	Mini bus jefes de turno	3,16	1	365	Copiapó	Planta Atacama Kozan	14,51	1,99
Transporte de Personal	Mini bus guardia	3,16	1	365	Copiapó	Planta Atacama Kozan	14,51	1,99

Actividad	Vehículo	Peso vacío (t)	Capacidad	Viajes ida	Origen viaje	Destino viaje	Distancia km	
							Pav.	No pav.
Transporte de Personal	Mini bus ICC	3,16	2	365	Copiapó	Planta Atacama Kozan	14,51	1,99
Transporte de Personal	Transporte de Personal	11	1	365	Copiapó	Planta Atacama Kozan	14,51	1,99
Transporte de Personal	Transporte de Personal	11	2	365	Copiapó	Planta Atacama Kozan	14,51	1,99
Transporte de Personal	Bus (contratista)	11	1	365	Copiapó	Planta Atacama Kozan	14,51	1,99
Transporte de Personal	Mini bus jefes de turno	3,16	1	365	Copiapó	Planta Atacama Kozan	14,51	1,99
Transporte de Personal	Mini bus guardia	3,16	1	365	Copiapó	Planta Atacama Kozan	14,51	1,99
Transporte de Personal	Bus	11	2	240	Planta Atacama Kozan	Copiapó	14,51	1,99
Transporte de Personal	Bus	11	3	240	Planta Atacama Kozan	Copiapó	14,51	1,99
Transporte de Personal	Bus (contratista)	11	2	240	Planta Atacama Kozan	Copiapó	14,51	1,99
Transporte de Personal	mini bus especial	3,16	1	240	Planta Atacama Kozan	Copiapó	14,51	1,99
Transporte de Personal	Camioneta	2	1,0	260	Copiapó	Planta Atacama Kozan	14,51	1,99
Transporte de Personal	Camioneta	2	1	4160	Faena -Tierra Amarilla	Planta Atacama Kozan		1
Transporte de Personal	Camioneta	2	1	260	Tierra amarilla	Paipote-Copiapo	14,51	1,99
Transporte de Personal	Camioneta	2	1	365	Copiapó	Planta Atacama Kozan	14,51	1,99
Transporte de Personal	Camioneta	2	1	260	Faena Tierra Amarilla	Copiapo	14,51	1,99
Transporte de Personal	Camioneta	2	1	312	Copiapó	Planta Atacama Kozan	14,51	1,99
Transporte de Personal	Camioneta	2	1	730	Copiapó	Planta Atacama Kozan	14,51	1,99
Transporte de Personal	Camioneta	2	1	730	Copiapó	Planta Atacama Kozan	14,51	1,99
Transporte de Personal	Camioneta	2	1	730	Copiapó	Planta Atacama Kozan	14,51	1,99
Transporte de Personal	Camioneta	2	1	730	interior faena	interior faena		2
Transporte de Personal	Camioneta	2	1	730	Copiapó	Planta Atacama Kozan	14,51	1,99
Transporte de Personal	Camioneta	2	1	260	Copiapó	Planta Atacama Kozan	14,51	1,99
Transporte de Personal	Camioneta	2	1	260	Copiapó	Planta Atacama Kozan	14,51	1,99
Transporte de Personal	Camioneta	2	1	730	Copiapó	Planta Atacama Kozan	14,51	1,99
Transporte de Personal	Camioneta	2	1	730	Copiapó	Planta Atacama Kozan	14,51	1,99
Transporte de Personal	Camioneta	2	1	260	Copiapó	Planta Atacama Kozan	14,51	1,99
Transporte de Personal	Camioneta	2	1	730	interior faena	Planta Atacama Kozan		2
Transporte de Personal	Camioneta	2	1	260	Copiapó	Planta Atacama Kozan	14,51	1,99

Actividad	Vehículo	Peso vacío (t)	Capacidad	Viajes ida	Origen viaje	Destino viaje	Distancia km	
							Pav.	No pav.
Transporte de Personal	Camioneta	2	1	260	Copiapó	Planta Atacama Kozan	14,51	1,99
Transporte de Personal	Camioneta	2	1	260	Copiapó	Planta Atacama Kozan	14,51	1,99
Transporte de Personal	Camioneta	2	1	24	Copiapó	Planta Atacama Kozan	14,51	1,99
Transporte de Insumos casino	Camión	2	7	52	Copiapó	Planta Atacama Kozan	14,51	1,99
Transporte de Insumos casino	Camión	2	7	52	Copiapó	Planta Atacama Kozan	14,51	1,99
Transporte de Insumos casino	Camión	2	7	52	Copiapó	Planta Atacama Kozan	14,51	1,99
Transporte de Insumos casino	Camión	2	3,5	52	Copiapó	Planta Atacama Kozan	14,51	1,99
Transporte de Casino (reparto interior mina)	Camioneta	2	0,5	730	Casino superficie	interior mina		0,92
Transporte de Combustible	Camión surtidor	15	16,8	260	Copiapó	Planta Atacama Kozan	14,51	1,99
Transporte de Explosivos	Camión con rampa	15	30	12	Copiapó	Planta Atacama Kozan	14,51	1,99
Transporte de Explosivos	Camión	14	2	24	Copiapó	Planta Atacama Kozan	14,51	1,99
Transporte de (Lubricantes y grasas)	Camión plano	15	20	52	Copiapó	Planta Atacama Kozan	14,51	1,99
Transporte de (reactivos y acidos)	Camión plano	15	20	52	Copiapó	Planta Atacama Kozan	14,51	1,99
Transporte de (aceros, corazas y otros)	Camión plano	18	25	52	Copiapó	Planta Atacama Kozan	14,51	1,99
Transporte de modulos	Camión plano	18	25	12	Copiapó	Planta Atacama Kozan	14,51	1,99
Transporte de (cal)	Camión contenedor	16	27	48	Paipote	Planta Atacama Kozan	8,93	1,99
Transporte de (bolas)	Rampla	16	27	36	Mejillones	Planta Atacama Kozan	598,93	1,99
Transporte de Agua en bidones	Camioneta	2	1	260	Paipote	Planta Atacama Kozan	8,93	1,99
Transporte de EPP	Camioneta	2	1	52	Copiapó	Planta Atacama Kozan	14,51	1,99
Transporte de mat ferreteria	Camión plano	18	25	52	Copiapó	Planta Atacama Kozan	14,51	1,99
Transporte de planzas	Rampla	16	28	24	Santiago	Planta Atacama Kozan	798,93	1,99
Transporte de mat oficina	Camioneta	2	1	52	La Serena	Planta Atacama Kozan	342,93	1,99
Transporte de cables electricos	Camión plano	18	25	2	Santiago	Planta Atacama Kozan	812,93	1,99
Transporte de correas	Rampla	16	27	4	Santiago	Planta Atacama Kozan	812,93	1,99
Transporte de tuberias	Rampla	18	26	12	Santiago	Planta Atacama Kozan	812,93	1,99

Actividad	Vehículo	Peso vacío (t)	Capacidad	Viajes ida	Origen viaje	Destino viaje	Distancia km	
							Pav.	No pav.
Transporte de Gases	Camion contenedor	15	18	52	Vallenar	Planta Atacama Kozan	153,93	1,99
Transporte de Cemento	Camión plano	18	25	12	Paipote	Planta Atacama Kozan	8,93	1,99
Transporte de Mat. fortificación	Rampla	15	20	12	Santiago	Planta Atacama Kozan	812,93	1,99
Transporte de Retiro basura interna (Bruno del Pero)	Camioneta	2	0,75	365	puntos de generacion faena	punto de acopio transitorio faena		1,42
Transporte de Retiro basura COSEMAR	Camión Amplirol	17	30	52	Faena - Tierra amarilla	Relleno sanitario El Chulo	26,93	1,99
Transporte de Aceites (Amffal)	Camión	37	30	4	Faena - Tierra amarilla	INACAL	18,93	1,99
Transporte de Residuos peligrosos (Amffal)	Camión	17	30	12	Faena - Tierra amarilla	Soluciones Ecológicas del Norte	29,93	1,99
Transporte de Residuos Industriales (Amffal)	Camión Amplirol	17	27	2	Faena - Tierra amarilla	Soluciones Ecológicas del Norte	29,93	1,99
Transporte de AMFAL (limpieza baños quimicos moviles interior mina))	Camión Aljibe	6	7,2	156	Faena - Tierra amarilla	PTAS Inca de Oro	20,93	1,99
Transporte de Agua humectación	Aljibe	10	10	365	Tierra amarilla	Planta Atacama Kozan	14,51	1,99
Transporte de Combustible	Camion	8	4,2	365	Tierra amarilla	Planta Atacama Kozan	14,51	1,99
Transporte de	Cargador frontal	18,5	-	24000	interior faena	interior faena		0,1
Transporte de	Minicargador S130	2,4	-	1500	interior faena	interior faena		0,18
Transporte de	Minicargador S630	3,5	-	1500	interior faena	interior faena		0,18
Transporte de	Cargador frontal	19,4	-	2160	interior faena	interior faena		0,14

Tabla 4-27. Vehículos Utilizados – Sector Quebrada El Gato, Escenario actual

Actividad	Vehículo	Peso vacío (t)	Capacidad (t)	Viajes ida	Origen viaje	Destino viaje	Distancia km	
							Pav.	No pav.
Transporte Personal	Camioneta 4x4	2	0,75	1340	Copiapó	Quebrada El Gato	11,95	1,44
Transporte Personal	Camioneta 4x4	2	0,75	760	Paipote	Quebrada El Gato	3,71	1,44
Transporte de agua potable	Camión Aljibe	10	15	12	Copiapó	Quebrada El Gato	11,95	1,44
Transporte de combustible	Camión surtidor	15	21	156	Faena Tierra Amarilla	Quebrada El Gato	12,54	2,93
Transporte de agua para riego	Camión Aljibe	10	15	1040	Faena Tierra Amarilla	Quebrada El Gato	12,54	2,93

Transporte residuos	Camioneta 4x4	2	0,75	1.440	Quebrada El Gato	Faena Tierra Amarilla	12,54	2,93
Transporte residuos	Camión Aljibe	10	15	720	Quebrada El Gato	Paipote	3,71	1,44
Inspección	Camioneta 4x4	2	0,75	1440	Piscinas	Corona muro	0	1,25
Inspección	Camioneta 4x4	2	0,75	720	Piscinas	Torres de captación	0	2,73

Las rutas pavimentadas utilizadas, asociadas a las distancias recorridas anteriormente presentadas, corresponden a las siguientes:

Tabla 4-28. Rutas pavimentadas utilizadas – Escenario actual

Sector	Origen – Destino	Rutas utilizadas	Distancia (km)
Mina-Planta	Planta Atacama Kozan – Copiapo	Ruta C-35	14,5
	Planta Atacama Kozan - Relleno sanitario El Chulo	Ruta C-35, Ruta 31 CH	26,9
	Planta Atacama Kozan - INACAL	Ruta C-35, Ruta 31 CH	18,93
	Planta Atacama Kozan - Soluciones Ecológicas del Norte	Ruta C-35, Ruta 31 CH	29,9
Quebrada El Gato	Copiapó – Quebrada El Gato	Copayapu, Ruta 31 CH	11,95
	Paipote – Quebrada El Gato	Ruta 31 CH	3,71
	Faena Tierra Amarilla – Quebrada El Gato	Ruta C-35, Ruta 31 CH	12,54

En el sector Mina-Planta las rutas no pavimentadas corresponden al camino de acceso a la faena en Tierra Amarilla (desde el empalme con la Ruta C-35 hasta la entrada de la faena), y los caminos internos de ésta. En tanto, para el sector Quebrada El Gato, las rutas no pavimentadas corresponden al camino de acceso a la faena en Tierra Amarilla (desde el empalme con la Ruta C-35 hasta la entrada de la faena), y los caminos internos dentro del área del depósito de relaves.

Tabla 4-29. Rutas no pavimentadas utilizadas – Escenario actual

Sector	Origen – Destino	Distancia (km)
Mina-Planta	Ruta C-35 – Garita acceso Atacama Kozan	1,5
	Rutas internas Atacama Kozan (caminos principales)	1,28
Quebrada El Gato	C-35 - Acceso Faena Atacama Kozan	1,49
	Entrada Tranque El Gato – Piscinas	1,44
	Piscinas – Corona muro	1,25

Sector	Origen – Destino	Distancia (km)
	Piscinas – Torres de captación	2,73

4.4.1.8 Maquinaria

El nivel de actividad de la maquinaria, durante cada una de las fases del proyecto, corresponde a las horas de operación y potencia de las mismas.

A continuación en la Tabla 4-30 se indican los niveles de actividad para maquinaria para el escenario actual para el sector Mina-Planta y Quebrada El Gato.

Tabla 4-30. Maquinaria – Escenario actual

Sector	Equipo	Cantidad	Horas por maquina	Horas totales	Potencia (kW)
Mina-Planta	Cargador frontal	2	280	560	164
	Cargador frontal	1	70	70	158
	Minicargador	1	150	150	34
	Minicargador	2	75	150	55
	Excavadora	1	150	150	150
	Camión aspirador	1	35	35	306
	Grúa	1	100	100	130
Quebrada El Gato	Bulldozer	1	1.300	1.300	224
	Retroexcavadora	1	96	96	56
	Excavadora	1	192	192	149
	Cargador	1	192	192	210
	Motoniveladora	1	104	104	97

Fuente: Elaboración Propia

4.4.1.9 Generadores Eléctricos

El nivel de actividad para generadores eléctricos, corresponde al número de horas de operación y a la potencia de éstos. A continuación, la Tabla 4-31 indica las características y horas de operación de los equipos generadores para la situación actual en el sector Mina-Planta y Quebrada El Gato.

Tabla 4-31. Generadores eléctricos – Escenario actual

Sector	Potencia (kw)	Cantidad	Horas anuales por equipo	Horas anuales totales
Mina-Planta	242	1	15	15
	800	1	1087	1087
	282	1	33	33
	1200	1	1087	1087
	800	1	1087	1087
Quebrada El Gato				

Fuente: Elaboración Propia

4.4.2 Fase de construcción

Durante la fase de construcción se habilitará la obra lineal correspondiente al acueducto que retornará agua de proceso a la concentradora de la Faena Atacama Kozan, junto a sus respectivas cámaras de inspección. En tanto, en el sector Quebrada El Gato se habilitará el área para el depósito de relaves filtrado y sus obras asociadas. En el sector Mina-Planta no se proyectan obras nuevas.

4.4.2.1 Erosión eólica

A la erosión eólica del muro del tranque actual, se suma la erosión que se producirá en el acopio temporal del material proveniente del excedente de escarpe y excavación. El nivel de actividad de la erosión corresponde a la superficie expuesta al día. En la construcción del acueducto el material generado por las excavaciones que será dispuesto a un costado de las excavaciones, será cubierto con lonas, por lo que se producirán emisiones por erosión eólica.

Tabla 4-32. Superficies expuestas a erosión eólica – Fase de construcción

Sector	Obra	Superficie (ha)
Quebrada El Gato	Acopio temporal	1,2
Quebrada El Gato	Muro tranque de relave	5,25

Fuente: Elaboración Propia

4.4.2.2 Movimientos de material

La fase de construcción del Proyecto considera actividades escarpe, de excavación y transferencias del material excavado para la habilitación del acueducto en el sector de obras lineales, y del área del depósito de relaves y obras asociadas en Quebrada El Gato.

Cabe señalar que en el caso del sector Quebrada El Gato, el material excedente de escarpe y excavación se transporta al acopio temporal, el que posteriormente será utilizado para relleno y cierre de las plataformas del depósito de relaves filtrados durante la fase de operación.
La Tabla 4-33 indica los volúmenes de material involucrados en el movimiento de material y las superficies en el caso del escarpe.

Tabla 4-33. Movimientos de material fase del Proyecto – Fase de construcción

Sector	Obras	Superficie (m^2)	Material por actividad (m^3)			
			Escarpe	Excavación	Relleno	Transporte de material sobrante
Obras lineales	Zanja acueducto		3.182	37.085	35.235	-
	Asentamiento o cama acueducto		-	-	1.078	-
	Relleno masivo perfilamiento		-	-	1.975	-

Sector	Obras	Superficie (m^2)	Material por actividad (m^3)			
			Escarpe	Excavación	Relleno	Transporte de material sobrante
	Compactación		-	-	31.753	-
Quebrada El Gato	Caminos	439.410	43.941	-	-	43.941
	Depósito de relave filtrado	863.030	86.303	-	-	86.303
	Planta de Filtrado	7.750	775	13.528	8.842	5.461
	Muro de pie	32.667	9.800	-	55.316	-45.516
	Pretil camino periférico	13.500	1.350	-	12.766	-11.416
	Estación de bombeo	-	-	2.604	-	2.604
	Obras desvío aguas lluvia	-	-	5.780	-	5.780
	Drenes	-	-	13.152	-	13.152
	Drenaje 1º y 2º etapa*	-	-	-	23.470	-
	Filtro muro de pie*	-	-	-	17.106	-
	Canal restitución N°1 - CR-1	-	-	100	-	-
	Canal de descarga CD-1	-	-	1.130	-	-
	Vertedero	-	-	500	-	-

* El material de relleno para el drenaje y el filtro muro de pie corresponden a arenas que provienen desde el exterior del proyecto

* El signo negativo indica el material que fue extraído desde el acopio temporal para realizar la actividad de relleno

4.4.2.1 Tránsito vehicular

El nivel de actividad para la estimación de emisiones por tránsito vehicular (por combustión del motor o resuspensión de material particulado), corresponde a la distancia recorrida, velocidad de circulación y peso promedio de los vehículos. Las categorías de los vehículos que conforman la flota de vehículos del proyecto, es la siguiente:

Camiones Pesados Diésel Tipo 3: Corresponden a camiones pesados con peso bruto superior a 16 toneladas cuya fecha de inscripción en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados sea posterior a septiembre del año 2003. Estos buses deben cumplir con la normativa EPA 98 o Euro III.

Buses interurbanos diésel tipo 3: Corresponden a buses de transporte público de pasajeros del tipo interurbano licitados. En esta categoría se encuentran los buses cuya fecha de inscripción en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados sea posterior a septiembre del año 2002. Estos buses deben cumplir con la normativa EPA 98 o Euro III.

Vehículos Comerciales Diésel Tipo 2: Corresponden a los vehículos livianos de pasajeros o carga liviana, privados o comerciales y que funcionan con combustible diésel, principalmente del tipo jeep, camioneta

o furgón cuya fecha de inscripción en el registro Nacional de Vehículos Motorizados sea posterior a septiembre del año 2003 cumpliendo con la normativa EPA 94 federal o la Euro III.

A continuación en la Tabla 4-34 y Tabla 4-35, se reportan los niveles de actividad y característica de los vehículos a utilizar en el escenario actual para los sectores de Obras lineales y Quebrada El Gato.

Tabla 4-34. Vehículos Utilizados – Sector Obras lineales, Fase de construcción

Actividad	Vehículo	Peso vacío (t)	Capacidad (t)	Viajes ida	Origen viaje	Destino viaje (*)	Distancia km	
							Pav.	No pav.
Transporte de Hormigón	Camión mixer	12,3	16	1	Copiapó	Obras acueducto (cámaras)	18,4	7,28
Transporte de Hormigón	Camión mixer	12,3	16	10	Copiapó	Obras acueducto (Atraviesos)	18,4	7,28
Transporte de Personal	Furgón	4	1,12	720	Copiapó	Obras acueducto (Atraviesos)	18,4	4,44
Transporte de Personal	Camioneta Kozan	2	0,1	720	Copiapó	Obras acueducto (Atraviesos)	18,4	4,44
Transporte de Personal	Camioneta Contratista	2	0,32	720	Copiapó	Obras acueducto (Atraviesos)	18,4	4,44
Transporte de Material granular	Camión tolva	11	21,6	90	Copiapó	Obras acueducto (Atraviesos)	20,4	4,44
Transporte de Materiales	Camión plano	15	20	17	Santiago	Obras acueducto (Atraviesos)	808	7,28
Transporte de Agua	Camión cisterna	5	10	104	Copiapó	Obras acueducto (Atraviesos)	18,4	4,44

Tabla 4-35. Vehículos Utilizados – Sector Quebrada El Gato, Fase de construcción

Actividad	Vehículo	Peso vacío (t)	Capacidad (t)	Viajes ida	Origen viaje	Destino viaje	Distancia km	
							Pav.	No pav.
Transporte Personal	Bus	11,6	3,2	720	Copiapó	Quebrada El Gato	11,95	1,15
Transporte Personal	Bus	11,6	3,2	720	Tierra Amarilla	Quebrada El Gato	12,54	1,15
Transporte Personal	Camioneta 4x4	2	0,75	2160	Copiapó	Quebrada El Gato	11,95	1,15
Transporte Hormigón	Camión mixer	10	8 m^3	229	Copiapó	Quebrada El Gato	11,95	1,15
Transporte Equipos nuevos	Camión rampa	35	30	2	Copiapó	Quebrada El Gato	11,95	1,15
Transporte Estructuras	Camión cama baja	25	30	1	Copiapó	Quebrada El Gato	11,95	1,15
Transporte Agua	Camión cisterna	5	10	1080	Copiapó	Quebrada El Gato	11,95	1,15

Transporte Residuos	Camión tolva	11	30	50	Quebrada El Gato	Relleno sanitario El Chulo	8,77	1,15
Transporte Arenas	Camión tolva	11	27	3381	Fundo El Buitrón	Quebrada El Gato	8,00	2,07
Transporte material escarpe	Camión tolva	11	27	7.304	Depósito de relaves	Acopio temporal	-	0,68
Transporte material escarpe	Camión tolva	11	27	817	Muro de pie	Acopio temporal	-	0,68
Transporte material escarpe	Camión tolva	11	27	482	Obras de desvío de aguas	Acopio temporal	-	1,65
Transporte material escarpe	Camión tolva	11	27	3662	Caminos	Acopio temporal	-	1,65
Transporte material escarpe	Camión tolva	11	27	113	Pretil camino periférico	Acopio temporal	-	1,65
Transporte material escarpe	Camión tolva	11	27	1644	Drenes	Acopio temporal	-	0,68
Transporte material escarpe	Camión tolva	11	27	217	Área de bombeo y reimpulsión	Acopio temporal	-	0,75
Transporte material escarpe	Camión tolva	11	27	1192	Planta de filtrado	Acopio temporal	-	1,22

Las rutas pavimentadas utilizadas, asociadas a las distancias recorridas anteriormente presentadas, corresponden a las siguientes:

Tabla 4-36. Rutas pavimentadas utilizadas – Fase de construcción

Sector	Origen – Destino	Rutas utilizadas	Distancia (km)
Obras lineales	Copiapó – Faena Atacama Kozan – Frente de trabajo acueducto	Ruta C-35 - Ruta 31 CH	18,4
	Santiago – Faena Atacama Kozan – Frente de trabajo acueducto	Ruta 5 - Ruta C-35 - Ruta 31 CH	808
Quebrada El Gato	Copiapó – Quebrada El Gato	Copayapu, Ruta 31 CH	11,95
	Tierra Amarilla – Quebrada El Gato	Ruta C-35, Ruta 31 CH	12,54
	Fundo El Buitrón (Tierra Amarilla) – Quebrada El Gato	Ruta C-35, Ruta 31 CH CH	8,00
	Quebrada El Gato – Relleno sanitario El Chulo	Ruta 31 CH	8,77

En el sector de obras lineales las rutas no pavimentadas corresponden al camino de acceso a la faena en Tierra Amarilla (desde el empalme con la Ruta C-35 hasta la entrada de la faena), y los caminos de acceso a las obras del acueducto. En tanto, para el sector Quebrada El Gato, las rutas no pavimentadas corresponden a los caminos internos dentro del área del tranque de relaves.

Tabla 4-37. Rutas no pavimentadas utilizadas – Fase de construcción

Sector	Origen – Destino	Distancia (km)

Sector	Origen – Destino	Distancia (km)
Obras lineales	Interior sector Mina/Planta – Ruta C-35	2,35
	Transito paralelo a acueducto	3,73
	Ruta C-35 – Acceso a frente de trabajo	0,1
Quebrada El Gato	Entrada Tranque El Gato – Instalación de faenas	1,15
	Entrada Tranque El Gato – Depósito de relave	2,07
	Depósito de relaves/Muro de pie/Drenes – Acopio temporal	0,68
	Obras de desvío de aguas/Caminos – Acopio temporal	1,65
	Área de bombeo y reimpulsión – Acopio temporal	0,75
	Planta de filtrado – Acopio temporal	1,22

4.4.2.2 Maquinaria

El nivel de actividad de la maquinaria, durante cada una de las fases del proyecto, corresponde a las horas de operación y potencia de las mismas.

A continuación en la Tabla 4-38 se indican los niveles de actividad para maquinaria para la fase de construcción para el sector Obras lineales y Quebrada El Gato.

Tabla 4-38. Maquinaria – Fase de construcción

Sector	Subárea	Equipo	Cantidad	Horas por máquina	Horas anuales	Potencia (kW)
Obras Lineales	Construcción acueducto y atraviesos	Retroexcavadora	1	250	250	53
		Minicargador	1	250	250	56
		Camión pluma	1	150	150	157
		Retroexcavadora	1	250	250	53
		Rodillo	1	100	100	73
Quebrada El Gato	Construcción caminos	Bulldozer	1	720	720	108
		Motoniveladora	1	540	540	95
	Construcción planta de filtrado	Motoniveladora	1	540	540	95
		Cargador frontal	1	480	480	81
		Rodillo	1	180	180	81
	Construcción	Retroexcavadora	1	20	20	53
		Cargador Frontal	1	10	10	82

Sector	Subárea	Equipo	Cantidad	Horas por máquina	Horas anuales	Potencia (kW)
	estación de bombeo	Grúa	1	14	14	130
	Construcción depósito de relave filtrado	Bulldozer	1	480	480	108
		Cargador Frontal	1	540	540	81
		Retroexcavadora	1	20	20	53
		Motoniveladora	1	360	360	95
	Construcción muro de pie	Excavadora	1	540	540	89
		Motoniveladora	1	540	540	95
		Rodillo	1	360	360	72
		Cargador Frontal	1	1.080	1.080	81
	Construcción obras manejo aguas lluvia	Excavadora	1	270	270	89
		Motoniveladora	1	270	270	95
		Rodillo	1	270	270	72
		Cargador Frontal	1	270	270	89

Fuente: Elaboración Propia

4.4.2.3 Generadores Eléctricos

El nivel de actividad para generadores eléctricos, corresponde al número de horas de operación y a la potencia de estos. A continuación, la Tabla 4-31 indica las características y horas de operación de los equipos generadores para los sectores Obras lineales y Quebrada El Gato.

Tabla 4-39. Generadores eléctricos – Fase de construcción

Sector	Subárea	Potencia (kw)	Cantidad	Horas anuales por equipo	Horas anuales totales
Obras lineales	Construcción acueducto y atraviesos	200	1	1080	1080
Quebrada El Gato	Instalación de faena	200	1	900	900
	Sistema de reimpulsión	100	1	600	600
	Sistema de drenaje	100	1	400	400

Fuente: Elaboración Propia

4.4.3 Fase de operación

Durante esta fase, las emisiones se generarán principalmente en los sectores Mina-Planta y Quebrada El Gato. En el sector Mina-Planta se evalúa la operación con la mayor producción indicada en el Plan Minero, que corresponde al procesamiento de 1.800.000 toneladas/anuales. En el sector Quebrada El Gato se evaluará el año de mayor nivel de actividad, correspondiente a los años de la etapa 3 (11 a 14). Como se puede observar en la Tabla 4-40, la cantidad de relave a depositar se mantiene constante entre los años 2 a 14, por lo que el aumento del nivel de actividad se encuentra dado por el aumento de la distancia de transporte, el que se debe al crecimiento del depósito de relaves filtrado.

Tabla 4-40. Cantidad de relaves a depositar en la vida útil del depósito de relaves filtrados

Año	Etapa	Relaves (t)	Viajes/año	Distancia trayecto (km)	Distancia total recorrida (km)
1	1	1306955	23763	2,109	50116
2	1	1742606	31684	2,109	66821
3	1	1742606	31684	2,109	66821
4	1	1742606	31684	2,109	66821
5	1	1742606	31684	2,109	66821
6	2	1742606	31684	2,271	71954
7	2	1742606	31684	2,271	71954
8	2	1742606	31684	2,271	71954
9	2	1742606	31684	2,271	71954
10	2	1742606	31684	2,271	71954
11	3	1742606	31684	3,325	105348
12	3	1742606	31684	3,325	105348
13	3	1742606	31684	3,325	105348
14	3	1742606	31684	3,325	105348
15	3	495904	9016	3,325	29980

Por otra parte, el proyecto requiere del movimiento de material de empréstito que se encuentra almacenado en el acopio temporal para el cierre de las plataformas. Para ello, el material se trasladará utilizando el camino periférico (3,7 km).

Tabla 4-41. Movimiento de material de empréstito

Año	Dren	Cierre plataformas	Total	Viajes/año	Distancia trayecto (km)	Distancia total recorrida (km)
1						
2	7965	8750	16715	668,6	3,7	2473,82
3						
4		8750	8750	350	3,7	1295
5						
6		7875	7875	315	3,7	1165,5
7						

Año	Dren	Cierre plataformas	Total	Viajes/año	Distancia trayecto (km)	Distancia total recorrida (km)
8						
9		7875	7875	315	3,7	1165,5
10		7875	7875	315	3,7	1165,5
11						
12		7000	7000	280	3,7	1036
13		7000	7000	280	3,7	1036
14		7000	7000	280	3,7	1036
15		25000	25000	1000	3,7	3700

Las distancias totales recorridas considerando el transporte de relaves y material de empréstito se muestra en la Tabla 4-42.

Tabla 4-42. Distancia total recorrida por año (km)

Año	Distancia total recorrida (km)
1	50116
2	69295
3	66821
4	68116
5	66821
6	73119
7	71954
8	71954
9	73119
10	73119
11	105348
12	106384
13	106384
14	106384
15	33680

Cabe señalar que el resto de las actividades asociadas a la operación del depósito de relaves se mantiene constante en el tiempo.

4.4.3.1 Tronadura

El nivel de actividad para tronaduras durante la fase de operación del Proyecto, se indica a continuación.

Tabla 4-43. Nivel de actividad para tronaduras

Tipo tronadura	m² por tronadura	Tronaduras/año
Desarrollo	74	840
Producción	2.300	144

4.4.3.2 Chancado

El nivel de actividad para chancado durante la fase de operación del Proyecto, se indica a continuación.

Tabla 4-44. Nivel de actividad para chancado

Proceso	Toneladas/año
Chancado primario	1.800.000
Chancado secundario	1.837.974
Chancado terciario	1.837.974

4.4.3.3 Harneo

Posterior al chancado terciario de mineral, se mantendrá el proceso de selección mediante harneo, que recircula hacia el chancado terciario el material con sobre tamaño. El material sometido al proceso de harneo para la fase de operación del Proyecto será de un máximo de 3.675.948 toneladas/año.

4.4.3.4 Transferencia entre correas

El nivel de actividad para transferencia desde correas durante la fase de operación del Proyecto, se indica a continuación.

Tabla 4-45. Nivel de actividad para transferencia desde correas

Actividad	Toneladas
Correa CV00 - Correa CV01	1.800.000
Correa CV01 - Correa CV02	1.800.000
Correa CV02 - Correa CV03	1.800.000
Correa CV03 – Stock Pile	1.800.000
Stock Pile - Correa CV04	1.837.974
Correa CV04 - Chancador secundario	1.837.974
Chancador secundario - Correa CV05	1.837.974
Correa CV05 - Correa CV06	1.837.974
Correa CV06 – Harneros	3.675.948

Harneros - Correa CV07	1.837.974
Correa CV07 – Tolva	1.837.974
Tolva - Chancador terciario	1.837.974
Chancador terciario - Correa CV05	1.837.974
Correa CV05 - Correa CV06	1.837.974
Correa CV08 - Correa CV09 - Correa CV10	1.837.974
Correa CV10 - Silo finos	1.837.974
Silo finos - Correa CV11 - Correa CV12	1.837.974
Correa CV11 - Correa CV12 - Correa CV13	1.837.974
Silo finos - Correa CV14	547.078
Correa CV14 – Acopio transitorio	547.078

4.4.3.5 Erosión eólica

Durante la fase de operación del proyecto en el sector Quebrada El Gato, se producirá erosión eólica en las plataformas que se encuentren cerradas Actualmente se produce erosión eólica en el muro del tranque de relaves. En el sector Mina-Planta, se generará erosión eólica en el depósito de estériles ubicado en el área Mina-Planta, en el Stock Pile de mineral, en el acopio transitorio que descarga desde la correa 14 y en el acopio transitorio de finos. La totalidad de las correas de transporte de mineral se encontraran cubiertas, por lo que no se generará erosión eólica. El nivel de actividad de la erosión corresponde a la superficie expuesta al día.

Tabla 4-46. Superficies expuestas a erosión eólica – Fase de operación

Sector	Obra	Superficie (ha)
Mina-Planta	Depósito de estériles	3,401
	Stock Pile	0,173
	Acopio transitorio desde correa 14	0,003
	Acopio transitorio de finos	0,230
Quebrada El Gato	Plataformas cerradas depósito de relaves filtrado	22
	Acopio temporal	1,2
	Muro tranque de relave	5,25

Fuente: Elaboración Propia

4.4.3.6 Movimientos de material

En el sector de Quebrada El Gato, durante la fase de operación del Proyecto considera actividades de transferencias del material para la cobertura de las plataformas del depósito de relave filtrado y la carga del relave filtrado desde el sitio de transferencia desde la planta de filtrado y su descarga en el depósito para el año de mayor actividad (año 14). En el sector Mina-Planta, el movimiento de material corresponderá al movimiento de mineral fino desde el acopio transitorio, bajo la correa 14 en el silo de finos, y al de concentrado que es cargado en camiones.

La Tabla 4-47 indica los volúmenes de material involucrados en el movimiento de material.

Tabla 4-47. Movimientos de material fase del Proyecto – Fase de operación

Sector	Sector	Transferencia de material (t)
Mina-Planta	Acopio transitorio desde correa 14	1.094.156
	Canchas de concentrado	45.920
Quebrada El Gato	Estación de transferencia de relaves a camión	1.742.606
	Camión a depósito de relave	1.742.606
	Acopio temporal a camión	7.000
	Camión a plataformas depósito de relaves	7.000

4.4.3.7 Tránsito vehicular

El nivel de actividad para la estimación de emisiones por tránsito vehicular (por combustión del motor o resuspensión de material particulado), corresponde a la distancia recorrida, velocidad de circulación y peso promedio de los vehículos. Las categorías de los vehículos que conforman la flota de vehículos del proyecto, es la siguiente:

Camiones Pesados Diésel Tipo 3: Corresponden a camiones pesados con peso bruto superior a 16 toneladas cuya fecha de inscripción en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados sea posterior a septiembre del año 2003. Estos buses deben cumplir con la normativa EPA 98 o Euro III.

Buses interurbanos diésel tipo 3: Corresponden a buses de transporte público de pasajeros del tipo interurbano licitados. En esta categoría se encuentran los buses cuya fecha de inscripción en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados sea posterior a septiembre del año 2002. Estos buses deben cumplir con la normativa EPA 98 o Euro III.

Vehículos Comerciales Diésel Tipo 2: Corresponden a los vehículos livianos de pasajeros o carga liviana, privados o comerciales y que funcionan con combustible diésel, principalmente del tipo jeep, camioneta o furgón cuya fecha de inscripción en el registro Nacional de Vehículos Motorizados sea posterior a septiembre del año 2003 cumpliendo con la normativa EPA 94 federal o la Euro III.

A continuación en la Tabla 4-48 y Tabla 4-49, se reportan los niveles de actividad y característica de los vehículos a utilizar en el escenario actual para los sectores de Mina-Planta y Quebrada El Gato.

Tabla 4-48. Vehículos Utilizados – Sector Mina-Planta, Fase de operación

Actividad	Vehículo	Peso vacío (t)	Capacidad (t)	Viajes ida	Origen viaje	Destino viaje	Distancia km	
							Pav.	No pav.
Transporte de Concentrado	Camión tolva	16	28	1.640	Planta Atacama Kozan	Fundición Paipote	10,4	1,99
Transporte de Concentrado	Camión tolva	16	28	410	Planta Atacama Kozan	Puerto Barquito	177	1,49
Transporte de TURNO B (y administrativo llegada)	Bus	11	2	365	Copiapó	Planta Atacama Kozan	14,51	1,99
Transporte de TURNO B (y administrativo llegada)	Bus	11	3	365	Copiapó	Planta Atacama Kozan	14,51	1,99
Transporte de TURNO B (y administrativo llegada)	Bus	11	1	365	Copiapó	Planta Atacama Kozan	14,51	1,99
Transporte de TURNO B (y administrativo llegada)	Bus	11	2	365	Copiapó	Planta Atacama Kozan	14,51	1,99
Transporte de TURNO B (y administrativo llegada)	Bus	11	3	365	Copiapó	Planta Atacama Kozan	14,51	1,99
Transporte de TURNO B (y administrativo llegada)	Mini bus jefes de turno	3,16	1	365	Copiapó	Planta Atacama Kozan	14,51	1,99
Transporte de TURNO B (y administrativo llegada)	Mini bus guardia	3,16	1	365	Copiapó	Planta Atacama Kozan	14,51	1,99
Transporte de TURNO B (y administrativo llegada)	Mini bus ICC	3,16	2	365	Copiapó	Planta Atacama Kozan	14,51	1,99
Transporte de TURNO A	Bus	11	1	365	Copiapó	Planta Atacama Kozan	14,51	1,99
Transporte de TURNO A	Bus	11	2	365	Copiapó	Planta Atacama Kozan	14,51	1,99
Transporte de TURNO A	Bus	11	1	365	Copiapó	Planta Atacama Kozan	14,51	1,99
Transporte de TURNO A	Mini bus jefes de turno	3,16	1	365	Copiapó	Planta Atacama Kozan	14,51	1,99
Transporte de TURNO A	Mini bus guardia	3,16	1	365	Copiapó	Planta Atacama Kozan	14,51	1,99
Transporte de TURNO Salida Administrativo	Bus	11	2	240	Planta Atacama Kozan	Copiapó	14,51	1,99
Transporte de TURNO Salida Administrativo	Bus	11	3	240	Planta Atacama Kozan	Copiapó	14,51	1,99
Transporte de TURNO Salida Administrativo	Bus	11	2	240	Planta Atacama Kozan	Copiapó	14,51	1,99
Transporte de TURNO Salida Administrativo	mini bus especial 16:00	3,16	1	240	Planta Atacama Kozan	Copiapó	14,51	1,99
Transporte de Vehiculos de traslado	Camioneta	2	1,0	260	Copiapó	Faena -Tierra Amarilla	14,51	1,99
Transporte de Vehiculos mantienen en faena	Camioneta	2	1	4160	Faena -Tierra Amarilla	Faena -Tierra Amarilla		1
Transporte de Movimiento diario camionetas (AK)	Camioneta	2	1	260	Tierra amarilla	Paipote-Copiapo	14,51	1,99
Transporte de Eclipse (mov supervisor)	Camioneta	2	1	365	Copiapó	Faena -Tierra Amarilla	14,51	1,99

Actividad	Vehículo	Peso vacío (t)	Capacidad (t)	Viajes ida	Origen viaje	Destino viaje	Distancia km	
							Pav.	No pav.
Transporte de Eclipse (para compras diarias)	Camioneta	2	1	260	Faena Tierra Amarilla	Copiapo	14,51	1,99
Transporte de ICC	Camioneta	2	1	312	Copiapó	Faena -Tierra Amarilla	14,51	1,99
Transporte de BRANDA MOV MATERIAL	Camioneta	2	1	730	Copiapó	Faena -Tierra Amarilla	14,51	1,99
Transporte de MAQPRO	Camioneta	2	1	730	Copiapó	Faena -Tierra Amarilla	14,51	1,99
Transporte de MACEP	Camioneta	2	1	730	Copiapó	Faena -Tierra Amarilla	14,51	1,99
Transporte de BCK-9	Camioneta	2	1	730	interior faena	interior faena	-	2
Transporte de BRANDA CORREA	Camioneta	2	1	730	Copiapó	Faena -Tierra Amarilla	14,51	1,99
Transporte de BRUNO DELPERO	Camioneta	2	1	260	Copiapó	Faena -Tierra Amarilla	14,51	1,99
Transporte de ENAEX	Camioneta	2	1	260	Copiapó	Faena -Tierra Amarilla	14,51	1,99
Transporte de HQ	Camioneta	2	1	730	Copiapó	Faena -Tierra Amarilla	14,51	1,99
Transporte de BRANDA PERFORACIÓN DTH	Camioneta	2	1	730	Copiapó	Faena -Tierra Amarilla	14,51	1,99
Transporte de ACH	Camioneta	2	1	260	Copiapó	Faena -Tierra Amarilla	14,51	1,99
Transporte de Atacama SH	Camioneta	2	1	730	interior faena	interior faena	-	2
Transporte de ERNESTO ROJAS	Camioneta	2	1	260	Copiapó	Faena -Tierra Amarilla	14,51	1,99
Transporte de OVIEDO	Camioneta	2	1	260	Copiapó	Faena -Tierra Amarilla	14,51	1,99
Transporte de MD CLIMATIZACIÓN	Camioneta	2	1	260	Copiapó	Faena -Tierra Amarilla	14,51	1,99
Transporte de MAXSAFE	Camioneta	2	1	24	Copiapó	Faena -Tierra Amarilla	14,51	1,99
Transporte de Casino (abastecimiento	Camión	2	7	52	Copiapó	Faena -Tierra Amarilla	14,51	1,99
Transporte de Casino (abastecimiento	Camión	2	7	52	Copiapó	Faena -Tierra Amarilla	14,51	1,99
Transporte de Casino (abastecimiento	Camión	2	7	52	Copiapó	Faena -Tierra Amarilla	14,51	1,99
Transporte de Casino (abastecimiento	Camión	2	3,5	52	Copiapó	Faena -Tierra Amarilla	14,51	1,99
Transporte de Casino (reparto interior mina)	Camioneta	2	0,5	730	Casino superficie	interior mina	-	0,92
Transporte de COPEC (abastecimiento	Camion surtidor	15	16,8	260	Copiapó	Faena - Tierra Amarilla	14,51	1,99
Transporte de ENAEX (explosivos)	Camión con rampa	15	30	12	Copiapó	Faena - Tierra Amarilla	14,51	1,99
Transporte de ENAEX (emulsion)	Camión	14	2	24	Copiapó	Faena - Tierra Amarilla	14,51	1,99
Transporte de (Lubricantes y grasas)	Camión plano	15	20	52	Copiapó	Faena - Tierra Amarilla	14,51	1,99

Actividad	Vehículo	Peso vacío (t)	Capacidad (t)	Viajes ida	Origen viaje	Destino viaje	Distancia km	
							Pav.	No pav.
Transporte de (reactivos y acidos)	Camión plano	15	20	52	Copiapó	Faena - Tierra Amarilla	14,51	1,99
Transporte de (aceros, corazas y otros)	Camión plano	18	25	52	Copiapó	Faena - Tierra Amarilla	14,51	1,99
Transporte de modulos	Camión plano	18	25	12	Copiapó	Faena - Tierra Amarilla	14,51	1,99
Transporte de (cal)	Camión contenedor	16	27	48	Paipote	Faena - Tierra Amarilla	8,93	1,99
Transporte de (bolas)	Rampla	16	27	36	Mejillones	Faena - Tierra Amarilla	598,93	1,99
Transporte de Agua en bidones	Camioneta	2	1	260	Paipote	Faena - Tierra Amarilla	8,93	1,99
Transporte de EPP	Camioneta	2	1	52	Copiapó	Faena - Tierra Amarilla	14,51	1,99
Transporte de mat ferreteria	Camión plano	18	25	52	Copiapó	Faena - Tierra Amarilla	14,51	1,99
Transporte de planzas	Rampla	16	28	24	Santiago	Faena - Tierra Amarilla	798,93	1,99
Transporte de mat oficina	Camioneta	2	1	52	La Serena	Faena - Tierra Amarilla	342,93	1,99
Transporte de cables electricos	Camión plano	18	25	2	Santiago	Faena - Tierra Amarilla	812,93	1,99
Transporte de correas	Rampla	16	27	4	Santiago	Faena - Tierra Amarilla	812,93	1,99
Transporte de tuberias	Rampla	18	26	12	Santiago	Faena - Tierra Amarilla	812,93	1,99
Transporte de Gases	Camión contenedor	15	18	52	Vallenar	Faena - Tierra Amarilla	153,93	1,99
Transporte de Cemento	Camión plano	18	25	12	Paipote	Faena - Tierra Amarilla	8,93	1,99
Transporte de Mat. fortificación	Rampla	15	20	12	Santiago	Faena - Tierra Amarilla	812,93	1,99
Transporte de Retiro basura interna (Bruno del Pero)	Camioneta	2	0,75	365	puntos de generacion faena	punto de acopio transitorio faena	-	1,42
Transporte de Retiro basura COSEMAR	Camión Amplirol	17	30	52	Faena - Tierra amarilla	Relleno sanitario El Chulo	26,93	1,99
Transporte de Aceites (Amffal)	Camión	37	30	4	Faena - Tierra amarilla	INACAL	18,93	1,99
Transporte de Residuos peligrosos (Amffal)	Camión	17	30	12	Faena - Tierra amarilla	Soluciones Ecológicas del Norte	29,93	1,99
Transporte de Residuos Industriales (Amffal)	Camión Amplirol	17	27	2	Faena - Tierra amarilla	Soluciones Ecológicas del Norte	29,93	1,99
Transporte de AMFAL (limpieza baños quimicos moviles interior mina))	Camión Aljibe	6	7,2	156	Faena - Tierra amarilla	PTAS Inca de Oro	20,93	1,99
Transporte de Riego de caminos	Aljibe	10	10	365	Tierra amarilla	Faena -Tierra Amarilla	14,51	1,99

Actividad	Vehículo	Peso vacío (t)	Capacidad (t)	Viajes ida	Origen viaje	Destino viaje	Distancia km	
							Pav.	No pav.
Transporte de Suministro Combustibles	Camión	8	4,2	365	Tierra amarilla	Faena -Tierra Amarilla	14,51	1,99
Transporte de Manejo de material	Cargador frontal	18,5	-	24000	interior faena	interior faena	-	0,1
Transporte de Manejo de material	Minicargador	2,4	-	1500	interior faena	interior faena	-	0,18
Transporte de Manejo de material	Minicargador	3,5	-	1500	interior faena	interior faena	-	0,18
Transporte de Manejo de material	Cargador frontal	19,4	-	2160	interior faena	interior faena	-	0,14

Tabla 4-49. Vehículos Utilizados – Sector Quebrada El Gato, Fase de operación

Actividad	Vehículo	Peso vacío	Capacidad (t)	Viajes ida	Origen viaje	Destino viaje	Distancia km	
							Pav.	No pav.
Transporte Personal	Furgón	11,6	12 pasajeros	720	Copiapó	Quebrada El Gato	11,95	1,15
Transporte Personal	Camioneta 4x4	2	0,75	1440	Copiapó	Quebrada El Gato	11,95	1,15
Transporte agua potable	Camión aljibe	5	10	50	Copiapó	Quebrada El Gato	11,95	1,15
Transporte combustible	Camión surtidor	11	15 m^3	96	Faena Atacama Kozan	Quebrada El Gato	12,54	2,64
Transporte agua riego	Camión aljibe	5	10	1460	Paipote	Quebrada El Gato	3,71	1,15
Transporte residuos	Camión plano	28	18	12	Copiapó	Quebrada El Gato	11,95	1,15
Transporte residuos	Camioneta 4x4	2	0,75	53	Faena Atacama Kozan	Quebrada El Gato	12,54	2,64
Transporte relaves	Camión 55 t	43,4	55	31684	Planta de filtrado	Depósito de relaves filtrados	0	1,66
Transporte material cobertura	Camión tolva	16	28,5	280	Acopio temporal	Depósito de relaves filtrados	0	1,85
Humectación caminos (10 pasadas/día)	Camión aljibe	5	10	3640	Planta de filtrado	Depósito de relaves filtrados	0	1,66
Humectación caminos (1 pasadas/semana)	Camión aljibe	5	10	52	Oficinas	Torres de captación/Pozos/Obras hidráulicas	0	4,02
Inspección torres de captación	Camioneta 4x4	2	0,75	52	Oficinas	Torres de captación	0	3,59
Inspección pozos	Camioneta 4x4	2	0,75	52	Oficinas	Pozos	0	1,88
Inspección obras hidráulicas	Camioneta 4x4	2	0,75	52	Oficinas	Obras hidráulicas	0	1,96

Las rutas pavimentadas utilizadas, asociadas a las distancias recorridas anteriormente presentadas, corresponden a las siguientes:

Tabla 4-50. Rutas pavimentadas utilizadas – Fase de operación

Sector	Origen – Destino	Rutas utilizadas	Distancia (km)
Mina-Planta	Planta Atacama Kozan – Copiapo	Ruta C-35	14,5
	Planta Atacama Kozan - Relleno sanitario El Chulo	Ruta C-35, Ruta 31 CH	26,9
	Planta Atacama Kozan - INACAL	Ruta C-35, Ruta 31 CH	18,93
	Planta Atacama Kozan - Soluciones Ecológicas del Norte	Ruta C-35, Ruta 31 CH	29,9
	Planta Atacama Kozan – Puerto Barquito	Ruta C-35, Ruta 31 CH, Ruta C-309	177
Quebrada El Gato	Copiapó – Quebrada El Gato	Copayapu, Ruta 31	11,95
	Tierra Amarilla – Quebrada El Gato	Ruta C-35, Ruta 31	12,54
	Fundo El Buitrón (Tierra Amarilla) – Quebrada El Gato	Ruta C-35, Ruta 31	8,00
	Quebrada El Gato – Relleno sanitario El Chulo	Ruta 31	8,77

En el sector Mina-Planta las rutas no pavimentadas corresponden al camino de acceso a la faena en Tierra Amarilla (desde el empalme con la Ruta C-35 hasta la entrada de la faena), y los caminos internos de ésta. En tanto, para el sector Quebrada El Gato, las rutas no pavimentadas corresponden al camino de acceso a la faena en Tierra Amarilla (desde el empalme con la Ruta C-35 hasta la entrada de la faena), y los caminos internos dentro del área del depósito de relaves filtrados.

Tabla 4-51. Rutas no pavimentadas utilizadas – Fase de operación

Sector	Origen – Destino	Distancia (km)
Mina-Planta	Ruta C-35 – Garita acceso Atacama Kozan	1,5
	Rutas internas Atacama Kozan (caminos principales)	1,28
Quebrada El Gato	Entrada Tranque El Gato – Instalación de faenas	1,15
	Entrada Tranque El Gato – Depósito de relave	2,07
	Depósito de relaves/Muro de pie/Drenes – Acopio temporal	0,68
	Obras de desvío de aguas/Caminos – Acopio temporal	1,65
	Área de bombeo y reimpulsión – Acopio temporal	0,75

Sector	Origen – Destino	Distancia (km)
	Planta de filtrado – Acopio temporal	1,22

4.4.3.8 *Maquinaria*

El nivel de actividad de la maquinaria, durante cada una de las fases del proyecto, corresponde a las horas de operación y potencia de las mismas.

A continuación en la Tabla 4-30 se indican los niveles de actividad para maquinaria para la fase de operación para el sector Mina-Planta y Quebrada El Gato.

Tabla 4-52. Maquinaria – Fase de operación

Sector	Subárea	Equipo	Cantidad	Horas por máquina	Horas anuales	Potencia (kW)
Mina-Planta	Mina-Planta	Cargador frontal	2	280	560	164
		Cargador frontal	1	70	70	158
		Minicargador	1	150	150	34
		Minicargador	2	75	150	55
		Excavadora	1	150	150	150
		Camión aspirador	1	35	35	306
		Grúa	1	100	100	130
Quebrada El Gato	Planta filtrado	Cargador frontal	1	7.400	7.400	224
	Depósito de relaves filtrados	Bulldozer	1	7.400	7.400	224
		Rodillo	1	7.400	7.400	82
	Drenaje basal	Retroexcavadora	1	180	180	89
		Minicargador	1	180	180	34
	Caminos planta filtrado a depósito	Camión relaves	2	7.400	14.800	495

Fuente: Elaboración Propia

4.4.3.9 *Generadores Eléctricos*

El nivel de actividad para generadores eléctricos, corresponde al número de horas de operación y a la potencia de estos. A continuación, la Tabla 4-53 indica las características y horas de operación de los equipos generadores para los sectores Mina-Planta y Quebrada El Gato. En este último sector, los generadores se utilizarán solamente en caso de emergencia.

Tabla 4-53. Generadores eléctricos – Fase de operación

Sector	Subárea	Potencia (kw)	Cantidad	Horas anuales por equipo	Horas anuales totales
Mina-Planta	Mina-Planta	242	1	120	120
		800	1	120	120
		282	1	120	120
		1200	1	120	120
		800	1	120	120
Quebrada El Gato	Sistema de reimpulsión	1500	1	120	120
	Planta de Filtrado	1500	1	120	120

Fuente: Elaboración Propia

4.4.4 Fase de cierre

La fase de cierre corresponde a las obras destinadas para mantener la estabilidad física y química de cada una de las instalaciones, una vez terminada la fase operativa de las instalaciones. En términos generales, la fase de cierre corresponde al desmantelamiento de instalaciones, colocación de capa de empréstito según corresponda y cierre de accesos.

4.4.4.1 Erosión eólica

Durante la fase de cierre, se considera que el muro del tranque actual, seguirá produciendo emisiones producto de la erosión eólica del mismo. El nivel de actividad de esta actividad corresponde a la superficie expuesta al día.

Tabla 4-54. Superficies expuestas a erosión eólica – Fase de cierre

Sector	Obra	Superficie (ha)
Quebrada El Gato	Muro tranque de relave	5,25

Fuente: Elaboración Propia

4.4.4.2 Movimientos de material

La fase de cierre del Proyecto considera actividades de escarpe, excavación y transferencias del material en el sector Mina-Planta y Quebrada El Gato. La Tabla 4-33 indica los volúmenes de material involucrados en estas actividades.

Tabla 4-55. Movimientos de material fase del Proyecto – Fase de cierre

Sector	Obras	Superficie (m^2)	Material por actividad (m^3)			
			Escarpe	Excavación	Relleno	Transporte de material sobrante
Quebrada El	Área de transferencia			145		

Sector	Obras	Superficie (m^2)	Material por actividad (m^3)			
			Escarpe	Excavación	Relleno	Transporte de material sobrante
Gato	Obras desvío de agua (canal de restitución)			100		
	Obras desvío de agua (canal de descarga)			1130		
	Obras desvío de agua (vertedero)			500		
	Cubierta de taludes				11974	
	Relleno y reacondicionamiento piscinas				2170	
	Relleno y reacondicionamiento piscina relaveducto				7200	
	Relleno de suelo área de transferencia				145	
Mina - Planta	Cubierta piscinas planta				29200	

4.4.4.1 Tránsito vehicular

El nivel de actividad para la estimación de emisiones por tránsito vehicular (por combustión del motor o resuspensión de material particulado), corresponde a la distancia recorrida, velocidad de circulación y peso promedio de los vehículos. Las categorías de los vehículos que conforman la flota de vehículos del proyecto, es la siguiente:

Camiones Pesados Diésel Tipo 3: Corresponden a camiones pesados con peso bruto superior a 16 toneladas cuya fecha de inscripción en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados sea posterior a septiembre del año 2003. Estos buses deben cumplir con la normativa EPA 98 o Euro III.

Buses interurbanos diésel tipo 3: Corresponden a buses de transporte público de pasajeros del tipo interurbano licitados. En esta categoría se encuentran los buses cuya fecha de inscripción en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados sea posterior a septiembre del año 2002. Estos buses deben cumplir con la normativa EPA 98 o Euro III.

Vehículos Comerciales Diésel Tipo 2: Corresponden a los vehículos livianos de pasajeros o carga liviana, privados o comerciales y que funcionan con combustible diésel, principalmente del tipo jeep, camioneta o furgón cuya fecha de inscripción en el registro Nacional de Vehículos Motorizados sea posterior a septiembre del año 2003 cumpliendo con la normativa EPA 94 federal o la Euro III.

A continuación en la Tabla 4-56, Tabla 4-57 y Tabla 4-58, se reportan los niveles de actividad y característica de los vehículos a utilizar en el escenario actual para los sectores Mina-Planta, Obras lineales y Quebrada El Gato.

Tabla 4-56. Vehículos Utilizados – Sector Mina-Planta, Fase de cierre

Actividad	Vehículo	Peso vacío (t)	Capacidad (t)	Viajes ida	Origen viaje	Destino viaje (*)	Distancia km	
							Pav.	No pav.
Transporte por Desmantelamiento de instalaciones	Camión rampa	15	35	4	Interior mina	Patio de Salvataje	-	4,1
Transporte por Desmantelamiento de instalaciones	Camión cama baja	15	35	3	Interior mina	Patio de Salvataje	-	4,1
Transporte por Cierre de accesos, bocaminas y chimeneas	Camión cama baja	15	35	1	Copiapó - Paipote	Faena Mina/Planta	10,4	2,41
Transporte por Cierre de accesos, bocaminas y chimeneas	Mixer	15	35	1	Copiapó - Paipote	Faena Mina/Planta	10,4	2,41
Transporte por Cierre de accesos, bocaminas y chimeneas	Mixer	15	35	1	Faena Mina Planta	Portal mina	-	0,92
Transporte por Instalación de señalética	Camioneta	2	35	1	Copiapó - Paipote	Faena Mina/Planta	10,4	2,41
Transporte de personal	Furgón 1	11,6	35	240	Copiapó - Paipote	Faena Mina/Planta	10,4	2,41
Transporte de personal	Camioneta 1	2	35	240	Copiapó - Paipote	Faena Mina/Planta	10,4	2,41
Transporte por Desmantelamiento de instalaciones	Camión rampa	15	35	64	Sector Planta	Patio de Salvataje	-	0,254
Transporte por Desmantelamiento de instalaciones	Camión cama baja	15	35	19	Sector Planta	Patio de Salvataje	-	0,254
Transporte por Desmantelamiento de instalaciones	Camión tolva	11	35	4	Sector Planta	Patio de Salvataje	-	0,254
Transporte por Desmantelamiento de instalaciones	Camión cama baja	15	35	16	Sector Planta	Patio de Salvataje	-	0,254
Transporte por Instalación de señalética	Camioneta	2	35	1	Copiapó - Paipote	Faena Mina/Planta	10,4	2,41
Transporte de personal	Furgón 2	11,6	35	960	Copiapó - Paipote	Faena Mina/Planta	10,4	2,41
Transporte de personal	Furgón 3	12,6	35	960	Copiapó - Paipote	Faena Mina/Planta	10,4	2,41
Transporte de personal	Camioneta 3	2	35	960	Copiapó - Paipote	Faena Mina/Planta	10,4	2,41
Transporte por Desmantelamiento de instalaciones	Camión Tolva	11	35	5	Sector suministros	Patio de Salvataje	-	0,314
Transporte por Desmantelamiento de instalaciones	Camión Tolva	11	35	11	Sector suministros	Patio de Salvataje	-	0,314
Transporte de personal	Camioneta 4	2	35	600	Copiapó - Paipote	Faena Mina/Planta	10,4	2,41

Actividad	Vehículo	Peso vacío (t)	Capacidad (t)	Viajes ida	Origen viaje	Destino viaje (*)	Distancia km	
							Pav.	No pav.
transporte por Desmantelamiento de instalaciones	Camión rampa	15	35	1	Sector Servicios	Patio de Salvataje	-	0,254
Transporte por Desmantelamiento de instalaciones	Camión cama baja	11	35	120	Sector Servicios	Patio de Salvataje	-	0,254
Transporte por Desmantelamiento de instalaciones	Camión tolva	11	35	150	Sector Servicios	Patio de Salvataje	-	0,254
Transporte por Desmantelamiento de instalaciones	Camión rampa	15	35	48	Sector Servicios	Patio de Salvataje	-	0,254
Transporte por Desmantelamiento de instalaciones	Camión cama baja	15	35	1	Sector Servicios	Patio de Salvataje	-	0,254
Transporte por Relleno y reacondicionamiento piscinas	Camión Tolva	11	35	3600	Copiapó - Paipote	Faena Mina/Planta	10,4	2,41
Transporte por Desmantelamiento de estanques	Camión rampa	15	35	3	Sector Servicios	Patio de Salvataje	-	0,254
Transporte por Sellado de pozos	Camión cama baja	15	35	1	Sector Servicios	Sector Servicios	-	0,21
Transporte por Desmantelamiento de instalaciones	Camión cama baja	15	35	1	Subestación	Patio de Salvataje	-	0,598
Transporte por Desmantelamiento de instalaciones	Camión Tolva	11	35	1	Subestación	Patio de Salvataje	-	0,598
Transporte por Desmantelamiento de instalaciones	Camión Tolva	11	35	1	Subestación	Patio de Salvataje	-	0,598
Transporte por Desmantelamiento de instalaciones	Camión rampa	15	35	1	Subestación	Patio de Salvataje	-	0,598
transporte por Desmantelamiento de instalaciones	Camión cama baja	15	35	1	Subestación	Patio de Salvataje	-	0,598
Transporte por Retiro de residuos no peligrosos (edificios, acero, muros y tabiquería)	Camión Tolva	11	35	336	Patio de Salvataje	Vertedero El Chulo	8,76	2,41
Transporte por Retiro de resiudos no peligrosos mayores (equipos industriales)	Camión rampa	15	35	64	Patio de Salvataje	Copiapo	10,4	2,41
Transporte por Retiro de residuos domésticos	Camioneta	2	35	96	Patio de Salvataje	Vertedero El Chulo	25,6	2,41

Actividad	Vehículo	Peso vacío (t)	Capacidad (t)	Viajes ida	Origen viaje	Destino viaje (*)	Distancia km	
							Pav.	No pav.
Transporte por Retiro de residuos peligrosos (material impermeable piscinas)	Camión Tolva 1	11	35	4	Patio de Salvataje	Solenor	25,6	2,41
Transporte por Retiro de residuos peligrosos (material impermeable piscinas) desde depósito y obras lineales	Camión Tolva 1	11	35	2	Quebrada El Gato	Patio RESPEL	-	6,1
Transporte por Humectación nivelación terreno	Camión aljibe	5	35	75	Garita principal	Faena Mina/Planta	-	1,62
Transporte por Humectación caminos principales	Camión aljibe	5	35	480	Garita principal	Faena Mina/Planta	-	1,62
Transporte por Abastecimiento agua potable	Camioneta	2	35	96	Copiapó - Paipote	Faena Mina/Planta	10,4	2,41

Tabla 4-57. Vehículos Utilizados – Sector Obras Lineales, Fase de cierre

Actividad	Vehículo	Peso vacío (t)	Capacidad (t)	Viajes ida	Origen viaje	Destino viaje (*)	Distancia km	
Transporte por Desmantelamiento de instalaciones	Camión cama baja	15	35	3	Faena Mina Planta	Patio de Salvataje	-	0,25
Transporte por Desmantelamiento de instalaciones	Camión Tolva	11	35	1	Ruta CH31	Patio de Salvataje	-	6
Transporte por Relleno y reacondicionamiento piscinas	Camión tolva	11	35	140	Quebrada El Gato	Piscinas	-	4,5
Transporte por Relleno y reacondicionamiento piscinas	Camión aljibe	11	35	3	Faena Mina Planta	Piscinas	-	4,5
Transporte por Cierre de cámaras de inspección	Camioneta	2	35	1	Garita principal	Quebrada El Gato	13,29	2,41

Tabla 4-58. Vehículos Utilizados – Sector Quebrada El Gato, Fase de cierre

Actividad	Vehículo	Peso vacío (t)	Capacidad (t)	Viajes ida	Origen viaje	Destino viaje (*)	Distancia km	
Transporte por Desmantelamiento de instalaciones	Camión cama baja	15	35	12	Planta filtrado	Patio de Salvataje	-	1,2
Transporte por Desmantelamiento de instalaciones	Camión Tolva	11	35	36	Planta filtrado	Patio de Salvataje	-	1,2

Actividad	Vehículo	Peso vacío (t)	Capacidad (t)	Viajes ida	Origen viaje	Destino viaje (*)	Distancia km	
Transporte por Desmantelamiento de instalaciones	Camión cama baja	15	35	6	Planta filtrado	Patio de Salvataje	-	1,2
Transporte por Relleno y reacondicionamiento piscinas (sistema de bombeo)	Camión Tolva	11	35	180	Sector material relleno	Piscinas	-	0,8
Transporte por Reacondicionamiento del sector (planta de filtrado)	Camión Tolva	11	35	12	Sector material relleno	Área transferencia	-	1,2
Transporte por Construcción de obras de desvío de aguas lluvias	Camión Tolva	11	35	560	Garita principal	Sector cubeta	-	1,8
Transporte por Sellado de taludes	Camión Tolva	11	35	1050	Sector material relleno	Tranque convencional	-	1,8
Transporte por Instalación de señalética y cierre de accesos	Camioneta 1	2	35	1	Copiapó - Paipote	Quebrada El Gato	-	8,0
Transporte por Retiro de residuos no peligrosos menores (edificios y acero, hormigón)	Camión cama baja	15	35	8	Patio de Salvataje	Vertedero El Chulo	11,7	1,1
Transporte por Retiro de resiudos no peligrosos mayores (equipos industriales)	Camión rampa	15	35	16	Patio de Salvataje	Copiapo	10,7	1,1
Transporte por Retiro de residuos domésticos	Camión Tolva	11	35	96	Patio de Salvataje	Vertedero El Chulo	11,7	1,1
Transporte por Humectación nivelación terreno	Camión aljibe	5	35	28	Garita depósito	Planta filtrado	-	1,2
Transporte por Humectación caminos principales	Camión aljibe	5	35	100	Garita depósito	Ruta III	-	3,7
Transporte por Abastecimiento agua potable	Camioneta	2	35	32	Faena Mina Planta	Quebrada El Gato	15,7	2,8

4.4.4.2 Maquinaria

El nivel de actividad de la maquinaria, durante cada una de las fases del proyecto, corresponde a las horas de operación y potencia de las mismas.

A continuación en la Tabla 4-59 se indican los niveles de actividad para maquinaria para la fase de construcción para el sector Mina-Planta, Obras lineales y Quebrada El Gato.

Tabla 4-59. Maquinaria – Fase de construcción

Sector	Subárea	Equipo	Cantidad	Horas por máquina	Horas anuales	Potencia (kW)
Mina - Planta	Mina subterránea	Camión Pluma	1	480	480	138
		Retroexcavadora	1	416	416	62
		Mixer	1	54	54	254
		Retroexcavadora	1	1,5	1,5	62
	Planta	Camión Pluma	1	640	640	138
		Retroexcavadora	1	818	818	62
		Cargador	1	2,4	2,4	172
		Rodillo	1	135	135	100
	Instalaciones de suministros	Retroexcavadora	1	111	111	62
		Cargador	1	0,2	0,2	172
		Rodillo	1	4,5	4,5	100
	Instalaciones de servicios	Camión Pluma	1	16	16	138
		Retroexcavadora	1	2173	2173	62
		Cargador	1	106	106	172
		Cargador	1	106	106	172
		Retroexcavadora	1	160	160	62
		Rodillo	1	95	95	100
	Subestación	Camión Pluma	1	320	320	138
		Retroexcavadora	1	3	3	62
		Rodillo	1	15	15	100
		Retroexcavadora	1	0,5	0,5	62
	Patio salvataje y RESPEL	Camión Pluma	1	32	32	138
		Retroexcavadora	1	0,5	0,5	62
Obras Lineales	Obras lineales	Camión Pluma	1	80	80	138
		Cargador	1	20,00	20,00	172
		Rodillo	1	25,00	25,00	100
Depósito de relaves	Depósito de relaves	Camión Pluma	1	80	80	138
		Retroexcavadora	1	67	67	62
		Cargador	1	6	6	172
		Rodillo	1	16,55	16,55	100
		Retroexcavadora	1	6	6	62
		Cargador	1	0,40	0,40	172
		Retroexcavadora	1	1120	1120	62
		Bulldozer	1	1120	1120	166
		Rodillo	1	1120	1120	100
		Cargador	1	62	62	172
		Rodillo	1	93,2	93,2	100
		Rodillo	1	7,26	7,26	100

Sector	Subárea	Equipo	Cantidad	Horas por máquina	Horas anuales	Potencia (kW)
		Retroexcavadora	1	0,5	0,5	62
	Patio salvataje	Camión Pluma	1	32	32	138

4.4.4.3 *Generadores Eléctricos*

El nivel de actividad para generadores eléctricos, corresponde al número de horas de operación y a la potencia de estos. A continuación, la indica las características y horas de operación de los equipos generadores para los sectores Obras lineales y Quebrada El Gato.

Tabla 4-60. Generadores eléctricos – Fase de construcción

Sector	Potencia (kw)	Cantidad	Horas anuales por equipo	Horas anuales totales
Mina - Planta	100	1	7200	7200
Quebrada El Gato	100	1	7200	7200

Fuente: Elaboración Propia

4.5 Medidas de control y mitigación de emisiones

A continuación se listan las medidas de abatimiento consideradas en cada escenario y sector del proyecto, con su respectiva eficiencia.

4.5.1 Escenario actual

Actualmente, las medidas de abatimiento de emisiones son las que se indican en la Tabla 4-61.

Tabla 4-61. Medidas de abatimiento de emisiones – Escenario actual

Sector	Fuente	Eficiencia	Medida
Mina-Planta	Chancado I	90%	Equipo bajo tierra con colector de polvo
	Chancado II	90%	Edificio cerrado, con presión negativa y colector de polvo
	Chancado III	90%	Edificio cerrado, con presión negativa y colector de polvo
	Harneo	90%	Edificio cerrado, con presión negativa y colector de polvo
	Caminos internos	50%	Humectación (agua)
	Camino de acceso a la faena	50%	Humectación (agua)
	CV03 a stock	85%	Aspersor en descarga
	CV00 - CV01	30%	Bajo tierra
	CV01 - CV02	30%	Bajo tierra
	CV02 - CV03	30%	Bajo tierra
	CV03 - Stock	85%	Aspersor
	Stock - CV04	50%	Bajo tierra
	CV04 - CH II	50%	Abierto - Chute descarga cerrado

Sector	Fuente	Eficiencia	Medida
	CH II - CV05	90%	Edificio cerrado, con presión negativa y colector de polvo
	CV05 - CV06	70%	Cierre - Hay humectación en correa 6
	CV06 - Harneros	50%	Edificio - traspaso se encuentra tapado
	Harneros - CV07	50%	Edificio cerrado, con presión negativa y colector de polvo
	CV07 - Tolva	50%	Abierto - Chute descarga cerrado
	Tolva - CH III	0%	Abierto
	CH III - CV05	90%	Edificio cerrado, con presión negativa y colector de polvo
	CV05 - CV06	70%	Edificio cerrado
	CV08 - CV09 - CV10	90%	Edificio cerrado, con presión negativa y colector de polvo
	CV10 - Silo finos	50%	Edificio - traspaso se encuentra tapado
	Silo finos - CV11 - CV12	90%	Edificio cerrado
	CV11 - CV12 - CV13	70%	Edificio cerrado, con presión negativa y colector de polvo
	Silo finos - CV14	50%	Edificio cerrado
	CV14 - Pilas fino	70%	Humectación en CV14 a pila de desborde
Quebrada El Gato	Caminos internos con	50%	Humectación (agua)
	Caminos internos sin pendiente	50%	Humectación (agua)

Fuente: Elaboración Propia

4.5.2 Fase de construcción

Para la fase de construcción, las medidas de abatimiento de emisiones son las que se indican en la Tabla 4-62.

Tabla 4-62. Medidas de abatimiento de emisiones – Fase de construcción

Sector	Fuente	Eficiencia	Medida
Mina-Planta	Chancado I	90%	Equipo bajo tierra con colector de polvo
	Chancado II	90%	Edificio cerrado, con presión negativa y
	Chancado III	90%	Edificio cerrado, con presión negativa y
	Harneo	90%	Edificio cerrado, con presión negativa y
	Caminos internos	50%	Humectación (agua)
	Camino de acceso a la faena	50%	Humectación (agua)
	CV03 a stock	85%	Aspersor en descarga
	CV00 - CV01	30%	Bajo tierra
	CV01 - CV02	30%	Bajo tierra
	CV02 - CV03	30%	Bajo tierra
	CV03 - Stock	85%	Aspersor
	Stock - CV04	50%	Bajo tierra
	CV04 - CH II	50%	Abierto - Chute descarga cerrado
	CH II - CV05	90%	Edificio cerrado, con presión negativa y

Sector	Fuente	Eficiencia	Medida
	CV05 - CV06	70%	Cierre - Hay humectación en correa 6
	CV06 - Harneros	50%	Edificio - traspaso se encuentra tapado
	Harneros - CV07	50%	Edificio cerrado, con presión negativa y
	CV07 - Tolva	50%	Abierto - Chute descarga cerrado
	Tolva - CH III	0%	Abierto
	CH III - CV05	90%	Edificio cerrado, con presión negativa y
	CV05 - CV06	70%	Edificio cerrado
	CV08 - CV09 - CV10	90%	Edificio cerrado, con presión negativa y
	CV10 - Silo finos	50%	Edificio - traspaso se encuentra tapado
	Silo finos - CV11 - CV12	90%	Edificio cerrado
	CV11 - CV12 - CV13	70%	Edificio cerrado, con presión negativa y
	Silo finos - CV14	50%	Edificio cerrado
	CV14 - Pilas fino	70%	Humectación en CV14 a pila de desborde
Obras lineales	Caminos acceso a obras	50%	Humectación (agua)
Quebrada El Gato	Caminos internos con pendiente	50%	Humectación (agua)
	Caminos internos sin pendiente	50%	Humectación (agua)

Fuente: Elaboración Propia

4.5.3 Fase de operación

Previo al inicio de la fase de la fase de operación se implementarán mejoras en las medidas de abatimiento, las que se indican en la Tabla 4-63.

Tabla 4-63. Medidas de abatimiento de emisiones – Fase de operación

Sector	Fuente	Eficiencia	Medida
Mina-Planta	Chancado I	90%	Equipo bajo tierra con colector de polvo
	Chancado II	90%	Edificio cerrado, con presión negativa y
	Chancado III	90%	Edificio cerrado, con presión negativa y
	Harneo	90%	Edificio cerrado, con presión negativa y
	Caminos internos	75%	Aplicación de bischofita
	Camino de acceso a la faena	75%	Aplicación de bischofita
	CV03 a stock	85%	Aspersor en descarga
	CV00 - CV01	30%	Bajo tierra
	CV01 - CV02	30%	Bajo tierra
	CV02 - CV03	30%	Bajo tierra
	CV03 - Stock	85%	Aspersor
	Stock - CV04	50%	Bajo tierra
	CV04 - CH II	50%	Abierto - Chute descarga cerrado
	CH II - CV05	90%	Edificio cerrado, con presión negativa y

Sector	Fuente	Eficiencia	Medida
	CV05 - CV06	70%	Cierre - Hay humectación en correa 6
	CV06 - Harneros	50%	Edificio - traspaso se encuentra tapado
	Harneros - CV07	50%	Edificio cerrado, con presión negativa y
	CV07 - Tolva	50%	Abierto - Chute descarga cerrado
	Tolva - CH III	0%	Abierto
	CH III - CV05	90%	Edificio cerrado, con presión negativa y
	CV05 - CV06	70%	Edificio cerrado
	CV08 - CV09 - CV10	90%	Edificio cerrado, con presión negativa y
	CV10 - Silo finos	50%	Edificio - traspaso se encuentra tapado
	Silo finos - CV11 - CV12	90%	Edificio cerrado
	CV11 - CV12 - CV13	70%	Edificio cerrado, con presión negativa y
	Silo finos - CV14	50%	Edificio cerrado
	CV14 - Pilas fino	70%	Humectación en CV14 a pila de desborde
Quebrada El Gato	Caminos internos con pendiente	75%	Humectación (agua)
	Caminos internos sin pendiente	90%	Aplicación de bischofita

Fuente: Elaboración Propia

4.5.4 Fase de cierre

Para la fase de cierre, las medidas de abatimiento de emisiones son las que se indican en la Tabla 4-64.

Tabla 4-64. Medidas de abatimiento de emisiones – Fase de cierre

Sector	Fuente	Eficiencia	Medida
Mina - Planta	Caminos internos	75%	Aplicación de bischofita
	Camino de acceso a la faena	75%	Aplicación de bischofita
Obras lineales	Caminos de acceso	50%	Humectación (agua)
Quebrada El Gato	Caminos internos con pendiente	50%	Humectación (agua)
	Caminos internos sin pendiente	75%	Aplicación de bischofita

Fuente: Elaboración Propia

4.6 Emisiones

4.6.1 Escenario actual

A continuación se reportan las emisiones estimadas para las fuentes identificadas en el escenario actual del Proyecto expresadas en toneladas anuales.

4.6.1.1 Tronadura

Las emisiones producto de tronadura en el escenario actual se presentan en las tablas a continuación.

Tabla 4-65. Emisiones por tronaduras (t/año) – Mina-Planta, Escenario actual

Tipo tronadura	m² por tronadura	Tronaduras/año	FE (kg/tronadura)			Emisiones (t/año)		
			PTS	MP10	MP2,5	PTS	MP10	MP2,5
Desarrollo	74	840	0,14	0,07	0,00	0,12	0,06	0,00
Producción	2.300	114	24,27	12,62	0,73	2,76	1,43	0,08
					Total	**2,88**	**1,50**	**0,09**

4.6.1.2 Chancado

Las emisiones producto del chancado de mineral en el escenario actual se presentan en las tablas a continuación.

Tabla 4-66. Emisiones por chancado – (t/año) – Mina-Planta, Escenario actual

Proceso	Toneladas/año	Eficiencia control	FE (kg/t)			Emisiones (toneladas/año)		
			PTS	MP10	MP2,5	PTS	MP10	MP2,5
Chancado primario	1.421.370	90%	0,01	0,004	0,004	1,42	0,57	0,57
Chancado secundario	1.451.356	90%	0,03	0,012	0,012	4,35	1,74	1,74
Chancado terciario	1.451.356	90%	0,03	0,01	0,01	4,35	1,45	1,45
					Total	**10,13**	**3,76**	**3,76**

4.6.1.3 Harneo

Las emisiones producto del chancado de mineral en el escenario actual se presentan en las tablas a continuación.

Tabla 4-67. Emisiones por harneo (t/año) – Mina-Planta, operación actual

Toneladas/año	Tipo control	Eficiencia control	FE (kg/t)			Emisiones (toneladas/año)		
			PTS	MP10	MP2,5	PTS	MP10	MP2,5
2.902.712	Edificio	90%	0,0125	0,0043	0,0043	3,63	1,25	1,25
					Total	**3,63**	**1,25**	**1,25**

4.6.1.4 Transferencia entre correas

Las emisiones producto de la transferencia desde correas en el escenario actual se presentan en las tablas a continuación.

Tabla 4-68. Emisiones por transferencia desde correas(t/año) – Mina-Planta, Escenario actual

Transferencia	Toneladas	Eficiencia control (%)	FE (kg/t)			Emisión (toneladas/año)		
			PTS	MP10	MP2,5	PTS	MP10	MP2,5
CV00 - CV01	1.421.370	30%	0,00150	0,00055	0,00055	1,5	0,5	0,5
CV01 - CV02	1.421.370	30%	0,00150	0,00055	0,00055	1,5	0,5	0,5
CV02 - CV03	1.421.370	30%	0,00150	0,00055	0,00055	1,5	0,5	0,5
CV03 - Stock	1.421.370	85%	0,00150	0,00055	0,00055	0,3	0,1	0,1
Stock - CV04	1.451.356	50%	0,00150	0,00055	0,00055	1,1	0,4	0,4
CV04 – Chancado secundario	1.451.356	50%	0,00150	0,00055	0,00055	1,1	0,4	0,4
Chancado secundario - CV05	1.451.356	90%	0,00150	0,00055	0,00055	0,2	0,1	0,1
CV05 - CV06	1.451.356	70%	0,00150	0,00055	0,00055	0,7	0,2	0,2
CV06 - Harneros	2.902.712	50%	0,00150	0,00055	0,00055	2,2	0,8	0,8
Harneros - CV07	1.451.356	90%	0,00150	0,00055	0,00055	0,2	0,1	0,1
CV07 - Tolva	1.451.356	50%	0,00150	0,00055	0,00055	1,1	0,4	0,4
Tolva - Chancado terciario	1.451.356	0%	0,00150	0,00055	0,00055	2,2	0,8	0,8
Chancado terciario - CV05	1.451.356	90%	0,00150	0,00055	0,00055	0,2	0,1	0,1
CV05 - CV06	1.451.356	70%	0,00150	0,00055	0,00055	0,7	0,2	0,2
CV08 - CV09 - CV10	1.451.356	90%	0,00150	0,00055	0,00055	0,2	0,1	0,1
CV10 - Silo finos	1.451.356	50%	0,00150	0,00055	0,00055	1,1	0,4	0,4

Silo finos - CV11 - CV12	1.451.356	50%	0,00150	0,00055	0,00055	1,1	0,4	0,4
CV11 - CV12 - CV13	1.451.356	70%	0,00150	0,00055	0,00055	0,7	0,2	0,2
Silo finos - CV14	432.000	50%	0,00150	0,00055	0,00055	0,3	0,1	0,1
CV14 – Acopio transitorio	432.000	70%	0,00150	0,00055	0,00055	0,2	0,1	0,1
					Total	**17,9**	**6,6**	**6,6**

4.6.1.1 *Transferencia de material*

Las emisiones producto de la transferencia de material en el escenario actual se presentan en las tablas a continuación.

Tabla 4-69. Emisiones transferencia de material (t/año) – Mina-Planta, Escenario actual

Material	Toneladas	FE (kg/t)			Emisión (toneladas/año)		
		PTS	MP10	MP2,5	PTS	MP10	MP2,5
Rebalse silo finos	864.000	1,0E-02	4,9E-03	7,4E-04	17,9	8,5	1,3
Concentrado	44.688	4,2E-04	2,0E-04	3,0E-05	0,019	0,009	0,001
				Total	**18,0**	**8,5**	**1,3**

4.6.1.2 *Erosión eólica*

Las emisiones producto de la erosión eólica en el escenario actual se presentan en las tablas a continuación.

Tabla 4-70. Emisiones erosión eólica (t/año) – Mina-Planta, Escenario actual

Fuente	Superficie (ha)	FE (kg/ha/d)			Emisión (t/año)		
		PTS	MP10	MP2,5	PTS	MP10	MP2,5
Depósito de estériles	3,401	0,055	0,027	0,004	6,8E-02	3,4E-02	5,1E-03
Stock Pile	0,173	0,055	0,027	0,004	3,5E-03	1,7E-03	2,6E-04
Desborde correa 14	0,003	1,005	0,502	0,075	1,1E-03	5,5E-04	8,3E-05
Acopio transitorio de finos	0,230	1,005	0,502	0,075	8,4E-02	4,2E-02	6,3E-03
Correa CV04	0,786	0,055	0,027	0,004	6,3E-03	3,2E-03	4,7E-04
Correa CV06	0,494	0,019	0,010	0,001	1,4E-03	7,0E-04	1,1E-04
Correa CV07	0,517	0,019	0,010	0,001	2,6E-04	1,3E-04	1,9E-05
Correa CV10	0,709	1,005	0,502	0,075	2,3E-02	1,2E-02	1,8E-03
Correa CV13	0,462	1,005	0,502	0,075	7,5E-02	3,7E-02	5,6E-03

Correa CV14	0,078	1,005	0,502	0,075	9,4E-03	4,7E-03	7,1E-04
Total					**0,27**	**0,14**	**0,02**

Tabla 4-71. Emisiones erosión eólica – Quebrada El Gato, Escenario actual

Fuente	Sup. (ha)	% abat.	FE (kg/ha/d)			Emisión (t/año)		
			MP30	MP10	MP2,5	MP30	MP10	MP2,5
Muro tranque de relaves	5,25	0	1,32	0,66	0,10	2,52	1,26	0,19
					Total	**2,52**	**1,26**	**0,19**

4.6.1.3 Tránsito vehicular

Las emisiones producto del tránsito vehicular en el escenario actual se presentan en las tablas a continuación.

a) Tránsito vehicular camino pavimentado

Tabla 4-72. Emisiones tránsito vehicular camino pavimentado – Quebrada El Gato, Escenario actual

Fuente	Distancia (km/año)	% abat.	FE (g/km)			Emisión (t/año)		
			MP30	MP10	MP2,5	MP30	MP10	MP2,5
Copayapu	22281,0	0	19,47	3,74	0,90	0,43	0,08	0,02
Ruta 31	27298,2	0	19,47	3,74	0,90	0,53	0,10	0,02
Ruta C-35	27567,3	0	19,47	3,74	0,90	0,54	0,10	0,02
					Total	**1,50**	**0,29**	**0,07**

Tabla 4-73. Emisiones tránsito vehicular camino pavimentado – Mina-Planta, Escenario actual

Fuente	Distancia (km/año)	FE (g/km			Emisión (t/año)		
		MP30	MP10	MP2,5	MP30	MP10	MP2,5
Copiapó - Faena - Tierra Amarilla	16.483	19,47	3,74	0,90	0,32	0,06	0,01
Copiapó - Faena -Tierra Amarilla	206.303	19,47	3,74	0,90	4,02	0,77	0,19
Copiapó - Planta Atacama Kozan	137.700	19,47	3,74	0,90	2,68	0,51	0,12
Faena - Tierra amarilla - Soluciones Ecológicas del Norte	838	19,47	3,74	0,90	0,02	3,1E-03	7,6E-04
Faena - Tierra amarilla - INACAL	151	19,47	3,74	0,90	0,00	5,7E-04	1,4E-04
Faena - Tierra amarilla - PTAS Inca de Oro	6.530	19,47	3,74	0,90	0,13	0,02	0,01
Faena - Tierra amarilla - Relleno sanitario El Chulo	2.801	19,47	3,74	0,90	0,05	0,01	0,00
Faena Tierra Amarilla - Copiapo	7.545	19,47	3,74	0,90	0,15	0,03	0,01
La Serena - Faena - Tierra Amarilla	35.665	19,47	3,74	0,90	0,69	0,13	0,03
Mejillones - Faena - Tierra Amarilla	43.123	19,47	3,74	0,90	0,84	0,16	0,04

Paipote - Faena - Tierra Amarilla	5.715	19,47	3,74	0,90	0,11	0,02	0,01
Planta Atacama Kozan - Copiapó	27.859	19,47	3,74	0,90	0,54	0,10	0,03
Planta Atacama Kozan - Fundición Paipote	33.197	19,47	3,74	0,90	0,65	0,12	0,03
Santiago - Faena - Tierra Amarilla	87.124	19,47	3,74	0,90	1,70	0,33	0,08
Tierra amarilla - Faena -Tierra Amarilla	21.185	19,47	3,74	0,90	0,41	0,08	0,02
Tierra amarilla - Paipote-Copiapo	7.545	19,47	3,74	0,90	0,15	0,03	0,01
Vallenar - Faena - Tierra Amarilla	16.009	19,47	3,74	0,90	0,31	0,06	0,01
				Total	**12,77**	**2,45**	**0,59**

b) Tránsito vehicular camino no pavimentado

Tabla 4-74. Emisiones tránsito vehicular camino no pavimentado – Quebrada El Gato, Escenario actual

Fuente	Distancia (km/año)	% abat.	FE (g/km)			Emisión (t/año)		
			MP30	MP10	MP2,5	MP30	MP10	MP2,5
Acceso Atacama Kozan	4651,8	50	552,3	169,1	16,9	1,15	0,35	0,04
Acceso Tranque El Gato	10595,5	50	1.470,5	450,1	45,0	0,14	0,04	0,00
Camino piscinas	2648,9	0	608,3	186,2	18,6	1,61	0,49	0,05
Camino torres	3931,2	0	802,6	111,0	11,1	3,16	0,44	0,04
Camino muro-1	2793,6	0	802,6	222,0	22,2	2,24	0,62	0,06
Camino muro-2	806,4	0	283,8	111,0	11,1	1,12	0,31	0,03
					Total	**16,31**	**4,42**	**0,44**

Tabla 4-75. Emisiones tránsito vehicular camino no pavimentado – Mina-PLanta, Escenario actual

Fuente	Distancia (km/año)	% abat.	FE (g/km)			Emisión (t/año)		
			MP30	MP10	MP30	MP10	MP30	MP10
Cargador	604,8	0,5	12880,5	5791,0	579,1	3,9E+00	1,8E+00	1,8E-01
Cargador frontal	4800	0,5	3090,0	929,6	93,0	7,4E+00	2,2E+00	2,2E-01
Casino superficie - interior mina	1343,2	0,5	984,2	238,3	23,8	8,7E-01	2,2E-01	2,2E-02
Copiapó - Faena - Tierra Amarilla	1613,12	0,5	984,2	238,3	23,8	7,2E-01	1,7E-01	1,7E-02
Copiapó - Faena - Tierra Amarilla	647,52	0,75	679,0	145,3	14,5	1,1E-01	2,4E-02	2,4E-03
Copiapó - Faena -Tierra Amarilla	20189,56	0,5	984,2	238,3	23,8	9,0E+00	2,1E+00	2,1E-01
Copiapó - Faena -Tierra Amarilla	8104,26	0,75	679,0	145,3	14,5	1,4E+00	2,9E-01	2,9E-02
Copiapó - Planta Atacama Kozan	13475,8	0,5	984,2	238,3	23,8	6,0E+00	1,4E+00	1,4E-01
Copiapó - Planta Atacama Kozan	5409,3	0,75	679,0	145,3	14,5	9,2E-01	2,0E-01	2,0E-02
Faena - Tierra amarilla - Soluciones Ecológicas del Norte	39,76	0,5	984,2	238,3	23,8	1,8E-02	4,2E-03	4,2E-04
Faena - Tierra amarilla - Soluciones Ecológicas del Norte	15,96	0,75	679,0	145,3	14,5	2,7E-03	5,8E-04	5,8E-05

Faena - Tierra amarilla - INACAL	11,36	0,5	984,2	238,3	23,8	5,1E-03	1,2E-03	1,2E-04
Faena - Tierra amarilla - INACAL	4,56	0,75	679,0	145,3	14,5	7,7E-04	1,7E-04	1,7E-05
Faena - Tierra amarilla - PTAS Inca de Oro	443,04	0,5	984,2	238,3	23,8	2,0E-01	4,7E-02	4,7E-03
Faena - Tierra amarilla - PTAS Inca de Oro	177,84	0,75	679,0	145,3	14,5	3,0E-02	6,5E-03	6,5E-04
Faena - Tierra amarilla - Relleno sanitario El Chulo	147,68	0,5	984,2	238,3	23,8	6,6E-02	1,6E-02	1,6E-03
Faena - Tierra amarilla - Relleno sanitario El Chulo	59,28	0,75	679,0	145,3	14,5	1,0E-02	2,2E-03	2,2E-04
Faena Tierra Amarilla - Copiapo	738,4	0,5	984,2	238,3	23,8	3,3E-01	7,8E-02	7,8E-03
Faena Tierra Amarilla - Copiapo	296,4	0,75	679,0	145,3	14,5	5,0E-02	1,1E-02	1,1E-03
Faena -Tierra Amarilla - Faena - Tierra Amarilla	8320	0,5	984,2	238,3	23,8	5,4E+00	1,4E+00	1,4E-01
interior faena - interior faena	5840	0,5	984,2	238,3	23,8	3,8E+00	9,7E-01	9,7E-02
La Serena - Faena - Tierra Amarilla	147,68	0,5	984,2	238,3	23,8	6,6E-02	1,6E-02	1,6E-03
La Serena - Faena - Tierra Amarilla	59,28	0,75	679,0	145,3	14,5	1,0E-02	2,2E-03	2,2E-04
Mejillones - Faena - Tierra Amarilla	102,24	0,5	984,2	238,3	23,8	4,6E-02	1,1E-02	1,1E-03
Mejillones - Faena - Tierra Amarilla	41,04	0,75	679,0	145,3	14,5	7,0E-03	1,5E-03	1,5E-04
Minicargador S130 -	540	0,5	1232,6	370,8	37,1	3,3E-01	1,0E-01	1,0E-02
Minicargador S630 -	540	0,5	1460,7	439,4	43,9	3,9E-01	1,2E-01	1,2E-02
Paipote - Faena - Tierra Amarilla	908,8	0,5	984,2	238,3	23,8	4,1E-01	9,6E-02	9,6E-03
Paipote - Faena - Tierra Amarilla	364,8	0,75	679,0	145,3	14,5	6,2E-02	1,3E-02	1,3E-03
Planta Atacama Kozan - Copiapó	2726,4	0,5	984,2	238,3	23,8	1,2E+00	2,9E-01	2,9E-02
Planta Atacama Kozan - Copiapó	1094,4	0,75	679,0	145,3	14,5	1,9E-01	4,0E-02	4,0E-03
Planta Atacama Kozan - Fundición Paipote	1596	0	9485,1	4310,3	431,0	1,5E+01	6,9E+00	6,9E-01
Planta Atacama Kozan - Fundición Paipote	2936,64	0,5	679,0	145,3	14,5	1,0E+00	2,1E-01	2,1E-02
Planta Atacama Kozan - Fundición Paipote	1819,44	0,75	679,0	145,3	14,5	3,1E-01	6,6E-02	6,6E-03
puntos de generacion faena - punto de acopio transitorio faena	1036,6	0,5	984,2	238,3	23,8	4,6E-01	1,1E-01	1,1E-02
Santiago - Faena - Tierra Amarilla	153,36	0,5	984,2	238,3	23,8	6,9E-02	1,6E-02	1,6E-03
Santiago - Faena - Tierra Amarilla	61,56	0,75	679,0	145,3	14,5	1,0E-02	2,2E-03	2,2E-04
Tierra amarilla - Faena -Tierra Amarilla	2073,2	0,5	984,2	238,3	23,8	9,3E-01	2,2E-01	2,2E-02
Tierra amarilla - Faena -Tierra Amarilla	832,2	0,75	679,0	145,3	14,5	1,4E-01	3,0E-02	3,0E-03
Tierra amarilla - Paipote-Copiapo	738,4	0,5	984,2	238,3	23,8	3,3E-01	7,8E-02	7,8E-03
Tierra amarilla - Paipote-Copiapo	296,4	0,75	679,0	145,3	14,5	5,0E-02	1,1E-02	1,1E-03
Vallenar - Faena - Tierra Amarilla	147,68	0,5	984,2	238,3	23,8	6,6E-02	1,6E-02	1,6E-03
Vallenar - Faena - Tierra Amarilla	59,28	0,75	679,0	145,3	14,5	1,0E-02	2,2E-03	2,2E-04

Total	**61,43**	**19,27**	**1,93**

c) Combustión vehicular

Para la estimación de las emisiones generadas por la combustión vehicular, se ha diferenciado el tránsito al interior del proyecto (20 km/h) y al exterior de éste (60 km/h).

Tabla 4-76. Emisiones combustión vehicular – Quebrada El Gato, Escenario actual

Fuente	Distancia (km/año)	FE (g/km)							Emisión (t/año)						
		MP30	MP10	MP2,5	CO	HC	NOx	SO_2	MP30	MP10	MP2,5	CO	HC	NOx	SO_2
Copayapu Camionetas	22083,2	0,04	0,04	0,04	0,07	0,26	0,83	0,01	0,001	0,001	0,001	0,001	0,006	0,018	0,000
Ruta 31 Camionetas	18067,7	0,04	0,04	0,04	0,07	0,26	0,83	0,01	0,001	0,001	0,001	0,001	0,005	0,015	0,000
Ruta C-35 Camionetas	6445,9	0,04	0,04	0,04	0,07	0,26	0,83	0,01	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,005	0,000
Acceso Atacama Kozan Camionetas	116,8	0,04	0,04	0,04	0,07	0,26	0,83	0,01	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Copayapu Camión aljibe	197,8	0,14	0,14	0,14	0,31	1,51	6,26	0,02	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000
Ruta 31 Camión aljibe	8073,0	0,14	0,14	0,14	0,31	1,51	6,26	0,02	0,001	0,001	0,001	0,003	0,012	0,051	0,000
Ruta C-35 Camión aljibe	18366,4	0,14	0,14	0,14	0,31	1,51	6,26	0,02	0,002	0,002	0,002	0,006	0,028	0,115	0,000
Acceso Atacama Kozan Camión aljibe	332,8	0,14	0,14	0,14	0,31	1,51	6,26	0,02	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,002	0,000
Copayapu Camión surtidor	0,0	0,14	0,14	0,14	0,31	1,51	6,26	0,02	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Ruta 31 Camión surtidor	1157,5	0,14	0,14	0,14	0,31	1,51	6,26	0,02	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,007	0,000
Ruta C-35 Camión surtidor	2755,0	0,14	0,14	0,14	0,31	1,51	6,26	0,02	0,000	0,000	0,000	0,001	0,004	0,017	0,000
Acceso Atacama Kozan Camión surtidor	49,9	0,14	0,14	0,14	0,31	1,51	6,26	0,02	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Acceso Tranque El Gato Camionetas	7012,8	0,08	0,08	0,08	0,10	0,53	1,25	0,01	0,001	0,001	0,001	0,001	0,004	0,009	0,000
Sector piscinas Camionetas	1753,2	0,08	0,08	0,08	0,10	0,53	1,25	0,01	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,002	0,000
Camino torres Camionetas	3931,2	0,08	0,08	0,08	0,10	0,53	1,25	0,01	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,005	0,000

Fuente	Distancia (km/año)	FE (g/km)							Emisión (t/año)						
		MP30	MP10	MP2,5	CO	HC	NOx	SO_2	MP30	MP10	MP2,5	CO	HC	NOx	SO_2
Camino muro-1 Camionetas	2793,6	0,08	0,08	0,08	0,10	0,53	1,25	0,01	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,003	0,000
Camino muro-2 Camionetas	806,4	0,08	0,08	0,08	0,10	0,53	1,25	0,01	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000
Acceso Tranque El Gato Camión aljibe	3133,4	0,32	0,32	0,32	0,82	3,52	10,93	0,04	0,001	0,001	0,001	0,003	0,011	0,034	0,000
Sector piscinas Camión aljibe	783,4	0,32	0,32	0,32	0,82	3,52	10,93	0,04	0,000	0,000	0,000	0,001	0,003	0,009	0,000
Acceso Tranque El Gato Camión surtidor	449,3	0,32	0,32	0,32	0,82	3,52	10,93	0,04	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,005	0,000
Sector piscinas Camión surtidor	112,3	0,32	0,32	0,32	0,82	3,52	10,93	0,04	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000
								Total	**0,01**	**0,01**	**0,01**	**0,02**	**0,08**	**0,30**	**0,00**

Tabla 4-77. Emisiones combustión vehicular – Mina-Planta, Escenario actual

Fuente	Carpeta	Distancia (km/año)	FE (g/km)							Emisión (t/año)						
			MP30	MP10	MP2,5	CO	HC	NOx	SO_2	MP30	MP10	MP2,5	CO	HC	NOx	SO_2
Casino superficie - interior mina	no pav	1343	0,08	0,08	0,08	0,53	0,10	1,25	0,29	0,00	1,0E-04	1,0E-04	7,1E-04	1,4E-04	1,7E-03	3,8E-04
Casino superficie - interior mina	pav	0	0,04	0,04	0,04	0,26	0,07	0,83	0,18	0,00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
Copiapó - Faena - Tierra Amarilla	no pav	2261	0,29	0,29	0,29	3,19	0,74	9,85	1,08	0,00	6,7E-04	6,7E-04	7,3E-03	1,7E-03	2,3E-02	2,5E-03
Copiapó - Faena - Tierra Amarilla	pav	16483	0,13	0,13	0,13	1,37	0,29	5,66	0,63	0,00	2,1E-03	2,1E-03	2,3E-02	4,8E-03	9,5E-02	1,1E-02
Copiapó - Faena - Tierra Amarilla	no pav	28294	0,12	0,12	0,12	1,13	0,25	3,18	0,47	0,00	2,4E-03	2,4E-03	1,7E-02	3,5E-03	4,3E-02	8,8E-03
Copiapó - Faena - Tierra Amarilla	pav	206303	0,06	0,06	0,06	0,51	0,12	1,91	0,28	0,01	9,2E-03	9,2E-03	6,1E-02	1,5E-02	2,0E-01	3,9E-02
Copiapó - Planta Atacama Kozan	no pav	18885	0,08	0,08	0,08	0,53	0,10	1,25	0,29	0,00	1,4E-03	1,4E-03	1,0E-02	1,9E-03	2,4E-02	5,4E-03
Copiapó - Planta Atacama Kozan	pav	137700	0,06	0,06	0,06	0,55	0,13	2,08	0,29	0,01	8,8E-03	8,8E-03	7,6E-02	1,8E-02	2,9E-01	4,0E-02
Faena - Tierra amarilla - Soluciones Ecológicas del Norte * Camino Internacional Ruta 31Ch	no pav	56	0,32	0,32	0,32	3,52	0,82	10,93	1,18	0,00	1,8E-05	1,8E-05	2,0E-04	4,6E-05	6,1E-04	6,6E-05
Faena - Tierra amarilla - Soluciones Ecológicas del Norte	pav	838	0,14	0,14	0,14	1,51	0,31	6,26	0,69	0,00	1,1E-04	1,1E-04	1,3E-03	2,6E-04	5,3E-03	5,8E-04
Faena - Tierra amarilla - INACAL	no pav	16	0,32	0,32	0,32	3,52	0,82	10,93	1,18	0,00	5,1E-06	5,1E-06	5,6E-05	1,3E-05	1,7E-04	1,9E-05

Fuente	Carpeta	Distancia (km/año)	FE (g/km)							Emisión (t/año)						
			MP30	MP10	MP2,5	CO	HC	NOx	SO_2	MP30	MP10	MP2,5	CO	HC	NOx	SO_2
Faena - Tierra amarilla - INACAL	pav	151	0,14	0,14	0,14	1,51	0,31	6,26	0,69	0,00	2,1E-05	2,1E-05	2,3E-04	4,7E-05	9,5E-04	1,0E-04
Faena - Tierra amarilla - PTAS Inca de Oro,	no pav	621	0,32	0,32	0,32	3,52	0,82	10,93	1,18	0,00	2,0E-04	2,0E-04	2,2E-03	5,1E-04	6,8E-03	7,3E-04
Faena - Tierra amarilla - PTAS Inca de Oro	pav	6530	0,14	0,14	0,14	1,51	0,31	6,26	0,69	0,00	8,9E-04	8,9E-04	9,9E-03	2,0E-03	4,1E-02	4,5E-03
Faena - Tierra amarilla - Relleno sanitario El Chulo	no pav	207	0,32	0,32	0,32	3,52	0,82	10,93	1,18	0,00	6,6E-05	6,6E-05	7,3E-04	1,7E-04	2,3E-03	2,4E-04
Faena - Tierra amarilla - Relleno sanitario El Chulo	pav	2801	0,14	0,14	0,14	1,51	0,31	6,26	0,69	0,00	3,8E-04	3,8E-04	4,2E-03	8,8E-04	1,8E-02	1,9E-03
Faena Tierra Amarilla - Copiapo	no pav	1035	0,08	0,08	0,08	0,53	0,10	1,25	0,29	0,00	7,9E-05	7,9E-05	5,5E-04	1,1E-04	1,3E-03	3,0E-04
Faena Tierra Amarilla - Copiapo	pav	7545	0,04	0,04	0,04	0,26	0,07	0,83	0,18	0,00	3,1E-04	3,1E-04	2,0E-03	5,1E-04	6,2E-03	1,3E-03
Faena -Tierra Amarilla - Faena - Tierra Amarilla	no pav	8320	0,08	0,08	0,08	0,53	0,10	1,25	0,29	0,00	6,3E-04	6,3E-04	4,4E-03	8,6E-04	1,0E-02	2,4E-03
Faena -Tierra Amarilla - Faena - Tierra Amarilla	pav	0	0,04	0,04	0,04	0,26	0,07	0,83	0,18	0,00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
interior faena - interior faena	no pav	5840	0,08	0,08	0,08	0,53	0,10	1,25	0,29	0,00	4,4E-04	4,4E-04	3,1E-03	6,0E-04	7,3E-03	1,7E-03
interior faena - interior faena	pav	0	0,04	0,04	0,04	0,26	0,07	0,83	0,18	0,00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
interior faena - interiore faena	no pav	0	0,32	0,32	0,32	3,52	0,82	10,93	1,18	0,00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
interior faena - interiore faena	pav	0	0,14	0,14	0,14	1,51	0,31	6,26	0,69	0,00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
La Serena - Faena - Tierra Amarilla	no pav	207	0,08	0,08	0,08	0,53	0,10	1,25	0,29	0,00	1,6E-05	1,6E-05	1,1E-04	2,1E-05	2,6E-04	5,9E-05
La Serena - Faena - Tierra Amarilla	pav	35665	0,04	0,04	0,04	0,26	0,07	0,83	0,18	0,00	1,5E-03	1,5E-03	9,3E-03	2,4E-03	2,9E-02	6,2E-03
Mejillones - Faena - Tierra Amarilla	no pav	143	0,32	0,32	0,32	3,52	0,82	10,93	1,18	0,00	4,6E-05	4,6E-05	5,0E-04	1,2E-04	1,6E-03	1,7E-04
Mejillones - Faena - Tierra Amarilla	pav	43123	0,14	0,14	0,14	1,51	0,31	6,26	0,69	0,01	5,9E-03	5,9E-03	6,5E-02	1,3E-02	2,7E-01	3,0E-02
Paipote - Faena - Tierra Amarilla	no pav	1274	0,24	0,24	0,24	2,52	0,58	7,70	0,88	0,00	1,6E-04	1,6E-04	1,4E-03	3,0E-04	3,9E-03	5,8E-04
Paipote - Faena - Tierra Amarilla	pav	5715	0,10	0,10	0,10	1,10	0,23	4,45	0,52	0,00	3,4E-04	3,4E-04	2,8E-03	6,5E-04	1,1E-02	1,6E-03
Planta Atacama Kozan - Copiapó	no pav	3821	0,08	0,08	0,08	0,53	0,10	1,25	0,29	0,00	2,9E-04	2,9E-04	2,0E-03	3,9E-04	4,8E-03	1,1E-03
Planta Atacama Kozan - Copiapó	pav	27859	0,04	0,04	0,04	0,26	0,07	0,83	0,18	0,00	1,2E-03	1,2E-03	7,3E-03	1,9E-03	2,3E-02	4,9E-03
Planta Atacama Kozan - Fundición Paipote	no pav	6352	0,32	0,32	0,32	3,52	0,82	10,93	1,18	0,00	2,0E-03	2,0E-03	2,2E-02	5,2E-03	6,9E-02	7,5E-03
Planta Atacama Kozan - Fundición Paipote	pav	33197	0,14	0,14	0,14	1,51	0,31	6,26	0,69	0,00	4,5E-03	4,5E-03	5,0E-02	1,0E-02	2,1E-01	2,3E-02
puntos de generacion faena - punto de acopio transitorio faena	no pav	1037	0,08	0,08	0,08	0,53	0,10	1,25	0,29	0,00	7,9E-05	7,9E-05	5,5E-04	1,1E-04	1,3E-03	3,0E-04

Fuente	Carpeta	Distancia (km/año)	FE (g/km)							Emisión (t/año)						
			MP30	MP10	MP2,5	CO	HC	NOx	SO_2	MP30	MP10	MP2,5	CO	HC	NOx	SO_2
puntos de generacion faena - punto de acopio transitorio faena	pav	0	0,04	0,04	0,04	0,26	0,07	0,83	0,18	0,00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
Santiago - Faena - Tierra Amarilla	no pav	215	0,32	0,32	0,32	3,52	0,82	10,93	1,18	0,00	6,9E-05	6,9E-05	7,6E-04	1,8E-04	2,3E-03	2,5E-04
Santiago - Faena - Tierra Amarilla	pav	87124	0,14	0,14	0,14	1,51	0,31	6,26	0,69	0,01	1,2E-02	1,2E-02	1,3E-01	2,7E-02	5,5E-01	6,0E-02
Tierra amarilla - Faena -Tierra Amarilla	no pav	2905	0,32	0,32	0,32	3,52	0,82	10,93	1,18	0,00	9,3E-04	9,3E-04	1,0E-02	2,4E-03	3,2E-02	3,4E-03
Tierra amarilla - Faena -Tierra Amarilla	pav	21185	0,14	0,14	0,14	1,51	0,31	6,26	0,69	0,00	2,9E-03	2,9E-03	3,2E-02	6,6E-03	1,3E-01	1,5E-02
Tierra amarilla - Paipote-Copiapo	no pav	1035	0,08	0,08	0,08	0,53	0,10	1,25	0,29	0,00	7,9E-05	7,9E-05	5,5E-04	1,1E-04	1,3E-03	3,0E-04
Tierra amarilla - Paipote-Copiapo	pav	7545	0,04	0,04	0,04	0,26	0,07	0,83	0,18	0,00	3,1E-04	3,1E-04	2,0E-03	5,1E-04	6,2E-03	1,3E-03
Vallenar - Faena - Tierra Amarilla	no pav	207	0,32	0,32	0,32	3,52	0,82	10,93	1,18	0,00	6,6E-05	6,6E-05	7,3E-04	1,7E-04	2,3E-03	2,4E-04
Vallenar - Faena - Tierra Amarilla	pav	16009	0,14	0,14	0,14	1,51	0,31	6,26	0,69	0,00	2,2E-03	2,2E-03	2,4E-02	5,0E-03	1,0E-01	1,1E-02
									Total	**0,06**	**6,2E-02**	**0,06**	**0,59**	**0,13**	**2,22**	**0,29**

4.6.1.4 Maquinaria

Las emisiones producto del uso de la maquinaria en el escenario actual se presentan en las tablas a continuación.

Tabla 4-78. Emisiones maquinaria (t/año) – Mina-Planta, Escenario actual

Equipo	Horas (h/año)	FE (g/h)						Emisión (t/año)					
		PTS	MP10	MP2,5	CO	HC	NOx	PTS	MP10	MP2,5	CO	HC	NOx
Cargador frontal	1120	180,4	180,4	174,988	492	221,4	2355,04	0,20	0,20	0,20	0,55	0,25	2,64
Cargador frontal	70	173,8	173,8	168,586	474	213,3	2268,88	0,01	0,01	0,01	0,03	0,01	0,16
Minicargador	150	61,54	61,54	59,6938	218,62	100,64	488,24	0,01	0,01	0,01	0,03	0,02	0,07
Minicargador	300	83,05	83,05	80,5585	278,3	128,15	789,8	0,02	0,02	0,02	0,08	0,04	0,24
Excavadora	150	165	165	160,05	450	202,5	2154	0,02	0,02	0,02	0,07	0,03	0,32
Camión aspirador	35	336,6	336,6	326,502	918	413,1	4394,16	0,01	0,01	0,01	0,03	0,01	0,15
Grúa	100	159,9	159,9	155,103	488,8	223,6	1866,8	0,02	0,02	0,02	0,05	0,02	0,19
							Total	**0,30**	**0,30**	**0,29**	**0,85**	**0,38**	**3,77**

Tabla 4-79. Emisiones maquinaria – Quebrada El Gato, Escenario actual

Equipo	Horas (h/año)	FE (g/h)						Emisión (t/año)					
		MP30	MP10	MP2,5	CO	HC	NOx	MP30	MP10	MP2,5	CO	HC	NOx
Bulldozer	1.300	246,1	246,1	246,1	302,0	671,1	3.212,5	0,32	0,32	0,32	0,39	0,87	4,18
Motoniveladora	96	84,5	84,5	84,5	130,3	283,0	803,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,08
Motoniveladora	192	164,1	164,1	164,1	201,3	447,4	2.141,7	0,03	0,03	0,03	0,04	0,09	0,41
Cargador frontal	192	231,3	231,3	231,3	283,9	630,9	3.019,7	0,04	0,04	0,04	0,05	0,12	0,58
Rodillo compactador	104	119,2	119,2	119,2	166,7	364,5	1.392,1	0,01	0,01	0,01	0,02	0,04	0,14
							Total	**0,42**	**0,42**	**0,42**	**0,52**	**1,14**	**5,39**

4.6.1.5 Generadores eléctricos

Las emisiones producto del uso de generadores eléctricos en el escenario actual se presentan en las tablas a continuación.

Tabla 4-80. Emisiones generadores eléctricos – Mina-Planta, Escenario actual

Potencia (kW)	Horas (h/año)	FE (kg/h)						FE (t/año)					
		MP30	MP10	MP2,5	CO	SOx	NOx	MP30	MP10	MP2,5	CO	SOx	NOx
242	15	1,34E-03	1,34E-03	1,30E-03	4,06E-03	1,25E-03	0,0188	0,005	0,005	0,005	0,01	0,00	0,07
800	1087,5	1,34E-03	1,34E-03	1,30E-03	4,06E-03	1,25E-03	0,0188	1,17	1,17	1,13	3,53	1,09	16,36
282	33,05	1,34E-03	1,34E-03	1,30E-03	4,06E-03	1,25E-03	0,0188	0,01	0,01	0,01	0,04	0,01	0,17
1200	1087,5	1,34E-03	1,34E-03	1,30E-03	4,06E-03	1,25E-03	0,0188	1,75	1,75	1,70	5,30	1,63	24,53
Total								**2,93**	**2,93**	**2,84**	**8,88**	**2,73**	**41,13**

Tabla 4-81. Emisiones generadores eléctricos – Quebrada El Gato, Escenario actual

Potencia (kW)	Horas (h/año)	FE (kg/h)						FE (t/año)					
		MP30	MP10	MP2,5	CO	SOx	NOx	MP30	MP10	MP2,5	CO	SOx	NOx
800	1087,5	1,34E-03	1,34E-03	1,30E-03	4,06E-03	1,25E-03	0,0188	1,17	1,17	1,13	3,53	1,09	16,36

4.6.2 Fase de construcción

A continuación se reportan las emisiones estimadas para las fuentes identificadas en la fase de construcción del Proyecto expresadas en toneladas anuales.

4.6.2.1 Erosión eólica

Las emisiones producto de la erosión eólica en la fase de construcción se presentan en la tabla a continuación.

Tabla 4-82. Emisiones erosión eólica – Quebrada El Gato, Fase de construcción

Fuente	Sup. (ha)	% abat.	FE (kg/ha/d)			Emisión (t/año)		
			MP30	MP10	MP2,5	MP30	MP10	MP2,5
Acopio temporal	1,2	0	0,45	0,23	0,03	0,19	0,10	0,01
Muro tranque de relaves	5,25	0	1,32	0,66	0,10	2,52	1,26	0,19
					Total	**2,71**	**1,36**	**0,2**

4.6.2.2 Movimientos de material

Las emisiones producto de los movimientos de material en la fase de construcción se presentan en las tablas a continuación.

a) Escarpe

Para la estimación de las emisiones asociadas al escarpe, se ha considerado que un cargador frontal recorre 3,57 km por hectárea.

Tabla 4-83. Emisiones escarpe – Quebrada El Gato, Fase de construcción

Fuente	Distancia (km/año)	FE (kg/km)			Emisión (t/año)		
		MP30	MP10	MP2,5	MP30	MP10	MP2,5
Caminos	157	5,70	5,70	5,70	0,89	0,89	0,89
Depósito de relave construcción	308	5,70	5,70	5,70	1,76	1,76	1,76
Planta de filtrado	3	5,70	5,70	5,70	0,02	0,02	0,02
Muro de pie	12	5,70	5,70	5,70	0,07	0,07	0,07
Pretil camino periférico	5	5,70	5,70	5,70	0,03	0,03	0,03
				Total	**2,76**	**2,76**	**2,76**

Tabla 4-84. Emisiones escarpe – Obras lineales, Fase de construcción

Fuente	Distancia (km/año)	FE (kg/km)			Emisión (t/año)		
		MP30	MP10	MP2,5	MP30	MP10	MP2,5
Escarpe	11,36	5,70	5,70	5,70	6,5E-02	6,5E-02	6,5E-02

b) Excavación

Para la estimación de las emisiones generadas por la excavación, se consideró que una retroexcavadora tiene un rendimiento de 30 m³/h.

Tabla 4-85. Emisiones excavación – Quebrada El Gato, Fase de construcción

Fuente	Horas (h/año)	FE (kg/h)			Emisión (t/año)		
		MP30	MP10	MP2,5	MP30	MP10	MP2,5
Estación de bombeo	87	0,52	0,39	0,24	0,04	0,03	0,02
Planta de filtrado	451	0,34	0,25	0,17	0,15	0,11	0,08
Obras desvío aguas lluvia	193	0,52	0,39	0,24	0,10	0,07	0,05
Drenes	438	0,52	0,39	0,24	0,23	0,17	0,10
Canal de restitución	3	0,52	0,39	0,24	0,00	0,00	0,00
Canal de descarga	38	0,52	0,39	0,24	0,02	0,01	0,01
Vertedero	17	0,52	0,39	0,24	0,01	0,01	0,00
				Total	**0,55**	**0,41**	**0,26**

Tabla 4-86. Emisiones excavación – Obras lineales, Fase de construcción

Fuente	Horas (h/año)	FE (kg/h)			Emisión (t/año)		
		MP30	MP10	MP2,5	MP30	MP10	MP2,5
Zanja acueducto	1.236	8,01	1,64	0,84	9,90	2,03	1,04

c) Transferencia de material

Tabla 4-87. Emisiones transferencia material – Quebrada El Gato, Fase de construcción

Fuente	Cantidad (t/año)	FE (kg/t)			Emisión (t/año)		
		MP30	MP10	MP2,5	MP30	MP10	MP2,5
Relleno Planta de filtrado	14.147	0,0004	0,0002	0,00003	0,01	0,00	0,00
Rellenos drenaje 1ª y 2ª etapa	6.219	0,0006	0,0003	0,00005	0,00	0,00	0,00

Fuente	Cantidad (t/año)	FE (kg/t)			Emisión (t/año)		
		MP30	MP10	MP2,5	MP30	MP10	MP2,5
Rellenos drenaje 1ª y 2ª etapa	3.797	0,0004	0,0002	0,00003	0,00	0,00	0,00
Rellenos drenaje 1ª y 2ª etapa	30.301	0,0006	0,0003	0,00005	0,02	0,01	0,00
Relleno empréstito Muro de Pie	99.569	0,0006	0,0003	0,00005	0,06	0,03	0,00
Relleno material de filtro muro de pie	30.791	0,0006	0,0003	0,00005	0,02	0,01	0,00
Relleno empréstito pretil camino periférico	22.979	0,0004	0,0002	0,00003	0,01	0,00	0,00
Acopio temporal Material desde caminos	61.517	0,0006	0,0003	0,00005	0,04	0,02	0,00
Acopio temporal Material desde depósito de relave	129.455	0,0006	0,0003	0,00005	0,08	0,04	0,01
Acopio temporal Material desde planta de filtrado	22.885	0,0006	0,0003	0,00005	0,01	0,01	0,00
Acopio temporal Material desde muro de pie	16.660	0,0006	0,0003	0,00005	0,01	0,01	0,00
Acopio temporal Material desde pretil camino periférico	2.430	0,0006	0,0003	0,00005	0,00	0,00	0,00
Acopio temporal Material desde estación de bombeo	4.948	0,0004	0,0002	0,00003	0,00	0,00	0,00
Acopio temporal Material desde obras desvío aguas lluvia	30.291	0,0004	0,0002	0,00003	0,01	0,01	0,00
Acopio temporal Material desde drenes	22.358	0,0004	0,0002	0,00003	0,01	0,00	0,00
Acopio temporal Material relleno planta de filtrado	33.900	0,0006	0,0003	0,00005	0,02	0,01	0,00
Acopio temporal Material relleno muro de pie	99.569	0,0006	0,0003	0,00005	0,06	0,03	0,00
Acopio temporal Material relleno pretil camino periférico	22.979	0,0006	0,0003	0,00005	0,01	0,01	0,00
Material canal de descarga, restitución y vertedero	14.147	0,0004	0,0002	0,00003	0,01	0,00	0,00
				Total	**0,40**	**0,19**	**0,03**

Tabla 4-88. Emisiones transferencia material – Obras lineales, Fase de construcción

Fuente	Cantidad (t/año)	FE (kg/t)			Emisión (t/año)		
		MP30	MP10	MP2,5	MP30	MP10	MP2,5
Excavaciones	66.753	3,4E-03	1,6E-03	2,5E-04	0,5	0,2	0,033
Escarpe	5.728	3,4E-03	1,6E-03	2,5E-04	0,04	0,02	0,003
Asentamiento o cama acueducto	1.940	3,4E-03	1,6E-03	2,5E-04	0,007	0,003	0,0005
Relleno zanja acueducto	63.423	3,4E-03	1,6E-03	2,5E-04	0,218	0,103	0,031
Relleno Masivo Perfilamiento	3.555	3,4E-03	1,6E-03	2,5E-04	0,012	0,006	0,002
				Total	**0,74**	**0,35**	**0,07**

4.6.2.3 Tránsito vehicular

Las emisiones producto del tránsito vehicular en la fase de construcción se presentan en las tablas a continuación.

a) Tránsito vehicular camino pavimentado

Tabla 4-89. Emisiones tránsito vehicular camino pavimentado – Quebrada El Gato, Fase de construcción

Fuente	Distancia (km/año)	% abat.	FE (g/km)			Emisión (t/año)		
			MP30	MP10	MP2,5	MP30	MP10	MP2,5
Copayapu	69084,2	0	19,47	3,74	0,90	1,35	0,26	0,06
Ruta 31 (1)	61536,5	0	19,47	3,74	0,90	1,20	0,23	0,06
Ruta C-35	41727,0	0	19,47	3,74	0,90	0,81	0,16	0,04
Ruta 31 (2)	876,9	0	19,47	3,74	0,90	0,02	0,00	0,00
					Total	**3,37**	**0,65**	**0,16**

Tabla 4-90. Emisiones tránsito vehicular camino pavimentado – Obras lineales, Fase de construcción

Fuente	Distancia (km/año)	FE (g/km)			Emision (toneladas/año)		
		PTS	MP10	MP2,5	PTS	MP10	MP2,5
Transporte de Hormigón - Obras acueducto (camaras)	21	19,5	3,7	0,9	0,00	0,00	0,00
Transporte de Hormigón - Obras acueducto (Atraviesos)	208	19,5	3,7	0,9	0,00	0,00	0,00
Transporte de Personal - Obras acueducto (Atraviesos)	14.976	19,5	3,7	0,9	0,29	0,06	0,01
Transporte de Personal - Obras acueducto	14.976	19,5	3,7	0,9	0,29	0,06	0,01

(Atraviesos)							
Transporte de Personal - Obras acueducto (Atraviesos)	14.976	19,5	3,7	0,9	0,29	0,06	0,01
Transporte de Material granular - Obras acueducto (Atraviesos)	1.872	19,5	3,7	0,9	0,04	0,01	0,00
Transporte de Materiales - Obras acueducto (Atraviesos)	27.200	19,5	3,7	0,9	0,53	0,10	0,02
Transporte de Agua - Obras acueducto (Atraviesos)	2.163	19,5	3,7	0,9	0,04	0,01	0,00
Transporte de Hormigón - Obras acueducto (camaras)	16	19,5	3,7	0,9	0,00	0,00	0,00
Transporte de Hormigón - Obras acueducto (Atraviesos)	160	19,5	3,7	0,9	0,00	0,00	0,00
Transporte de Personal - Obras acueducto (Atraviesos)	11.520	19,5	3,7	0,9	0,22	0,04	0,01
Transporte de Personal - Obras acueducto (Atraviesos)	11.520	19,5	3,7	0,9	0,22	0,04	0,01
Transporte de Personal - Obras acueducto (Atraviesos)	11.520	19,5	3,7	0,9	0,22	0,04	0,01
Transporte de Material granular - Obras acueducto (Atraviesos)	1.800	19,5	3,7	0,9	0,04	0,01	0,00
Transporte de Materiales - Obras acueducto (Atraviesos)	272	19,5	3,7	0,9	0,01	0,00	0,00
Transporte de Agua - Obras acueducto (Atraviesos)	1.664	19,5	3,7	0,9	0,03	0,01	0,00
				Total	**2,24**	**0,43**	**0,10**

b) Tránsito vehicular camino no pavimentado

Tabla 4-91. Emisiones tránsito vehicular camino no pavimentado – Quebrada El Gato, Fase de construcción

Fuente	Distancia (km/año)	% abat.	FE (g/km)			Emisión (t/año)		
			MP30	MP10	MP2,5	MP30	MP10	MP2,5
Acceso - piscinas	16861,1	75	1.917,72	587,06	58,71	8,08	2,47	0,25
Depósito - acopio	23667,6	75	954,47	292,18	29,22	5,65	1,73	0,17
Obras desvío aguas - depósito	8258,1	75	954,47	292,18	29,22	1,97	0,60	0,06
Bombeo y reimpulsión - acopio	7185,4	75	954,47	292,18	29,22	1,71	0,52	0,05
					Total	**17,42**	**5,33**	**0,53**

Tabla 4-92. Emisiones tránsito vehicular camino no pavimentado – Obras lineales, Fase de construcción

Fuente	Distancia (km/año)	% abat.	FE (g/km)			Emisión (t/año)		
			MP30	MP10	MP2,5	MP30	MP10	MP2,5
Copiapó - Obras acueducto (Atraviesos)	18336	50%	880,8	230,9	23,1	7,5E+00	1,9E+00	1,9E-01
Copiapó - Obras acueducto (Atraviesos)	2695	75%	479,9	102,7	10,3	3,2E-01	6,9E-02	6,9E-03

Copiapó - Obras acueducto (camaras)	13	50%	880,8	230,9	23,1	4,5E-03	1,1E-03	1,1E-04
Copiapó - Obras acueducto (camaras)	1	75%	479,9	102,7	10,3	1,4E-04	2,9E-05	2,9E-06
Santiago - Obras acueducto (Atraviesos)	228	50%	880,8	230,9	23,1	7,7E-02	1,9E-02	1,9E-03
Santiago - Obras acueducto (Atraviesos)	19	75%	479,9	102,7	10,3	2,3E-03	5,0E-04	5,0E-05
					Total	**7,91**	**2,02**	**0,20**

c) Combustión vehicular

Para la estimación de las emisiones generadas por la combustión vehicular, se ha diferenciado el tránsito al interior del proyecto (20 km/h) y al exterior de éste (60 km/h).

Tabla 4-93. Emisiones combustión vehicular – Quebrada El Gato, fase de construcción

Fuente	Distancia (km/año)	FE (g/km)							Emisión (t/año)						
		MP30	MP10	MP2,5	CO	HC	NOx	SO_2	MP30	MP10	MP2,5	CO	HC	NOx	SO_2
Copayapu Buses	11866	0,14	0,14	0,14	0,35	1,50	6,22	0,02	0,002	0,002	0,002	0,004	0,018	0,074	0,000
Ruta 31 (1) Buses	10685	0,14	0,14	0,14	0,35	1,50	6,22	0,02	0,002	0,002	0,002	0,004	0,016	0,066	0,000
Ruta C-35 Buses	12715	0,14	0,14	0,14	0,35	1,50	6,22	0,02	0,002	0,002	0,002	0,004	0,019	0,079	0,000
Ruta 31 (2) Buses	0	0,14	0,14	0,14	0,35	1,50	6,22	0,02	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Copayapu Camionetas	35597	0,14	0,14	0,14	0,35	1,50	6,22	0,02	0,001	0,001	0,001	0,002	0,009	0,029	0,000
Ruta 31 (1) Camionetas	16027	0,04	0,04	0,04	0,07	0,26	0,83	0,01	0,001	0,001	0,001	0,001	0,004	0,013	0,000
Ruta C-35 Camionetas	0	0,04	0,04	0,04	0,07	0,26	0,83	0,01	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Ruta 31 (2) Camionetas	0	0,04	0,04	0,04	0,07	0,26	0,83	0,01	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Copayapu Combustión vehicular ext - Camión mixer	3774	0,04	0,04	0,04	0,07	0,26	0,83	0,01	0,001	0,001	0,001	0,001	0,006	0,024	0,000
Ruta 31 (1) Camión mixer	1699	0,14	0,14	0,14	0,31	1,51	6,26	0,02	0,000	0,000	0,000	0,001	0,003	0,011	0,000
Ruta C-35 Camión mixer	0	0,14	0,14	0,14	0,31	1,51	6,26	0,02	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Ruta 31 (2) Camión mixer	0	0,14	0,14	0,14	0,31	1,51	6,26	0,02	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Copayapu Camión rampa	33	0,14	0,14	0,14	0,31	1,51	6,26	0,02	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Ruta 31 (1) Camión rampa	15	0,14	0,14	0,14	0,31	1,51	6,26	0,02	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Ruta C-35 Camión rampa	0	0,14	0,14	0,14	0,31	1,51	6,26	0,02	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Ruta 31 (2) Camión rampa	0	0,14	0,14	0,14	0,31	1,51	6,26	0,02	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Fuente	Distancia (km/año)	FE (g/km)							Emisión (t/año)						
		MP30	MP10	MP2,5	CO	HC	NOx	SO_2	MP30	MP10	MP2,5	CO	HC	NOx	SO_2
Copayapu Camión cama baja	16	0,14	0,14	0,14	0,31	1,51	6,26	0,02	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Ruta 31 (1) Camión cama baja	7	0,14	0,14	0,14	0,31	1,51	6,26	0,02	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Ruta C-35 Camión cama baja	0	0,14	0,14	0,14	0,31	1,51	6,26	0,02	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Ruta 31 (2) Camión cama baja	0	0,14	0,14	0,14	0,31	1,51	6,26	0,02	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Copayapu Camión cisterna	17798	0,14	0,14	0,14	0,31	1,51	6,26	0,02	0,002	0,002	0,002	0,006	0,027	0,112	0,000
Ruta 31 (1) Camión cisterna	8014	0,14	0,14	0,14	0,31	1,51	6,26	0,02	0,001	0,001	0,001	0,003	0,012	0,050	0,000
Ruta C-35 Camión cisterna	0	0,14	0,14	0,14	0,31	1,51	6,26	0,02	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Ruta 31 (2) Camión cisterna	0	0,14	0,14	0,14	0,31	1,51	6,26	0,02	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Copayapu Camión tolva 15 m3	0	0,14	0,14	0,14	0,31	1,51	6,26	0,02	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Ruta 31 (1) Camión tolva 15 m3	0	0,14	0,14	0,14	0,31	1,51	6,26	0,02	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Ruta C-35 Camión tolva 15 m3	0	0,14	0,14	0,14	0,31	1,51	6,26	0,02	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Ruta 31 (2) Camión tolva 15 m3	877	0,14	0,14	0,14	0,31	1,51	6,26	0,02	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,005	0,000
Copayapu Camión tolva 12 m3	0	0,14	0,14	0,14	0,31	1,51	6,26	0,02	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Ruta 31 (1) Camión tolva 12 m3	25089	0,14	0,14	0,14	0,31	1,51	6,26	0,02	0,003	0,003	0,003	0,008	0,038	0,157	0,001
Ruta C-35 Camión tolva 12 m3	29012	0,14	0,14	0,14	0,31	1,51	6,26	0,02	0,004	0,004	0,004	0,009	0,044	0,182	0,001
Ruta 31 (2) Camión tolva 12 m3	0	0,14	0,14	0,14	0,31	1,51	6,26	0,02	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Acceso - oficinas Buses	3312	0,14	0,14	0,14	0,31	1,51	6,26	0,02	0,001	0,001	0,001	0,003	0,013	0,045	0,000

Fuente	Distancia (km/año)	FE (g/km)							Emisión (t/año)						
		MP30	MP10	MP2,5	CO	HC	NOx	SO_2	MP30	MP10	MP2,5	CO	HC	NOx	SO_2
Acceso - oficinas Camionetas	4968	0,34	0,34	0,34	0,96	3,85	13,52	0,04	0,000	0,000	0,000	0,001	0,003	0,006	0,000
Acceso - oficinas Camión mixer	527	0,08	0,08	0,08	0,10	0,53	1,25	0,01	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,006	0,000
Acceso - oficinas Camión rampa	5	0,32	0,32	0,32	0,82	3,52	10,93	0,04	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Acceso - oficinas Camión cama baja	2	0,32	0,32	0,32	0,82	3,52	10,93	0,04	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Acceso - oficinas Camión cisterna	2484	0,32	0,32	0,32	0,82	3,52	10,93	0,04	0,001	0,001	0,001	0,002	0,009	0,027	0,000
Acceso - oficinas Camión tolva 15 m3	115	0,32	0,32	0,32	0,82	3,52	10,93	0,04	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000
Acceso - oficinas Camión tolva 12 m3	5449	0,32	0,32	0,32	0,82	3,52	10,93	0,04	0,002	0,002	0,002	0,004	0,019	0,060	0,000
Depósito - acopio Camión tolva 12 m3	23668	0,32	0,32	0,32	0,82	3,52	10,93	0,04	0,008	0,008	0,008	0,019	0,083	0,259	0,001
Obras desvío aguas - depósito Camión tolva 12 m3	8258	0,32	0,32	0,32	0,82	3,52	10,93	0,04	0,003	0,003	0,003	0,007	0,029	0,090	0,000
Bombeo y reimpulsión - acopio Camión tolva 12 m3	7185	0,32	0,32	0,32	0,82	3,52	10,93	0,04	0,002	0,002	0,002	0,006	0,025	0,079	0,000
								Total	**0,04**	**0,04**	**0,04**	**0,09**	**0,38**	**1,37**	**0,01**

Tabla 4-94. Emisiones combustión vehicular – Obras lineales, fase de construcción

Fuente	Distancia (km/año)	FE (g/km)							Emisión (t/año)						
		PTS	MP10	MP2,5	HC	NOx	CO	SO2	PTS	MP10	MP2,5	HC	NOx	CO	SO2
Copiapo - Obras acueducto (camaras) / Camión mixer	21	0,14	0,14	0,14	0,31	6,26	1,51	0,69	2,8E-06	2,8E-06	2,8E-06	6,5E-06	1,3E-04	3,1E-05	1,4E-05
Copiapo - Obras acueducto (Atraviesos) / Camión mixer	208	0,14	0,14	0,14	0,31	6,26	1,51	0,69	2,8E-05	2,8E-05	2,8E-05	6,5E-05	1,3E-03	3,1E-04	1,4E-04
Copiapo - Obras acueducto (Atraviesos) / Furgón	14.976	0,042	0,042	0,042	0,067	0,826	0,261	0,175	0,001	0,001	0,001	0,001	0,012	0,004	0,003
Copiapo - Obras acueducto (Atraviesos) / Camioneta Kozan	14.976	0,042	0,042	0,042	0,067	0,826	0,261	0,175	0,001	0,001	0,001	0,001	0,012	0,004	0,003
Copiapo - Obras acueducto (Atraviesos) / Camioneta Contratista	14.976	0,042	0,042	0,042	0,067	0,826	0,261	0,175	0,001	0,001	0,001	0,001	0,012	0,004	0,003
Copiapo - Obras acueducto (Atraviesos) / Camión tolva	1.872	0,14	0,14	0,14	0,31	6,26	1,51	0,69	2,5E-04	2,5E-04	2,5E-04	0,001	0,012	0,003	0,001
Santiago - Obras acueducto (Atraviesos) / Camión plano	27.200	0,14	0,14	0,14	0,31	6,26	1,51	0,69	0,004	0,004	0,004	0,009	0,170	0,041	0,019
Copiapo - Obras acueducto (Atraviesos) / Camión cisterna	2.163	0,14	0,14	0,14	0,31	6,26	1,51	0,69	0,000	0,000	0,000	0,001	0,014	0,003	0,001
Copiapo - Obras acueducto (camaras) / Camión mixer	16	0,14	0,14	0,14	0,31	6,26	1,51	0,69	2,2E-06	2,2E-06	2,2E-06	5,0E-06	1,0E-04	2,4E-05	1,1E-05
Copiapo - Obras acueducto (Atraviesos) / Camión mixer	160	0,14	0,14	0,14	0,31	6,26	1,51	0,69	2,2E-05	2,2E-05	2,2E-05	5,0E-05	1,0E-03	2,4E-04	1,1E-04
Copiapo - Obras acueducto (Atraviesos) / Furgón	11.520	0,042	0,042	0,042	0,067	0,826	0,261	0,175	0,000	0,000	0,000	0,001	0,010	0,003	0,002
Copiapo - Obras acueducto (Atraviesos) / Camioneta Kozan	11.520	0,042	0,042	0,042	0,067	0,826	0,261	0,175	0,000	0,000	0,000	0,001	0,010	0,003	0,002
Copiapo - Obras acueducto (Atraviesos) / Camioneta Contratista	11.520	0,042	0,042	0,042	0,067	0,826	0,261	0,175	0,000	0,000	0,000	0,001	0,010	0,003	0,002
Copiapo - Obras acueducto (Atraviesos) / Camión tolva	1.800	0,14	0,14	0,14	0,31	6,26	1,51	0,69	2,4E-04	2,4E-04	2,4E-04	0,001	0,011	0,003	0,001
Santiago - Obras acueducto (Atraviesos) / Camión plano	272	0,14	0,14	0,14	0,31	6,26	1,51	0,69	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,000	0,000
Copiapo - Obras acueducto (Atraviesos) / Camión cisterna	1.664	0,14	0,14	0,14	0,31	6,26	1,51	0,69	0,000	0,000	0,000	0,001	0,010	0,003	0,001
Copiapo - Obras acueducto (camaras) / Camión mixer	1,72	0,32	0,32	0,32	0,82	10,93	3,52	1,18	5,5E-07	5,5E-07	5,5E-07	1,4E-06	1,9E-05	6,1E-06	2,0E-06
Copiapo - Obras acueducto (Atraviesos) / Camión mixer	17	0,32	0,32	0,32	0,82	10,93	3,52	1,18	5,5E-06	5,5E-06	5,5E-06	1,4E-05	1,9E-04	6,1E-05	2,0E-05
Copiapo - Obras acueducto (Atraviesos) / Furgón	1.238	0,076	0,076	0,076	0,103	1,247	0,529	0,286	9,4E-05	9,4E-05	9,4E-05	1,3E-04	0,002	0,001	3,5E-04
Copiapo - Obras acueducto (Atraviesos) / Camioneta Kozan	1.238	0,076	0,076	0,076	0,103	1,247	0,529	0,286	9,4E-05	9,4E-05	9,4E-05	1,3E-04	0,002	0,001	3,5E-04
Copiapo - Obras acueducto (Atraviesos) / Camioneta Contratista	1.238	0,076	0,076	0,076	0,103	1,247	0,529	0,286	9,4E-05	9,4E-05	9,4E-05	1,3E-04	0,002	0,001	3,5E-04

Fuente	Distancia (km/año)	FE (g/km)							Emisión (t/año)						
		PTS	MP10	MP2,5	HC	NOx	CO	SO2	PTS	MP10	MP2,5	HC	NOx	CO	SO2
Copiapo - Obras acueducto (Atraviesos) / Camión tolva	155	0,32	0,32	0,32	0,82	10,93	3,52	1,18	5,0E-05	5,0E-05	5,0E-05	1,3E-04	0,002	0,001	1,8E-04
Santiago - Obras acueducto (Atraviesos) / Camión plano	29	0,32	0,32	0,32	0,82	10,93	3,52	1,18	9,4E-06	9,4E-06	9,4E-06	2,4E-05	3,2E-04	1,0E-04	3,5E-05
Copiapo - Obras acueducto (Atraviesos) / Camión cisterna	179	0,32	0,32	0,32	0,82	10,93	3,52	1,18	5,7E-05	5,7E-05	5,7E-05	1,5E-04	0,002	0,001	2,1E-04
Copiapo - Obras acueducto (camaras) / Camión mixer	1,14	0,23	0,23	0,23	0,56	8,74	2,49	0,96	2,6E-07	2,6E-07	2,6E-07	6,4E-07	0,000	2,8E-06	1,1E-06
Copiapo - Obras acueducto (Atraviesos) / Camión mixer	11,40	0,23	0,23	0,23	0,56	8,74	2,49	0,96	2,6E-06	2,6E-06	2,6E-06	6,4E-06	1,0E-04	2,8E-05	1,1E-05
Copiapo - Obras acueducto (Atraviesos) / Furgón	820,80	0,058	0,058	0,058	0,091	1,081	0,407	0,240	4,8E-05	4,8E-05	4,8E-05	7,5E-05	0,001	3,3E-04	2,0E-04
Copiapo - Obras acueducto (Atraviesos) / Camioneta Kozan	820,80	0,058	0,058	0,058	0,091	1,081	0,407	0,240	4,8E-05	4,8E-05	4,8E-05	7,5E-05	0,001	3,3E-04	2,0E-04
Copiapo - Obras acueducto (Atraviesos) / Camioneta Contratista	820,80	0,058	0,058	0,058	0,091	1,081	0,407	0,240	4,8E-05	4,8E-05	4,8E-05	7,5E-05	0,001	3,3E-04	2,0E-04
Copiapo - Obras acueducto (Atraviesos) / Camión tolva	102,60	0,23	0,23	0,23	0,56	8,74	2,49	0,96	2,4E-05	2,4E-05	2,4E-05	5,7E-05	0,001	2,6E-04	9,9E-05
Santiago - Obras acueducto (Atraviesos) / Camión plano	19,38	0,23	0,23	0,23	0,56	8,74	2,49	0,96	4,5E-06	4,5E-06	4,5E-06	1,1E-05	1,7E-04	4,8E-05	1,9E-05
Copiapo - Obras acueducto (Atraviesos) / Camión cisterna	118,56	0,23	0,23	0,23	0,56	8,74	2,49	0,96	2,7E-05	2,7E-05	2,7E-05	6,6E-05	0,001	3,0E-04	1,1E-04
Copiapo - Obras acueducto (camaras) / Camión mixer	7,46	0,23	0,23	0,23	0,56	8,74	2,49	0,96	1,7E-06	1,7E-06	1,7E-06	4,2E-06	0,000	1,9E-05	7,2E-06
Copiapo - Obras acueducto (Atraviesos) / Camión mixer	74,60	0,23	0,23	0,23	0,56	8,74	2,49	0,96	1,7E-05	1,7E-05	1,7E-05	4,2E-05	6,5E-04	1,9E-04	7,2E-05
Copiapo - Obras acueducto (Atraviesos) / Furgón	5.371,20	0,058	0,058	0,058	0,091	1,081	0,407	0,240	3,1E-04	3,1E-04	3,1E-04	4,9E-04	0,006	2,2E-03	1,3E-03
Copiapo - Obras acueducto (Atraviesos) / Camioneta Kozan	5.371,20	0,058	0,058	0,058	0,091	1,081	0,407	0,240	3,1E-04	3,1E-04	3,1E-04	4,9E-04	0,006	2,2E-03	1,3E-03
Copiapo - Obras acueducto (Atraviesos) / Camioneta Contratista	5.371,20	0,058	0,058	0,058	0,091	1,081	0,407	0,240	3,1E-04	3,1E-04	3,1E-04	4,9E-04	0,006	2,2E-03	1,3E-03
Copiapo - Obras acueducto (Atraviesos) / Camión tolva	671,40	0,23	0,23	0,23	0,56	8,74	2,49	0,96	1,5E-04	1,5E-04	1,5E-04	3,8E-04	0,006	1,7E-03	6,5E-04
Santiago - Obras acueducto (Atraviesos) / Camión plano	126,82	0,23	0,23	0,23	0,56	8,74	2,49	0,96	2,9E-05	2,9E-05	2,9E-05	7,1E-05	1,1E-03	3,2E-04	1,2E-04
Copiapo - Obras acueducto (Atraviesos) / Camión cisterna	775,84	0,23	0,23	0,23	0,56	8,74	2,49	0,96	1,8E-04	1,8E-04	1,8E-04	4,3E-04	0,007	1,9E-03	7,5E-04
								Total	**0,010**	**0,010**	**0,010**	**0,020**	**0,333**	**0,090**	**0,046**

4.6.2.4 *Maquinaria*

Las emisiones producto del uso de la maquinaria en la fase de construcción se presentan en las tablas a continuación.

Tabla 4-95. Emisiones maquinaria – Obras lineales, Fase de construcción

Maquinaria	Horas totales	FE (g/h)						Emisión (t/año)					
		PTS	MP10	MP2,5	CO	HC	NOx	PTS	MP10	MP2,5	CO	HC	NOx
Retroexcavadora	250	80,0	80,0	77,6	268,2	123,5	761,1	0,02	0,02	0,02	0,07	0,03	0,19
Minicargador	250	84,6	84,6	82,0	283,4	130,5	804,2	0,02	0,02	0,02	0,07	0,03	0,20
Camión pluma	150	172,7	172,7	167,5	471,0	212,0	2254,5	0,03	0,03	0,03	0,07	0,03	0,34
Retroexcavadora	250	80,0	80,0	77,6	268,2	123,5	761,1	0,02	0,02	0,02	0,07	0,03	0,19
Rodillo compactador	100	110,2	110,2	106,9	369,4	170,1	1048,3	0,01	0,01	0,01	0,04	0,02	0,10
							Total	**0,10**	**0,10**	**0,10**	**0,31**	**0,14**	**1,02**

Tabla 4-96. Emisiones maquinaria – Quebrada El Gato, Fase de construcción

Equipo	Horas (h/año)	FE (g/h)						Emisión (t/año)					
		MP30	MP10	MP2,5	CO	HC	NOx	MP30	MP10	MP2,5	CO	HC	NOx
Bulldozer	720	133,0	133,0	133,0	186,0	406,6	1552,7	0,10	0,10	0,10	0,13	0,29	1,12
Motoniveladora	540	117,4	117,4	117,4	164,2	358,9	1370,7	0,06	0,06	0,06	0,09	0,19	0,74
Motoniveladora	540	117,4	117,4	117,4	164,2	358,9	1370,7	0,06	0,06	0,06	0,09	0,19	0,74
Cargador frontal	480	100,0	100,0	100,0	139,8	305,6	1167,2	0,05	0,05	0,05	0,07	0,15	0,56
Rodillo compactador	180	100,0	100,0	100,0	139,8	305,6	1167,2	0,02	0,02	0,02	0,03	0,06	0,21
Retroexcavadora	20	100,0	100,0	100,0	139,8	305,6	1167,2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02
Cargador Frontal	10	79,9	79,9	79,9	123,4	267,9	760,3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
Grua	14	100,9	100,9	100,9	141,1	308,4	1177,9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
Bulldozer	480	137,6	137,6	137,6	192,4	420,6	1606,2	0,07	0,07	0,07	0,09	0,20	0,77
Cargador Frontal	540	137,6	137,6	137,6	192,4	420,6	1606,2	0,07	0,07	0,07	0,10	0,23	0,87
Retroexcavadora	20	143,5	143,5	143,5	176,2	391,5	1873,9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,04
Motoniveladora	360	133,0	133,0	133,0	186,0	406,6	1552,7	0,05	0,05	0,05	0,07	0,15	0,56
Excavadora	540	100,0	100,0	100,0	139,8	305,6	1167,2	0,05	0,05	0,05	0,08	0,17	0,63
Motoniveladora	540	100,0	100,0	100,0	139,8	305,6	1167,2	0,05	0,05	0,05	0,08	0,17	0,63
Rodillo compactador	360	79,9	79,9	79,9	123,4	267,9	760,3	0,03	0,03	0,03	0,04	0,10	0,27

Equipo	Horas (h/año)	FE (g/h)						Emisión (t/año)					
		MP30	MP10	MP2,5	CO	HC	NOx	MP30	MP10	MP2,5	CO	HC	NOx
Cargador Frontal	1080	117,4	117,4	117,4	164,2	358,9	1370,7	0,13	0,13	0,13	0,18	0,39	1,48
Excavadora	270	110,1	110,1	110,1	153,9	336,5	1285,0	0,03	0,03	0,03	0,04	0,09	0,35
Motoniveladora	270	117,4	117,4	117,4	164,2	358,9	1370,7	0,03	0,03	0,03	0,04	0,10	0,37
Rodillo compactador	270	109,2	109,2	109,2	168,5	366,0	1038,7	0,03	0,03	0,03	0,05	0,10	0,28
Cargador Frontal	270	100,0	100,0	100,0	139,8	305,6	1167,2	0,03	0,03	0,03	0,04	0,08	0,32
							Total	**0,87**	**0,87**	**0,87**	**1,22**	**2,66**	**9,98**

4.6.2.5 Generadores eléctricos

Las emisiones producto del uso de generadores eléctricos en la fase de construcción se presentan en las tablas a continuación.

Tabla 4-97. Emisiones generadores eléctricos – Obras lineales, Fase de construcción

Horas (h/año)	FE (kg/h)						FE (t/año)					
	MP30	MP10	MP2,5	CO	NOx	SOx	MP30	MP10	MP2,5	CO	NOx	SOx
1080	2,68E-01	2,68E-01	2,60E-01	0,812	200	2,50E-01	0,289	0,289	0,281	0,88	4,06	0,27

Tabla 4-98. Emisiones generadores eléctricos – Quebrada El Gato, Fase de construcción

Generador eléctrico	Horas (h/año)	FE (kg/h)						FE (t/año)					
		MP30	MP10	MP2,5	CO	NOx	SOx	MP30	MP10	MP2,5	CO	NOx	SOx
Instalación de faena	900	8,52E-02	8,52E-02	8,52E-02	6,68E-01	2,92E+00	4,92E-03	0,08	0,08	0,08	0,60	2,63	0,00
Sistema de reimpulsión	600	4,26E-02	4,26E-02	4,26E-02	3,34E-01	1,46E+00	2,46E-03	0,03	0,03	0,03	0,20	0,88	0,00
Sistema de drenaje	400	4,26E-02	4,26E-02	4,26E-02	3,34E-01	1,46E+00	2,46E-03	0,02	0,02	0,02	0,13	0,58	0,00
							Total	**0,12**	**0,12**	**0,12**	**0,94**	**4,09**	**0,01**

4.6.3 Fase de operación

A continuación se reportan las emisiones estimadas para las fuentes identificadas en la fase de operación del Proyecto expresadas en toneladas anuales.

4.6.3.1 Tronadura

Las emisiones producto de tronadura en el escenario actual se presentan en las tablas a continuación.

Tabla 4-99. Emisiones por tronaduras (t/año) – Mina-Planta, Fase de operación

Tipo tronadura	m² por tronadura	Tronaduras/año	FE (kg/tronadura)			Emisiones (t/año)		
			PTS	MP10	MP2,5	PTS	MP10	MP2,5
Desarrollo	74	840	0,14	0,07	0,00	0,12	0,06	0,004
Producción	2.300	144	24,27	12,62	0,73	3,49	1,82	0,10
					Total	**3,61**	**1,88**	**0,11**

4.6.3.2 Chancado

Las emisiones producto del chancado de mineral en el escenario actual se presentan en las tablas a continuación.

Tabla 4-100. Emisiones por chancado – (t/año) – Mina-Planta, Fase de operación

Proceso	Toneladas/año	Eficiencia control	FE (kg/t)			Emisiones (toneladas/año)		
			PTS	MP10	MP2,5	PTS	MP10	MP2,5
Chancado primario	1.800.000	90%	0,01	0,004	0,004	1,80	0,72	0,72
Chancado secundario	1.837.974	90%	0,03	0,012	0,012	5,51	2,21	2,21
Chancado terciario	1.837.974	90%	0,03	0,01	0,01	5,51	1,84	1,84
					Total	**12,83**	**4,76**	**4,76**

4.6.3.3 Harneo

Las emisiones producto del chancado de mineral en el escenario actual se presentan en las tablas a continuación.

Tabla 4-101. Emisiones por harneo (t/año) – Mina-Planta, Fase de operación

Toneladas/año	Tipo control	Eficiencia control	FE (kg/t)			Emisiones (toneladas/año)		
			PTS	MP10	MP2,5	PTS	MP10	MP2,5
3.675.948	Edificio	90%	0,0125	0,0043	0,0043	4,59	1,58	1,58

4.6.3.4 Transferencia entre correas

Las emisiones producto de la transferencia desde correas en el escenario actual se presentan en las tablas a continuación.

Tabla 4-102. Emisiones por transferencia desde correas(t/año) – Mina-Planta, Fase de operación

Transferencia	Toneladas	Eficiencia control (%)	FE (kg/t)			Emisión (toneladas/año)		
			PTS	MP10	MP2,5	PTS	MP10	MP2,5
CV00 - CV01	1.800.000	30%	0,00150	0,00055	0,00055	1,9	0,7	0,7
CV01 - CV02	1.800.000	30%	0,00150	0,00055	0,00055	1,9	0,7	0,7
CV02 - CV03	1.800.000	30%	0,00150	0,00055	0,00055	1,9	0,7	0,7
CV03 - Stock	1.800.000	85%	0,00150	0,00055	0,00055	0,4	0,1	0,1
Stock - CV04	1.837.974	50%	0,00150	0,00055	0,00055	1,4	0,5	0,5
CV04 – Chancado secundario	1.837.974	50%	0,00150	0,00055	0,00055	1,4	0,5	0,5
Chancado secundario - CV05	1.837.974	90%	0,00150	0,00055	0,00055	0,3	0,1	0,1
CV05 - CV06	1.837.974	70%	0,00150	0,00055	0,00055	0,8	0,3	0,3
CV06 - Harneros	3.675.948	50%	0,00150	0,00055	0,00055	2,8	1,0	1,0
Harneros - CV07	1.837.974	90%	0,00150	0,00055	0,00055	0,3	0,1	0,1
CV07 - Tolva	1.837.974	50%	0,00150	0,00055	0,00055	1,4	0,5	0,5
Tolva - Chancado terciario	1.837.974	0%	0,00150	0,00055	0,00055	2,8	1,0	1,0
Chancado terciario - CV05	1.837.974	90%	0,00150	0,00055	0,00055	0,3	0,1	0,1
CV05 - CV06	1.837.974	70%	0,00150	0,00055	0,00055	0,8	0,3	0,3
CV08 - CV09 - CV10	1.837.974	90%	0,00150	0,00055	0,00055	0,3	0,1	0,1
CV10 - Silo finos	1.837.974	50%	0,00150	0,00055	0,00055	1,4	0,5	0,5
Silo finos - CV11 - CV12	1.837.974	50%	0,00150	0,00055	0,00055	1,4	0,5	0,5

CV11 - CV12 - CV13	1.837.974	70%	0,00150	0,00055	0,00055	0,8	0,3	0,3
Silo finos - CV14	547.078	50%	0,00150	0,00055	0,00055	0,4	0,2	0,2
CV14 – Acopio transitorio	547.078	70%	0,00150	0,00055	0,00055	0,2	0,1	0,1
					Total	**22,7**	**8,3**	**8,3**

4.6.3.5 Erosión eólica

Las emisiones producto de la erosión eólica en la fase de operación se presentan en la tabla a continuación.

Tabla 4-103. Emisiones erosión eólica – Quebrada El Gato, Fase de operación

Fuente	Sup. (ha)	% abat.	FE (kg/ha/d)			Emisión (t/año)		
			MP30	MP10	MP2,5	MP30	MP10	MP2,5
Plataformas depósito de relave	22	0	1,50	0,75	0,11	12,11	6,06	0,91
Acopio temporal	1,2	0	0,45	0,23	0,03	0,19	0,10	0,01
Muro tranque de relaves	5,25	0	1,32	0,66	0,10	2,52	1,26	0,19
					Total	14,82	7,42	1,11

4.6.3.6 Movimientos de material

Las emisiones correspondientes a movimiento de material durante la fase de operación corresponderán únicamente a transferencia de material.

Tabla 4-104. Emisiones transferencia material – Quebrada El Gato, Fase de operación

Fuente	Cantidad (t/año)	FE (kg/t)			Emisión (t/año)		
		MP30	MP10	MP2,5	MP30	MP10	MP2,5
Estación transferencia relave	1.742.606	0,0004	0,0002	0,0000	0,75	0,35	0,05
Depósito de relave	1.742.606	0,0004	0,0002	0,0000	0,75	0,35	0,05
Acopio temporal	7.000	0,0010	0,0005	0,0001	0,01	0,00	0,00
Depósito de relave	7.000	0,0010	0,0005	0,0001	0,01	0,00	0,00
				Total	1,50	0,71	0,11

Tabla 4-105. Emisiones transferencia material – Mina-Planta, Fase de operación

Fuente	Cantidad (t/año)	FE (kg/t)			Emisión (t/año)		
		MP30	MP10	MP2,5	MP30	MP10	MP2,5
Manejo acopio temporal	1.094.156	1,0E-02	4,9E-03	7,4E-04	22,7	10,7	1,6
Carga de Concentrado	45.920	4,2E-04	2,0E-04	3,0E-05	0,019	0,009	0,019
				Total	**22,7**	**10,8**	**1,6**

4.6.3.7 Tránsito vehicular

Las emisiones producto del tránsito vehicular en la fase de operación se presentan en las tablas a continuación.

a) Tránsito vehicular camino pavimentado

Tabla 4-106. Emisiones tránsito vehicular camino pavimentado – Quebrada El Gato, Fase de operación

Fuente	Distancia (km/año)	% abat.	FE (g/km)			Emisión (t/año)		
			MP30	MP10	MP2,5	MP30	MP10	MP2,5
Copayapu	36618,6	0	19,47	3,74	0,90	0,71	0,14	0,03
Ruta 31	28426,0	0	19,47	3,74	0,90	0,55	0,11	0,03
Ruta C-35	2631,3	0	19,47	3,74	0,90	0,05	0,01	0,00
					Total	**1,32**	**0,25**	**0,06**

Tabla 4-107. Emisiones tránsito vehicular camino pavimentado – Mina-Planta, Fase de operación

Fuente	Distancia (km/año)	FE (g/km)			Emisión (t/año)		
		MP30	MP10	MP30	MP10	MP30	MP10
Copiapó - Faena - Tierra Amarilla	16483	19,47	3,74	0,90	3,2E-01	6,2E-02	1,5E-02
Copiapó - Faena -Tierra Amarilla	206303	19,47	3,74	0,90	4,0E+00	7,7E-01	1,9E-01
Copiapó - Planta Atacama Kozan	137700	19,47	3,74	0,90	2,7E+00	5,1E-01	1,2E-01
Faena - Tierra amarilla - Soluciones Ecológicas del Norte	838	19,47	3,74	0,90	1,6E-02	3,1E-03	7,6E-04
Faena - Tierra amarilla – INACAL	151	19,47	3,74	0,90	2,9E-03	5,7E-04	1,4E-04
Faena - Tierra amarilla - PTAS Inca de Oro	6530	19,47	3,74	0,90	1,3E-01	2,4E-02	5,9E-03
Faena - Tierra amarilla - Relleno sanitario El Chulo	2801	19,47	3,74	0,90	5,5E-02	1,0E-02	2,5E-03
Faena Tierra Amarilla - Copiapo	7545	19,47	3,74	0,90	1,5E-01	2,8E-02	6,8E-03
La Serena - Faena - Tierra Amarilla	35665	19,47	3,74	0,90	6,9E-01	1,3E-01	3,2E-02
Mejillones - Faena - Tierra Amarilla	43123	19,47	3,74	0,90	8,4E-01	1,6E-01	3,9E-02
Paipote - Faena - Tierra Amarilla	5715	19,47	3,74	0,90	1,1E-01	2,1E-02	5,2E-03
Planta Atacama Kozan - Copiapó	27859	19,47	3,74	0,90	5,4E-01	1,0E-01	2,5E-02
Planta Atacama Kozan - Fundición Paipote	34112	19,47	3,74	0,90	6,6E-01	1,3E-01	3,1E-02

Fuente	Distancia (km/año)	FE (g/km)			Emisión (t/año)		
		MP30	MP10	MP30	MP10	MP30	MP10
Planta Atacama Kozan - Puerto Barquito	145140	19,47	3,74	0,90	2,8E+00	5,4E-01	1,3E-01
Santiago - Faena - Tierra Amarilla	87124	19,47	3,74	0,90	1,7E+00	3,3E-01	7,9E-02
Tierra amarilla - Faena -Tierra Amarilla	21185	19,47	3,74	0,90	4,1E-01	7,9E-02	1,9E-02
Tierra amarilla - Paipote-Copiapo	7545	19,47	3,74	0,90	1,5E-01	2,8E-02	6,8E-03
Vallenar - Faena - Tierra Amarilla	16009	19,47	3,74	0,90	3,1E-01	6,0E-02	1,4E-02
				Total	**15,61**	**3,00**	**0,73**

b) *Tránsito vehicular camino no pavimentado*

Tabla 4-108. Emisiones tránsito vehicular camino no pavimentado – Quebrada El Gato, Fase de operación

Fuente	Distancia (km/año)	% abat.	FE (g/km)			Emisión (t/año)		
			MP30	MP10	MP2,5	MP30	MP10	MP2,5
Acceso Atacama Kozan	444,0	75	535,7	169,1	16,9	8,08	2,47	0,25
Acceso - oficinas (bischofita)	3218,0	90	1.538,2	470,9	47,1	5,65	1,73	0,17
Acceso - oficinas (humectación)	5593,3	75	1.538,2	470,9	47,1	1,97	0,60	0,06
Planta-depósito (bischofita)	43059,6	90	1.651,6	505,6	50,6	1,71	0,52	0,05
Planta-depósito (humectación)	74391,8	75	1.651,6	505,6	50,6	0,05	0,02	0,00
Camino periférico (bischofita)	564,3	90	1.651,6	505,6	50,6	0,50	0,15	0,02
Camino periférico (humectación)	1210,7	75	1.651,6	505,6	50,6	2,15	0,66	0,07
Camino torres captación	362,1	75	1.079,9	330,6	33,1	7,11	2,18	0,22
Camino pozos	66,6	75	578,7	177,2	17,7	30,72	9,40	0,94
Camino obras hidráulicas	23,3	75	578,7	177,2	17,7	0,09	0,03	0,00
					Total	**41,24**	**12,62**	**1,26**

Tabla 4-109. Emisiones tránsito vehicular camino no pavimentado – Mina-Planta, Fase de operación

Fuente	Distancia (km/año)	% abat.	FE (g/km)			Emisión (t/año)		
			MP30	MP10	MP2,5	MP30	MP10	MP2,5
Cargador frontal CAT 962H - 0	605	75	1284	330	33	1,9E-01	5,0E-02	5,0E-03
Cargador frontal LIU GONG 856 -	4800	75	1284	330	33	1,5E+00	4,0E-01	4,0E-02

Fuente	Distancia (km/año)	% abat.	FE (g/km)			Emisión (t/año)		
			MP30	MP10	MP2,5	MP30	MP10	MP2,5
Casino superficie - interior mina	1343	75	879	206	21	4,3E-01	1,1E-01	1,1E-02
Copiapó - Faena - Tierra Amarilla	2261	75	879	206	21	4,7E-01	1,1E-01	1,1E-02
Copiapó - Faena -Tierra Amarilla	28294	75	879	206	21	5,9E+00	1,4E+00	1,4E-01
Copiapó - Planta Atacama Kozan	18885	75	879	206	21	3,9E+00	9,0E-01	9,0E-02
Faena - Tierra amarilla - Soluciones Ecológicas del Norte	56	75	879	206	21	1,2E-02	2,7E-03	2,7E-04
Faena - Tierra amarilla - INACAL	16	75	879	206	21	3,3E-03	7,6E-04	7,6E-05
Faena - Tierra amarilla - PTAS Inca de Oro	621	75	879	206	21	1,3E-01	3,0E-02	3,0E-03
Faena - Tierra amarilla - Relleno sanitario El Chulo	207	75	879	206	21	4,3E-02	9,9E-03	9,9E-04
Faena Tierra Amarilla - Copiapo	1035	75	879	206	21	2,1E-01	4,9E-02	4,9E-03
Faena -Tierra Amarilla - Faena - Tierra Amarilla	8320	75	879	206	21	2,7E+00	6,9E-01	6,9E-02
interior faena - interior faena	5840	75	879	206	21	1,9E+00	4,8E-01	4,8E-02
interior faena - interiore faena	0	75	879	206	21	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
La Serena - Faena - Tierra Amarilla	207	75	879	206	21	4,3E-02	9,9E-03	9,9E-04
Mejillones - Faena - Tierra Amarilla	143	75	879	206	21	3,0E-02	6,8E-03	6,8E-04
Minicargador S130 - 0	540	75	1284	330	33	1,7E-01	4,5E-02	4,5E-03
Minicargador S630 - 0	540	75	1284	330	33	1,7E-01	4,5E-02	4,5E-03
Paipote - Faena - Tierra Amarilla	1274	75	879	206	21	2,6E-01	6,1E-02	6,1E-03
Planta Atacama Kozan - Copiapó	3821	75	879	206	21	7,9E-01	1,8E-01	1,8E-02
Planta Atacama Kozan - Fundición Paipote	6527	75	3598	1527	153	4,7E+00	1,9E+00	1,9E-01
puntos de generacion faena - punto de acopio transitorio faena	1037	75	879	206	21	2,3E-01	5,4E-02	5,4E-03
Santiago - Faena - Tierra Amarilla	215	75	879	206	21	4,5E-02	1,0E-02	1,0E-03
Tierra amarilla - Faena -Tierra Amarilla	2905	75	879	206	21	6,0E-01	1,4E-01	1,4E-02
Tierra amarilla - Paipote-Copiapo	1035	75	879	206	21	2,1E-01	4,9E-02	4,9E-03
Vallenar - Faena - Tierra Amarilla	207	75	879	206	21	4,3E-02	9,9E-03	9,9E-04
					Total	**24,66**	**6,73**	**0,67**

c) Combustión vehicular

Para la estimación de las emisiones generadas por la combustión vehicular, se ha diferenciado el tránsito al interior del proyecto (20 km/h) y al exterior de éste (60 km/h).

Tabla 4-110. Emisiones combustión vehicular – Quebrada El Gato, fase de operación

Fuente	Distancia (km/año)	FE (g/km)							Emisión (t/año)						
		MP30	MP10	MP2,5	CO	HC	NOx	SO_2	MP30	MP10	MP2,5	CO	HC	NOx	SO_2

Fuente	Distancia (km/año)	FE (g/km)							Emisión (t/año)						
		MP30	MP10	MP2,5	CO	HC	NOx	SO_2	MP30	MP10	MP2,5	CO	HC	NOx	SO_2
Copayapu Camionetas	23731	0,04	0,04	0,04	0,07	0,26	0,83	0,01	0,001	0,001	0,001	0,002	0,006	0,020	0,000
Ruta 31 Camionetas	11078	0,04	0,04	0,04	0,07	0,26	0,83	0,01	0,000	0,000	0,000	0,001	0,003	0,009	0,000
Ruta C-35 Camionetas	936	0,04	0,04	0,04	0,07	0,26	0,83	0,01	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000
Acceso Atacama Kozan Camionetas	158	0,04	0,04	0,04	0,07	0,26	0,83	0,01	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Copayapu Camión aljibe	824	0,14	0,14	0,14	0,31	1,51	6,26	0,02	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,005	0,000
Ruta 31 Camión aljibe	11204	0,14	0,14	0,14	0,31	1,51	6,26	0,02	0,002	0,002	0,002	0,004	0,017	0,070	0,000
Ruta C-35 Camión aljibe	0	0,14	0,14	0,14	0,31	1,51	6,26	0,02	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Acceso Atacama Kozan Camión aljibe	0	0,14	0,14	0,14	0,31	1,51	6,26	0,02	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Copayapu Camión surtidor	0	0,14	0,14	0,14	0,31	1,51	6,26	0,02	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Ruta 31 Camión surtidor	712	0,14	0,14	0,14	0,31	1,51	6,26	0,02	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,004	0,000
Ruta C-35 Camión surtidor	1695	0,14	0,14	0,14	0,31	1,51	6,26	0,02	0,000	0,000	0,000	0,001	0,003	0,011	0,000
Acceso Atacama Kozan Camión surtidor	286	0,14	0,14	0,14	0,31	1,51	6,26	0,02	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,000
Copayapu Furgón	11866	0,04	0,04	0,04	0,07	0,26	0,83	0,01	0,000	0,000	0,000	0,001	0,003	0,010	0,000
Ruta 31 Furgón	5342	0,04	0,04	0,04	0,07	0,26	0,83	0,01	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,004	0,000
Ruta C-35 Furgón	0	0,04	0,04	0,04	0,07	0,26	0,83	0,01	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Acceso Atacama Kozan Furgón	0	0,04	0,04	0,04	0,07	0,26	0,83	0,01	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Copayapu Camión plano	198	0,14	0,14	0,14	0,31	1,51	6,26	0,02	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000
Ruta 31 Camión plano	89	0,14	0,14	0,14	0,31	1,51	6,26	0,02	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000
Ruta C-35 Camión plano	0	0,14	0,14	0,14	0,31	1,51	6,26	0,02	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Acceso Atacama Kozan Camión plano	0	0,14	0,14	0,14	0,31	1,51	6,26	0,02	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Acceso oficinas Camionetas	3434	0,08	0,08	0,08	0,10	0,53	1,25	0,01	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,004	0,000

Fuente	Distancia (km/año)	FE (g/km)							Emisión (t/año)						
		MP30	MP10	MP2,5	CO	HC	NOx	SO_2	MP30	MP10	MP2,5	CO	HC	NOx	SO_2
Acceso oficinas Camión aljibe	3473	0,32	0,32	0,32	0,82	3,52	10,93	0,04	0,001	0,001	0,001	0,003	0,012	0,038	0,000
Acceso oficinas Camión surtidor	221	0,32	0,32	0,32	0,82	3,52	10,93	0,04	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,002	0,000
Acceso oficinas Furgón	1656	0,08	0,08	0,08	0,10	0,53	1,25	0,01	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,002	0,000
Acceso oficinas Camión plano	28	0,32	0,32	0,32	0,82	3,52	10,93	0,04	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Camino periférico Camionetas	547	0,08	0,08	0,08	0,10	0,53	1,25	0,01	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000
Camino periférico Camión aljibe	12103	0,32	0,32	0,32	0,82	3,52	10,93	0,04	0,004	0,004	0,004	0,010	0,043	0,132	0,000
Camino periférico Camión tolva	1036	0,32	0,32	0,32	0,82	3,52	10,93	0,04	0,000	0,000	0,000	0,001	0,004	0,011	0,000
Camino torres captación Camionetas	181	0,08	0,08	0,08	0,10	0,53	1,25	0,01	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Camino torres captación Camión aljibe	181	0,32	0,32	0,32	0,82	3,52	10,93	0,04	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,002	0,000
Camino pozos Camionetas	33	0,08	0,08	0,08	0,10	0,53	1,25	0,01	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Camino pozos Camión aljibe	33	0,32	0,32	0,32	0,82	3,52	10,93	0,04	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Camino obras hidráulicas Camionetas	12	0,08	0,08	0,08	0,10	0,53	1,25	0,01	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Camino obras hidráulicas Camión aljibe	12	0,32	0,32	0,32	0,82	3,52	10,93	0,04	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
								Total	**0,01**	**0,01**	**0,01**	**0,02**	**0,10**	**0,33**	**0,00**

Tabla 4-111. Emisiones combustión vehicular – Mina-Planta, fase de operación

Fuente	Distancia (km/año)	FE (g/km)								Emisión (t/año)						
		Tipo cam	MP30	MP10	MP2,5	CO	HC	NOx	SO_2	MP30	MP10	MP2,5	CO	HC	NOx	SO_2
Casino superficie - interior mina / Camioneta	1343	no pav	0,08	0,08	0,08	0,53	0,10	1,25	0,29	1,0E-04	1,0E-04	1,0E-04	7,1E-04	1,4E-04	1,7E-03	3,8E-04
Copiapó - Faena - Tierra Amarilla / Camión	96	no pav	0,32	0,32	0,32	3,52	0,82	10,93	1,18	3,1E-05	3,1E-05	3,1E-05	3,4E-04	7,8E-05	1,0E-03	1,1E-04
Copiapó - Faena - Tierra Amarilla / Camión	696	Pav	0,14	0,14	0,14	1,51	0,31	6,26	0,69	9,5E-05	9,5E-05	9,5E-05	1,1E-03	2,2E-04	4,4E-03	4,8E-04
Copiapó - Faena - Tierra Amarilla / Camión con rampa	48	no pav	0,32	0,32	0,32	3,52	0,82	10,93	1,18	1,5E-05	1,5E-05	1,5E-05	1,7E-04	3,9E-05	5,2E-04	5,7E-05

Fuente	Distancia (km/año)	FE (g/km)								Emisión (t/año)						
		Tipo cam	MP30	MP10	MP2,5	CO	HC	NOx	SO_2	MP30	MP10	MP2,5	CO	HC	NOx	SO_2
Copiapó - Faena - Tierra Amarilla / Camión con rampa	348	Pav	0,14	0,14	0,14	1,51	0,31	6,26	0,69	4,7E-05	4,7E-05	4,7E-05	5,3E-04	1,1E-04	2,2E-03	2,4E-04
Copiapó - Faena - Tierra Amarilla / Camión plano	876	no pav	0,32	0,32	0,32	3,52	0,82	10,93	1,18	2,8E-04	2,8E-04	2,8E-04	3,1E-03	7,2E-04	9,6E-03	1,0E-03
Copiapó - Faena - Tierra Amarilla / Camión plano	6384	Pav	0,14	0,14	0,14	1,51	0,31	6,26	0,69	8,7E-04	8,7E-04	8,7E-04	9,7E-03	2,0E-03	4,0E-02	4,4E-03
Copiapó - Faena - Tierra Amarilla / Camion surtidor	1035	no pav	0,32	0,32	0,32	3,52	0,82	10,93	1,18	3,3E-04	3,3E-04	3,3E-04	3,6E-03	8,5E-04	1,1E-02	1,2E-03
Copiapó - Faena - Tierra Amarilla / Camion surtidor	7545	Pav	0,14	0,14	0,14	1,51	0,31	6,26	0,69	1,0E-03	1,0E-03	1,0E-03	1,1E-02	2,4E-03	4,7E-02	5,2E-03
Copiapó - Faena - Tierra Amarilla / Camioneta	207	no pav	0,08	0,08	0,08	0,53	0,10	1,25	0,29	1,6E-05	1,6E-05	1,6E-05	1,1E-04	2,1E-05	2,6E-04	5,9E-05
Copiapó - Faena - Tierra Amarilla / Camioneta	1509	Pav	0,04	0,04	0,04	0,26	0,07	0,83	0,18	6,3E-05	6,3E-05	6,3E-05	3,9E-04	1,0E-04	1,2E-03	2,6E-04
Copiapó - Faena -Tierra Amarilla / Camiones (abarrote carne)	207	no pav	0,32	0,32	0,32	3,52	0,82	10,93	1,18	6,6E-05	6,6E-05	6,6E-05	7,3E-04	1,7E-04	2,3E-03	2,4E-04
Copiapó - Faena -Tierra Amarilla / Camiones (abarrote carne)	1509	Pav	0,14	0,14	0,14	1,51	0,31	6,26	0,69	2,0E-04	2,0E-04	2,0E-04	2,3E-03	4,7E-04	9,5E-03	1,0E-03
Copiapó - Faena -Tierra Amarilla / Camiones (aguas)	207	no pav	0,32	0,32	0,32	3,52	0,82	10,93	1,18	6,6E-05	6,6E-05	6,6E-05	7,3E-04	1,7E-04	2,3E-03	2,4E-04
Copiapó - Faena -Tierra Amarilla / Camiones (aguas)	1509	Pav	0,14	0,14	0,14	1,51	0,31	6,26	0,69	2,0E-04	2,0E-04	2,0E-04	2,3E-03	4,7E-04	9,5E-03	1,0E-03
Copiapó - Faena -Tierra Amarilla / Camiones (bebidas)	207	no pav	0,32	0,32	0,32	3,52	0,82	10,93	1,18	6,6E-05	6,6E-05	6,6E-05	7,3E-04	1,7E-04	2,3E-03	2,4E-04
Copiapó - Faena -Tierra Amarilla / Camiones (bebidas)	1509	Pav	0,14	0,14	0,14	1,51	0,31	6,26	0,69	2,0E-04	2,0E-04	2,0E-04	2,3E-03	4,7E-04	9,5E-03	1,0E-03
Copiapó - Faena -Tierra Amarilla / Camiones (verduras)	207	no pav	0,32	0,32	0,32	3,52	0,82	10,93	1,18	6,6E-05	6,6E-05	6,6E-05	7,3E-04	1,7E-04	2,3E-03	2,4E-04
Copiapó - Faena -Tierra Amarilla / Camiones (verduras)	1509	Pav	0,14	0,14	0,14	1,51	0,31	6,26	0,69	2,0E-04	2,0E-04	2,0E-04	2,3E-03	4,7E-04	9,5E-03	1,0E-03
Copiapó - Faena -Tierra Amarilla / Camioneta	27466	no pav	0,08	0,08	0,08	0,53	0,10	1,25	0,29	2,1E-03	2,1E-03	2,1E-03	1,5E-02	2,8E-03	3,4E-02	7,8E-03
Copiapó - Faena -Tierra Amarilla / Camioneta	200267	Pav	0,04	0,04	0,04	0,26	0,07	0,83	0,18	8,3E-03	8,3E-03	8,3E-03	5,2E-02	1,4E-02	1,7E-01	3,5E-02
Copiapó - Planta Atacama Kozan / Bus (contratista)	1453	no pav	0,08	0,08	0,08	0,53	0,10	1,25	0,29	1,1E-04	1,1E-04	1,1E-04	7,7E-04	1,5E-04	1,8E-03	4,1E-04
Copiapó - Planta Atacama Kozan / Bus (contratista)	10592	Pav	0,04	0,04	0,04	0,26	0,07	0,83	0,18	4,4E-04	4,4E-04	4,4E-04	2,8E-03	7,1E-04	8,8E-03	1,9E-03
Copiapó - Planta Atacama Kozan / Bus de apoyo secto los carrera AK)	1453	no pav	0,08	0,08	0,08	0,53	0,10	1,25	0,29	1,1E-04	1,1E-04	1,1E-04	7,7E-04	1,5E-04	1,8E-03	4,1E-04
Copiapó - Planta Atacama Kozan / Bus de apoyo secto los carrera AK)	10592	Pav	0,14	0,14	0,14	1,50	0,35	6,22	0,66	1,5E-03	1,5E-03	1,5E-03	1,6E-02	3,7E-03	6,6E-02	7,0E-03
Copiapó - Planta Atacama Kozan / Bus sector Alto Coppo (AK)	2905	no pav	0,08	0,08	0,08	0,53	0,10	1,25	0,29	2,2E-04	2,2E-04	2,2E-04	1,5E-03	3,0E-04	3,6E-03	8,3E-04
Copiapó - Planta Atacama Kozan / Bus sector Alto	21185	Pav	0,09	0,09	0,09	0,89	0,19	3,55	0,43	1,9E-03	1,9E-03	1,9E-03	1,9E-02	4,0E-03	7,5E-02	9,1E-03

Fuente	Distancia (km/año)	FE (g/km)								Emisión (t/año)						
		Tipo cam	MP30	MP10	MP2,5	CO	HC	NOx	SO_2	MP30	MP10	MP2,5	CO	HC	NOx	SO_2
Coppo (AK)																
Copiapó - Planta Atacama Kozan / Bus sector Alto Coppo (contratista)	1453	no pav	0,08	0,08	0,08	0,53	0,10	1,25	0,29	1,1E-04	1,1E-04	1,1E-04	7,7E-04	1,5E-04	1,8E-03	4,1E-04
Copiapó - Planta Atacama Kozan / Bus sector Alto Coppo (contratista)	10592	Pav	0,04	0,04	0,04	0,26	0,07	0,83	0,18	4,4E-04	4,4E-04	4,4E-04	2,8E-03	7,1E-04	8,8E-03	1,9E-03
Copiapó - Planta Atacama Kozan / Bus Sector Palomar (AK)	2905	no pav	0,08	0,08	0,08	0,53	0,10	1,25	0,29	2,2E-04	2,2E-04	2,2E-04	1,5E-03	3,0E-04	3,6E-03	8,3E-04
Copiapó - Planta Atacama Kozan / Bus Sector Palomar (AK)	21185	Pav	0,09	0,09	0,09	0,89	0,19	3,55	0,43	1,9E-03	1,9E-03	1,9E-03	1,9E-02	4,0E-03	7,5E-02	9,1E-03
Copiapó - Planta Atacama Kozan / Bus sector Palomar (contratista)	1453	no pav	0,08	0,08	0,08	0,53	0,10	1,25	0,29	1,1E-04	1,1E-04	1,1E-04	7,7E-04	1,5E-04	1,8E-03	4,1E-04
Copiapó - Planta Atacama Kozan / Bus sector Palomar (contratista)	10592	Pav	0,04	0,04	0,04	0,26	0,07	0,83	0,18	4,4E-04	4,4E-04	4,4E-04	2,8E-03	7,1E-04	8,8E-03	1,9E-03
Copiapó - Planta Atacama Kozan / Mini bus guardia	2905	no pav	0,08	0,08	0,08	0,53	0,10	1,25	0,29	2,2E-04	2,2E-04	2,2E-04	1,5E-03	3,0E-04	3,6E-03	8,3E-04
Copiapó - Planta Atacama Kozan / Mini bus guardia	21185	Pav	0,04	0,04	0,04	0,26	0,07	0,83	0,18	8,8E-04	8,8E-04	8,8E-04	5,5E-03	1,4E-03	1,8E-02	3,7E-03
Copiapó - Planta Atacama Kozan / Mini bus ICC	1453	no pav	0,08	0,08	0,08	0,53	0,10	1,25	0,29	1,1E-04	1,1E-04	1,1E-04	7,7E-04	1,5E-04	1,8E-03	4,1E-04
Copiapó - Planta Atacama Kozan / Mini bus ICC	10592	Pav	0,04	0,04	0,04	0,26	0,07	0,83	0,18	4,4E-04	4,4E-04	4,4E-04	2,8E-03	7,1E-04	8,8E-03	1,9E-03
Copiapó - Planta Atacama Kozan / Mini bus jefes de turno	2905	no pav	0,08	0,08	0,08	0,53	0,10	1,25	0,29	2,2E-04	2,2E-04	2,2E-04	1,5E-03	3,0E-04	3,6E-03	8,3E-04
Copiapó - Planta Atacama Kozan / Mini bus jefes de turno	21185	Pav	0,04	0,04	0,04	0,26	0,07	0,83	0,18	8,8E-04	8,8E-04	8,8E-04	5,5E-03	1,4E-03	1,8E-02	3,7E-03
Faena - Tierra amarilla - Soluciones Ecológicas del Norte * Camino Internacional Ruta 31Ch / Camión Amplirol	8	no pav	0,32	0,32	0,32	3,52	0,82	10,93	1,18	2,6E-06	2,6E-06	2,6E-06	2,8E-05	6,5E-06	8,7E-05	9,4E-06
Faena - Tierra amarilla - Soluciones Ecológicas del Norte * Camino Internacional Ruta 31Ch / Camión Amplirol	120	Pav	0,14	0,14	0,14	1,51	0,31	6,26	0,69	1,6E-05	1,6E-05	1,6E-05	1,8E-04	3,7E-05	7,5E-04	8,2E-05
Faena - Tierra amarilla - Soluciones Ecológicas del Norte * Camino Internacional Ruta 31Ch / Camión Tracto y Remolque Plano	48	no pav	0,32	0,32	0,32	3,52	0,82	10,93	1,18	1,5E-05	1,5E-05	1,5E-05	1,7E-04	3,9E-05	5,2E-04	5,7E-05
Faena - Tierra amarilla - Soluciones Ecológicas del Norte * Camino Internacional Ruta 31Ch / Camión Tracto y Remolque Plano	718	Pav	0,14	0,14	0,14	1,51	0,31	6,26	0,69	9,8E-05	9,8E-05	9,8E-05	1,1E-03	2,2E-04	4,5E-03	4,9E-04
Faena - Tierra amarilla - INACAL (Km xx de 31Ch) / Camión Tracto y Remolque	16	no pav	0,32	0,32	0,32	3,52	0,82	10,93	1,18	5,1E-06	5,1E-06	5,1E-06	5,6E-05	1,3E-05	1,7E-04	1,9E-05

Fuente	Distancia (km/año)	FE (g/km)								Emisión (t/año)						
		Tipo cam	MP30	MP10	MP2,5	CO	HC	NOx	SO_2	MP30	MP10	MP2,5	CO	HC	NOx	SO_2
Plano																
Faena - Tierra amarilla - INACAL (Km xx de 31Ch) / Camión Tracto y Remolque Plano	151	Pav	0,14	0,14	0,14	1,51	0,31	6,26	0,69	2,1E-05	2,1E-05	2,1E-05	2,3E-04	4,7E-05	9,5E-04	1,0E-04
Faena - Tierra amarilla - PTAS Inca de Oro, Camino Internacional Ruta CH-31, km 436 / Camión Aljibe	621	no pav	0,32	0,32	0,32	3,52	0,82	10,93	1,18	2,0E-04	2,0E-04	2,0E-04	2,2E-03	5,1E-04	6,8E-03	7,3E-04
Faena - Tierra amarilla - PTAS Inca de Oro, Camino Internacional Ruta CH-31, km 436 / Camión Aljibe	6530	Pav	0,14	0,14	0,14	1,51	0,31	6,26	0,69	8,9E-04	8,9E-04	8,9E-04	9,9E-03	2,0E-03	4,1E-02	4,5E-03
Faena - Tierra amarilla - Relleno sanitario El Chulo / Camión Amplirol	207	no pav	0,32	0,32	0,32	3,52	0,82	10,93	1,18	6,6E-05	6,6E-05	6,6E-05	7,3E-04	1,7E-04	2,3E-03	2,4E-04
Faena - Tierra amarilla - Relleno sanitario El Chulo / Camión Amplirol	2801	Pav	0,14	0,14	0,14	1,51	0,31	6,26	0,69	3,8E-04	3,8E-04	3,8E-04	4,2E-03	8,8E-04	1,8E-02	1,9E-03
Faena Tierra Amarilla - Copiapo / Camioneta	1035	no pav	0,08	0,08	0,08	0,53	0,10	1,25	0,29	7,9E-05	7,9E-05	7,9E-05	5,5E-04	1,1E-04	1,3E-03	3,0E-04
Faena Tierra Amarilla - Copiapo / Camioneta	7545	Pav	0,04	0,04	0,04	0,26	0,07	0,83	0,18	3,1E-04	3,1E-04	3,1E-04	2,0E-03	5,1E-04	6,2E-03	1,3E-03
Faena -Tierra Amarilla - Faena -Tierra Amarilla / Camioneta	8320	no pav	0,08	0,08	0,08	0,53	0,10	1,25	0,29	6,3E-04	6,3E-04	6,3E-04	4,4E-03	8,6E-04	1,0E-02	2,4E-03
interior faena - interior faena / Camioneta	5840	no pav	0,08	0,08	0,08	0,53	0,10	1,25	0,29	4,4E-04	4,4E-04	4,4E-04	3,1E-03	6,0E-04	7,3E-03	1,7E-03
La Serena - Faena - Tierra Amarilla / Camioneta	207	no pav	0,08	0,08	0,08	0,53	0,10	1,25	0,29	1,6E-05	1,6E-05	1,6E-05	1,1E-04	2,1E-05	2,6E-04	5,9E-05
La Serena - Faena - Tierra Amarilla / Camioneta	35665	Pav	0,04	0,04	0,04	0,26	0,07	0,83	0,18	1,5E-03	1,5E-03	1,5E-03	9,3E-03	2,4E-03	2,9E-02	6,2E-03
Mejillones - Faena - Tierra Amarilla / Rampla	143	no pav	0,32	0,32	0,32	3,52	0,82	10,93	1,18	4,6E-05	4,6E-05	4,6E-05	5,0E-04	1,2E-04	1,6E-03	1,7E-04
Mejillones - Faena - Tierra Amarilla / Rampla	43123	Pav	0,14	0,14	0,14	1,51	0,31	6,26	0,69	5,9E-03	5,9E-03	5,9E-03	6,5E-02	1,3E-02	2,7E-01	3,0E-02
Paipote - Faena - Tierra Amarilla / Camión contenedor	191	no pav	0,32	0,32	0,32	3,52	0,82	10,93	1,18	6,1E-05	6,1E-05	6,1E-05	6,7E-04	1,6E-04	2,1E-03	2,3E-04
Paipote - Faena - Tierra Amarilla / Camión contenedor	857	Pav	0,14	0,14	0,14	1,51	0,31	6,26	0,69	1,2E-04	1,2E-04	1,2E-04	1,3E-03	2,7E-04	5,4E-03	5,9E-04
Paipote - Faena - Tierra Amarilla / Camión plano	48	no pav	0,32	0,32	0,32	3,52	0,82	10,93	1,18	1,5E-05	1,5E-05	1,5E-05	1,7E-04	3,9E-05	5,2E-04	5,7E-05
Paipote - Faena - Tierra Amarilla / Camión plano	214	Pav	0,14	0,14	0,14	1,51	0,31	6,26	0,69	2,9E-05	2,9E-05	2,9E-05	3,2E-04	6,7E-05	1,3E-03	1,5E-04
Paipote - Faena - Tierra Amarilla / Camioneta	1035	no pav	0,08	0,08	0,08	0,53	0,10	1,25	0,29	7,9E-05	7,9E-05	7,9E-05	5,5E-04	1,1E-04	1,3E-03	3,0E-04
Paipote - Faena - Tierra Amarilla / Camioneta	4644	Pav	0,04	0,04	0,04	0,26	0,07	0,83	0,18	1,9E-04	1,9E-04	1,9E-04	1,2E-03	3,1E-04	3,8E-03	8,1E-04
Planta Atacama Kozan - Copiapó / Bus (contratista)	955	no pav	0,08	0,08	0,08	0,53	0,10	1,25	0,29	7,3E-05	7,3E-05	7,3E-05	5,1E-04	9,9E-05	1,2E-03	2,7E-04
Planta Atacama Kozan - Copiapó / Bus (contratista)	6965	Pav	0,04	0,04	0,04	0,26	0,07	0,83	0,18	2,9E-04	2,9E-04	2,9E-04	1,8E-03	4,7E-04	5,8E-03	1,2E-03
Planta Atacama Kozan - Copiapó / Bus sector Alto Coppo (AK)	955	no pav	0,08	0,08	0,08	0,53	0,10	1,25	0,29	7,3E-05	7,3E-05	7,3E-05	5,1E-04	9,9E-05	1,2E-03	2,7E-04

Fuente	Distancia (km/año)	FE (g/km)								Emisión (t/año)						
		Tipo cam	MP30	MP10	MP2,5	CO	HC	NOx	SO_2	MP30	MP10	MP2,5	CO	HC	NOx	SO_2
Planta Atacama Kozan - Copiapó / Bus sector Alto Coppo (AK)	6965	Pav	0,04	0,04	0,04	0,26	0,07	0,83	0,18	2,9E-04	2,9E-04	2,9E-04	1,8E-03	4,7E-04	5,8E-03	1,2E-03
Planta Atacama Kozan - Copiapó / Bus Sector Palomar (AK)	955	no pav	0,08	0,08	0,08	0,53	0,10	1,25	0,29	7,3E-05	7,3E-05	7,3E-05	5,1E-04	9,9E-05	1,2E-03	2,7E-04
Planta Atacama Kozan - Copiapó / Bus Sector Palomar (AK)	6965	Pav	0,04	0,04	0,04	0,26	0,07	0,83	0,18	2,9E-04	2,9E-04	2,9E-04	1,8E-03	4,7E-04	5,8E-03	1,2E-03
Planta Atacama Kozan - Copiapó / mini bus especial 16:00	955	no pav	0,08	0,08	0,08	0,53	0,10	1,25	0,29	7,3E-05	7,3E-05	7,3E-05	5,1E-04	9,9E-05	1,2E-03	2,7E-04
Planta Atacama Kozan - Copiapó / mini bus especial 16:00	6965	Pav	0,04	0,04	0,04	0,26	0,07	0,83	0,18	2,9E-04	2,9E-04	2,9E-04	1,8E-03	4,7E-04	5,8E-03	1,2E-03
Planta Atacama Kozan - Fundición Paipote / Camión tolva	6527	no pav	0,32	0,32	0,32	3,52	0,82	10,93	1,18	2,1E-03	2,1E-03	2,1E-03	2,3E-02	5,4E-03	7,1E-02	7,7E-03
Planta Atacama Kozan - Fundición Paipote / Camión tolva	34112	Pav	0,14	0,14	0,14	1,51	0,31	6,26	0,69	4,6E-03	4,6E-03	4,6E-03	5,2E-02	1,1E-02	2,1E-01	2,3E-02
Planta Atacama Kozan - Puerto Barquito / Camión tolva	145140	Pav	0,14	0,14	0,14	1,51	0,31	6,26	0,69	2,0E-02	2,0E-02	2,0E-02	2,2E-01	4,5E-02	9,1E-01	1,0E-01
puntos de generacion faena - punto de acopio transitorio faena / Camioneta	1037	no pav	0,08	0,08	0,08	0,53	0,10	1,25	0,29	7,9E-05	7,9E-05	7,9E-05	5,5E-04	1,1E-04	1,3E-03	3,0E-04
Santiago - Faena - Tierra Amarilla / Camión plano	8	no pav	0,32	0,32	0,32	3,52	0,82	10,93	1,18	2,6E-06	2,6E-06	2,6E-06	2,8E-05	6,5E-06	8,7E-05	9,4E-06
Santiago - Faena - Tierra Amarilla / Camión plano	3252	Pav	0,14	0,14	0,14	1,51	0,31	6,26	0,69	4,4E-04	4,4E-04	4,4E-04	4,9E-03	1,0E-03	2,0E-02	2,2E-03
Santiago - Faena - Tierra Amarilla / Rampla	207	no pav	0,32	0,32	0,32	3,52	0,82	10,93	1,18	6,6E-05	6,6E-05	6,6E-05	7,3E-04	1,7E-04	2,3E-03	2,4E-04
Santiago - Faena - Tierra Amarilla / Rampla	83873	Pav	0,14	0,14	0,14	1,51	0,31	6,26	0,69	1,1E-02	1,1E-02	1,1E-02	1,3E-01	2,6E-02	5,3E-01	5,8E-02
Tierra amarilla - Faena - Tierra Amarilla / Aljibe	1453	no pav	0,32	0,32	0,32	3,52	0,82	10,93	1,18	4,7E-04	4,7E-04	4,7E-04	5,1E-03	1,2E-03	1,6E-02	1,7E-03
Tierra amarilla - Faena - Tierra Amarilla / Aljibe	10592	Pav	0,14	0,14	0,14	1,51	0,31	6,26	0,69	1,4E-03	1,4E-03	1,4E-03	1,6E-02	3,3E-03	6,6E-02	7,3E-03
Tierra amarilla - Faena - Tierra Amarilla / Camion Misubishi modelo canter 7,5	1453	no pav	0,32	0,32	0,32	3,52	0,82	10,93	1,18	4,7E-04	4,7E-04	4,7E-04	5,1E-03	1,2E-03	1,6E-02	1,7E-03
Tierra amarilla - Faena - Tierra Amarilla / Camion Misubishi modelo canter 7,5	10592	Pav	0,14	0,14	0,14	1,51	0,31	6,26	0,69	1,4E-03	1,4E-03	1,4E-03	1,6E-02	3,3E-03	6,6E-02	7,3E-03
Tierra amarilla - Paipote-Copiapo / Camioneta	1035	no pav	0,08	0,08	0,08	0,53	0,10	1,25	0,29	7,9E-05	7,9E-05	7,9E-05	5,5E-04	1,1E-04	1,3E-03	3,0E-04
Tierra amarilla - Paipote-Copiapo / Camioneta	7545	Pav	0,04	0,04	0,04	0,26	0,07	0,83	0,18	3,1E-04	3,1E-04	3,1E-04	2,0E-03	5,1E-04	6,2E-03	1,3E-03
Vallenar - Faena - Tierra Amarilla / Camion contenedor de cilindros	207	no pav	0,32	0,32	0,32	3,52	0,82	10,93	1,18	6,6E-05	6,6E-05	6,6E-05	7,3E-04	1,7E-04	2,3E-03	2,4E-04
Vallenar - Faena - Tierra Amarilla / Camion contenedor de cilindros	16009	Pav	0,14	0,14	0,14	1,51	0,31	6,26	0,69	2,2E-03	2,2E-03	2,2E-03	2,4E-02	5,0E-03	1,0E-01	1,1E-02

Fuente	Distancia (km/año)	FE (g/km)								Emisión (t/año)						
		Tipo cam	MP30	MP10	MP2,5	CO	HC	NOx	SO_2	MP30	MP10	MP2,5	CO	HC	NOx	SO_2
									Total	**0,082**	**0,082**	**0,082**	**0,810**	**0,174**	**3,137**	**0,387**

4.6.3.8 Maquinaria

Las emisiones producto del uso de la maquinaria en la fase de operación se presentan en las tablas a continuación.

Tabla 4-112. Emisiones maquinaria (t/año) – Mina-Planta, Fase de operación

Equipo	Horas (h/año)	FE (g/h)						Emisión (t/año)					
		MP30	MP10	MP2,5	CO	HC	NOx	MP30	MP10	MP2,5	CO	HC	NOx
Cargador frontal	1120	180,4	180,4	175,0	492,0	221,4	2355,0	0,20	0,20	0,20	0,55	0,25	2,64
Cargador frontal	70	173,8	173,8	168,6	474,0	213,3	2268,9	0,01	0,01	0,01	0,03	0,01	0,16
Minicargador	150	61,5	61,5	59,7	218,6	100,6	488,2	0,01	0,01	0,01	0,03	0,02	0,07
Minicargador	300	83,1	83,1	80,6	278,3	128,2	789,8	0,02	0,02	0,02	0,08	0,04	0,24
Excavadora	150	165,0	165,0	160,1	450,0	202,5	2154,0	0,02	0,02	0,02	0,07	0,03	0,32
Camión aspirador	35	336,6	336,6	326,5	918,0	413,1	4394,2	0,01	0,01	0,01	0,03	0,01	0,15
Grúa	100	159,9	159,9	155,1	488,8	223,6	1866,8	0,02	0,02	0,02	0,05	0,02	0,19
							Total	**0,30**	**0,30**	**0,29**	**0,85**	**0,38**	**3,77**

Tabla 4-113. Emisiones maquinaria – Quebrada El Gato, Fase de operación

Equipo	Horas (h/año)	FE (g/h)						Emisión (t/año)					
		MP30	MP10	MP2,5	CO	HC	NOx	MP30	MP10	MP2,5	CO	HC	NOx
Cargador frontal	7.400	246,1	246,1	246,1	302,0	671,1	3.212,5	1,82	1,82	1,82	2,23	4,97	23,77
Bulldozer	7.400	246,1	246,1	246,1	302,0	671,1	3.212,5	1,82	1,82	1,82	2,23	4,97	23,77
Rodillo	7.400	100,9	100,9	100,9	141,1	308,4	1.177,9	0,75	0,75	0,75	1,04	2,28	8,72
Retroexcavadora	180	110,1	110,1	110,1	153,9	336,5	1.285,0	0,02	0,02	0,02	0,03	0,06	0,23
Minicargador	180	62,1	62,1	62,1	101,5	220,6	492,6	0,01	0,01	0,01	0,02	0,04	0,09
Camión relaves	14.800	544,5	544,5	544,5	668,3	1.485,0	7.108,2	8,06	8,06	8,06	9,89	21,98	105,20
							Total	**12,48**	**12,48**	**12,48**	**15,45**	**34,29**	**161,78**

4.6.3.9 Generadores eléctricos

Las emisiones producto del uso de generadores eléctricos en la fase de construcción se presentan en las tablas a continuación.

Tabla 4-114. Emisiones generadores eléctricos – Quebrada El Gato, Fase de operación

Generador eléctrico	Horas (h/año)	FE (kg/h)						FE (t/año)					
		MP30	MP10	MP2,5	CO	NOx	SOx	MP30	MP10	MP2,5	CO	NOx	SOx
Sistema de reimpulsión	120	6,39E-01	6,39E-01	6,39E-01	5,01E+00	2,19E+01	3,69E-02	0,08	0,08	0,08	0,60	2,63	0,00
Planta de Filtrado	120	6,39E-01	6,39E-01	6,39E-01	5,01E+00	2,19E+01	3,69E-02	0,08	0,08	0,08	0,60	2,63	0,00
							Total	**0,15**	**0,15**	**0,15**	**1,20**	**5,26**	**0,01**

Tabla 4-115. Emisiones generadores eléctricos – Mina-Planta, Fase de operación

Generador eléctrico	Horas (h/año)	FE (kg/h)						FE (t/año)					
		MP30	MP10	MP2,5	CO	SOx	NOx	MP30	MP10	MP2,5	CO	SOx	NOx
G04	120	3,2E-01	3,2E-01	3,1E-01	9,8E-01	3,0E-01	4,55E+00	0,039	0,039	0,038	0,12	0,04	0,55
G05	120	1,1E+00	1,1E+00	1,0E+00	3,2E+00	1,0E+00	1,50E+01	0,13	0,13	0,12	0,39	0,12	1,80
G06	120	3,8E-01	3,8E-01	3,7E-01	1,1E+00	3,5E-01	5,29E+00	0,05	0,05	0,04	0,14	0,04	0,64
G08	120	1,6E+00	1,6E+00	1,6E+00	4,9E+00	1,5E+00	2,26E+01	0,19	0,19	0,19	0,58	0,18	2,71
G09	120	1,1E+00	1,1E+00	1,0E+00	3,2E+00	1,0E+00	1,50E+01	0,13	0,13	0,12	0,39	0,12	1,80
							Total	**0,53**	**0,53**	**0,52**	**1,62**	**0,50**	**7,50**

4.6.4 Fase de cierre

A continuación se reportan las emisiones estimadas para las fuentes identificadas en la fase de cierre del Proyecto expresadas en toneladas anuales.

4.6.4.1 Erosión eólica

Las emisiones producto de la erosión eólica en la fase de cierre se presentan en la tabla a continuación.

Tabla 4-116. Emisiones erosión eólica – Quebrada El Gato, Fase de cierre

Fuente	Sup. (ha)	% abat.	FE (kg/ha/d)			Emisión (t/año)		
			MP30	MP10	MP2,5	MP30	MP10	MP2,5
Muro tranque de relaves	5,25	0	1,32	0,66	0,10	2,52	1,26	0,19

4.6.4.2 Movimientos de material

Las emisiones producto de los movimientos de material en la fase de construcción se presentan en las tablas a continuación.

a) Excavación

Para la estimación de las emisiones generadas por la excavación, se consideró que una retroexcavadora tiene un rendimiento de 30 m³/h.

Tabla 4-117. Emisiones excavación – Quebrada El Gato, Fase de cierre

Fuente	Horas (h/año)	FE (kg/h)			Emisión (t/año)		
		MP30	MP10	MP2,5	MP30	MP10	MP2,5
Relleno de suelo área de transferencia	5	8,01	1,64	0,84	0,04	0,01	0,00
Construcción obras desvíos agua (canal restitución)	3	8,01	1,64	0,84	0,03	0,01	0,00
Construcción obras desvíos agua (canal descarga)	38	8,01	1,64	0,84	0,30	0,06	0,03
Construcción obras desvíos agua (vertedero)	17	8,01	1,64	0,84	0,13	0,03	0,01
				Total	**0,50**	**0,10**	**0,05**

b) Transferencia de material

Tabla 4-118. Emisiones transferencia material – Quebrada El Gato, Fase de cierre

Fuente	Cantidad (t/año)	FE (kg/t)			Emisión (t/año)		
		MP30	MP10	MP2,5	MP30	MP10	MP2,5
Relleno de suelo área de transferencia	261	3,4E-03	1,6E-03	2,5E-04	0,001	0,0004	0,0001

Fuente	Cantidad (t/año)	FE (kg/t)			Emisión (t/año)		
		MP30	MP10	MP2,5	MP30	MP10	MP2,5
Construcción obras desvíos agua (canal restitución)	180	3,4E-03	1,6E-03	2,5E-04	0,001	0,0003	0,00004
Construcción obras desvíos agua (canal descarga)	2.034	3,4E-03	1,6E-03	2,5E-04	0,007	0,003	0,001
Construcción obras desvíos agua (vertedero)	900	3,4E-03	1,6E-03	2,5E-04	0,003	0,001	0,0002
Cubierta de taludes	21.553	3,4E-03	1,6E-03	2,5E-04	0,148	0,070	0,011
Relleno y reacondicionamiento piscinas	3.906	3,4E-03	1,6E-03	2,5E-04	0,027	0,013	0,002
Relleno de suelo área de transferencia	12.960	3,4E-03	1,6E-03	2,5E-04	0,089	0,042	0,006
				Total	**0,46**	**0,22**	**0,03**

Tabla 4-119. Emisiones transferencia material – Obras lineales, Fase de cierre

Fuente	Cantidad (t/año)	FE (kg/t)			Emisión (t/año)		
		MP30	MP10	MP2,5	MP30	MP10	MP2,5
Relleno y reacondicionamiento piscina relaveducto	12.960	3,4E-03	1,6E-03	2,5E-04	0,089	0,042	0,006

Tabla 4-120. Emisiones transferencia material – Mina-Planta, Fase de cierre

Fuente	Cantidad (t/año)	FE (kg/t)			Emisión (t/año)		
		MP30	MP10	MP2,5	MP30	MP10	MP2,5
Cubierta piscinas planta	52.560	3,4E-03	1,6E-03	2,5E-04	0,181	0,086	0,013

4.6.4.3 Tránsito vehicular

Las emisiones producto del tránsito vehicular en la fase de construcción se presentan en las tablas a continuación.

d) Tránsito vehicular camino pavimentado

Tabla 4-121. Emisiones tránsito vehicular camino pavimentado – Quebrada El Gato, Fase de cierre

Fuente	Distancia (km/año)	FE (g/km)			Emisión (t/año)		
		MP30	MP10	MP2,5	MP30	MP10	MP2,5
Faena Mina Planta - Quebrada El Gato	1004,8	19,47	3,74	0,90	2,0E-02	3,8E-03	9,1E-04
Patio de Salvataje -	341,76	19,47	3,74	0,90	6,7E-03	1,3E-03	3,1E-04

Fuente	Distancia (km/año)	FE (g/km)			Emisión (t/año)		
		MP30	MP10	MP2,5	MP30	MP10	MP2,5
Copiapo							
Patio de Salvataje - Vertedero El Chulo	2429,44	19,47	3,74	0,90	4,7E-02	9,1E-03	2,2E-03
				Total	**0,074**	**0,014**	**0,003**

Tabla 4-122. Emisiones tránsito vehicular camino pavimentado – Obras lineales, Fase de cierre

Fuente	Distancia (km/año)	FE (g/km)			Emision (toneladas/año)		
		PTS	MP10	MP2,5	PTS	MP10	MP2,5
Garita principal - Quebrada El Gato	26,58	19,47	3,74	0,90	5,2E-04	9,9E-05	2,4E-05

Tabla 4-123. Emisiones tránsito vehicular camino pavimentado – Mina-Planta, Fase de cierre

Fuente	Distancia (km/año)	FE (g/km)			Emisión (t/año)		
		MP30	MP10	MP2,5	MP30	MP10	MP2,5
Copiapó - Paipote - Faena Mina/Planta	159349	19,5	3,7	0,9	3,1E+00	6,0E-01	1,4E-01
Faena Mina Planta - Portal mina	1331	19,5	3,7	0,9	2,6E-02	5,0E-03	1,2E-03
Garita principal - Faena Mina/Planta	205	19,5	3,7	0,9	4,0E-03	7,7E-04	1,9E-04
Interior mina - Patio de Salvataje	10800	19,5	3,7	0,9	2,1E-01	4,0E-02	9,8E-03
				Total	**3,34**	**0,64**	**0,16**

e) Tránsito vehicular camino no pavimentado

Tabla 4-124. Emisiones tránsito vehicular camino no pavimentado – Quebrada El Gato, Fase de cierre

Fuente	Distancia (km/año)	% abat.	FE (g/km)			Emisión (t/año)		
			MP30	MP10	MP2,5	MP30	MP10	MP2,5
Copiapó - Paipote - Quebrada El Gato	32	0,75	2294,9	601,0	60,1	0,02	0,00	0,00
Faena Mina Planta - Quebrada El Gato	227	0,625	2294,9	601,0	60,1	0,16	0,04	0,00
Garita depósito - Planta filtrado	64	0,75	2294,9	601,0	60,1	0,04	0,01	0,00
Garita depósito - Ruta III	740	0,75	2294,9	601,0	60,1	0,42	0,11	0,01
Garita principal - Sector cubeta	1.960	0,75	2294,9	601,0	60,1	1,12	0,29	0,03
Patio de Salvataje - Copiapo	42	0,625	2294,9	601,0	60,1	0,03	0,01	0,00
Patio de Salvataje - Vertedero El Chulo	275	0,625	2294,9	601,0	60,1	0,18	0,05	0,00
Planta filtrado - Patio de Salvataje	132	0,75	2294,9	601,0	60,1	0,08	0,02	0,00

Sector material relleno - Área transferencia	29	0,75	2294,9	601,0	60,1	0,02	0,00	0,00
Sector material relleno - Piscinas	270	0,75	2294,9	601,0	60,1	0,15	0,04	0,00
Sector material relleno - Tranque convencional	3.675	0,75	2294,9	601,0	60,1	2,11	0,55	0,06
					Total	**4,33**	**1,13**	**0,11**

Tabla 4-125. Emisiones tránsito vehicular camino no pavimentado – Obras Lineales, Fase de cierre

Fuente	Distancia (km/año)	% abat.	FE (g/km)			Emisión (t/año)		
			MP30	MP10	MP2,5	MP30	MP10	MP2,5
Faena Mina Planta - Patio de Salvataje	1,524	0,75	2983,1	842,1	84,2	0,00	0,00	0,00
Faena Mina Planta - Piscinas	27	0,75	2983,1	842,1	84,2	0,02	0,01	0,00
Garita principal - Quebrada El Gato	4,82	0,75	2983,1	842,1	84,2	0,00	0,00	0,00
Quebrada El Gato - Piscinas	1260	0,75	2983,1	842,1	84,2	0,94	0,27	0,03
Ruta CH31 - Patio de Salvataje	12	0,75	2983,1	842,1	84,2	0,01	0,00	0,00
					Total	**0,97**	**0,27**	**0,03**

Tabla 4-126. Emisiones tránsito vehicular camino no pavimentado – Mina-Planta, Fase de cierre

Fuente	Distancia (km/año)	% abat.	FE (g/km)			Emisión (t/año)		
			MP30	MP10	MP2,5	MP30	MP10	MP2,5
Copiapó - Paipote - Faena Mina/Planta	36926,02	0,75	1130,4	241,8	24,2	10,44	2,23	0,22
Faena Mina Planta - Portal mina	1,84	0,75	1130,4	241,8	24,2	0,00	0,00	0,00
Garita principal - Faena Mina/Planta	1797,09	0,75	1130,4	241,8	24,2	0,51	0,11	0,01
Interior mina - Patio de Salvataje	57,4	0,75	1130,4	241,8	24,2	0,02	0,00	0,00
Patio de Salvataje - Copiapo	308	0,75	1130,4	241,8	24,2	0,09	0,02	0,00
Patio de Salvataje - Solenor	19,28	0,75	1130,4	241,8	24,2	0,01	0,00	0,00
Patio de Salvataje - Vertedero El Chulo	2.082	0,75	1130,4	241,8	24,2	0,59	0,13	0,01
Quebrada El Gato - Patio RESPEL	24,4	0,75	1130,4	241,8	24,2	0,01	0,00	0,00
Sector Planta - Patio de Salvataje	52,324	0,75	1130,4	241,8	24,2	0,01	0,00	0,00
Sector Servicios - Patio de Salvataje	164,084	0,75	1130,4	241,8	24,2	0,05	0,01	0,00
Sector Servicios - Sector Servicios	0,42	0,75	1130,4	241,8	24,2	0,00	0,00	0,00
Sector suministros - Patio de Salvataje	10,048	0,75	1130,4	241,8	24,2	0,00	0,00	0,00
Subestación - Patio de Salvataje	5,98	0,75	1130,4	241,8	24,2	0,00	0,00	0,00
					Total	**11,71**	**2,51**	**0,25**

f) Combustión vehicular

Para la estimación de las emisiones generadas por la combustión vehicular, se ha diferenciado el tránsito al interior del proyecto (20 km/h) y al exterior de éste (60 km/h).

Tabla 4-127. Emisiones combustión vehicular – Quebrada El Gato, fase de cierre

Fuente	Distancia (km/año)	Tipo cam	FE (g/km)							Emisión (t/año)						
			MP30	MP10	MP2,5	CO	HC	NOx	SO_2	MP30	MP10	MP2,5	CO	HC	NOx	SO_2
Copiapó - Paipote - Quebrada El Gato / Camioneta 1	16	no pav	0,1	0,1	0,1	0,4	0,1	1,1	0,2	9E-07	9E-07	9E-07	7E-06	1E-06	2E-05	4E-06
Copiapó - Paipote - Quebrada El Gato / Camioneta 2	16	no pav	0,1	0,1	0,1	0,4	0,1	1,1	0,2	9E-07	9E-07	9E-07	7E-06	1E-06	2E-05	4E-06
Faena Mina Planta - Quebrada El Gato / Camioneta	226,56	no pav	0,1	0,1	0,1	0,4	0,1	1,1	0,2	1E-05	1E-05	1E-05	9E-05	2E-05	2E-04	5E-05
Faena Mina Planta - Quebrada El Gato / Camioneta	1004,8	pav	0,0	0,0	0,0	0,3	0,1	0,8	0,2	4E-05	4E-05	4E-05	3E-04	7E-05	8E-04	2E-04
Garita depósito - Planta filtrado / Camión aljibe	64,4	no pav	0,2	0,2	0,2	2,5	0,6	8,7	1,0	1E-05	1E-05	1E-05	2E-04	4E-05	6E-04	6E-05
Garita depósito - Ruta III / Camión aljibe	740	no pav	0,2	0,2	0,2	2,5	0,6	8,7	1,0	2E-04	2E-04	2E-04	2E-03	4E-04	6E-03	7E-04
Garita principal - Sector cubeta / Camión Tolva	1960	no pav	0,2	0,2	0,2	2,5	0,6	8,7	1,0	5E-04	5E-04	5E-04	5E-03	1E-03	2E-02	2E-03
Patio de Salvataje - Copiapo / Camión rampa	42,24	no pav	0,2	0,2	0,2	2,5	0,6	8,7	1,0	1E-05	1E-05	1E-05	1E-04	2E-05	4E-04	4E-05
Patio de Salvataje - Copiapo / Camión rampa	341,76	pav	0,1	0,1	0,1	1,5	0,3	6,3	0,7	5E-05	5E-05	5E-05	5E-04	1E-04	2E-03	2E-04
Patio de Salvataje - Vertedero El Chulo / Camión cama baja	21,12	no pav	0,2	0,2	0,2	2,5	0,6	8,7	1,0	5E-06	5E-06	5E-06	5E-05	1E-05	2E-04	2E-05
Patio de Salvataje - Vertedero El Chulo / Camión cama baja	186,88	pav	0,1	0,1	0,1	1,5	0,3	6,3	0,7	3E-05	3E-05	3E-05	3E-04	6E-05	1E-03	1E-04
Patio de Salvataje - Vertedero El Chulo / Camión Tolva	253,44	no pav	0,2	0,2	0,2	2,5	0,6	8,7	1,0	6E-05	6E-05	6E-05	6E-04	1E-04	2E-03	2E-04
Patio de Salvataje - Vertedero El Chulo / Camión Tolva	2242,56	pav	0,1	0,1	0,1	1,5	0,3	6,3	0,7	3E-04	3E-04	3E-04	3E-03	7E-04	1E-02	2E-03
Planta filtrado - Patio de Salvataje / Camión cama baja	44,1	no pav	0,2	0,2	0,2	2,5	0,6	8,7	1,0	1E-05	1E-05	1E-05	1E-04	2E-05	4E-04	4E-05
Planta filtrado - Patio de Salvataje / Camión Tolva	88,2	no pav	0,2	0,2	0,2	2,5	0,6	8,7	1,0	2E-05	2E-05	2E-05	2E-04	5E-05	8E-04	9E-05
Sector material relleno - Área transferencia / Camión Tolva	29,4	no pav	0,2	0,2	0,2	2,5	0,6	8,7	1,0	7E-06	7E-06	7E-06	7E-05	2E-05	3E-04	3E-05
Sector material relleno - Piscinas / Camión Tolva	270	no pav	0,2	0,2	0,2	2,5	0,6	8,7	1,0	6E-05	6E-05	6E-05	7E-04	2E-04	2E-03	3E-04
Sector material relleno - Tranque convencional / Camión Tolva	3675	no pav	0,2	0,2	0,2	2,5	0,6	8,7	1,0	8E-04	8E-04	8E-04	9E-03	2E-03	3E-02	4E-03
									Totall	**0,002**	**0,002**	**0,002**	**0,022**	**0,005**	**0,081**	**0,009**

Tabla 4-128. Emisiones combustión vehicular – Obras Lineales, fase de cierre

Fuente	Distancia (km/año)	Tipo cam	FE (g/km)							Emisión (t/año)						
			MP30	MP10	MP2,5	CO	HC	NOx	SO_2	MP30	MP10	MP2,5	CO	HC	NOx	SO_2
Faena Mina Planta - Patio de Salvataje / Camión cama baja	1,524	No pav	0,23	0,23	0,23	2,49	0,56	8,74	0,96	3,5E-07	3,5E-07	3,5E-07	3,8E-06	8,5E-07	1,3E-05	1,5E-06
Faena Mina Planta - Piscinas / Camión aljibe	27	No pav	0,23	0,23	0,23	2,49	0,56	8,74	0,96	6,2E-06	6,2E-06	6,2E-06	6,7E-05	1,5E-05	2,4E-04	2,6E-05
Garita principal - Quebrada El Gato / Camioneta	4,82	No pav	0,06	0,06	0,06	0,41	0,09	1,08	0,24	2,8E-07	2,8E-07	2,8E-07	2,0E-06	4,4E-07	5,2E-06	1,2E-06
Garita principal - Quebrada El Gato / Camioneta	26,58	pav	0,04	0,04	0,04	0,26	0,07	0,83	0,18	1,1E-06	1,1E-06	1,1E-06	6,9E-06	1,8E-06	2,2E-05	4,7E-06
Quebrada El Gato - Piscinas / Camión tolva	1260	No pav	0,23	0,23	0,23	2,49	0,56	8,74	0,96	2,9E-04	2,9E-04	2,9E-04	3,1E-03	7,0E-04	1,1E-02	1,2E-03
Ruta CH31 - Patio de Salvataje / Camión Tolva	12	No pav	0,23	0,23	0,23	2,49	0,56	8,74	0,96	2,8E-06	2,8E-06	2,8E-06	3,0E-05	6,7E-06	1,0E-04	1,2E-05
									Total	**3,0E-04**	**3,0E-04**	**3,0E-04**	**0,003**	**0,001**	**0,011**	**0,001**

Tabla 4-129. Emisiones combustión vehicular – Mina-Planta, fase de cierre

Fuente	Distancia (km/año)	Tipo cam	FE (g/km)							Emisión (t/año)						
			MP30	MP10	MP2,5	CO	HC	NOx	SO_2	MP30	MP10	MP2,5	CO	HC	NOx	SO_2
Copiapó - Paipote - Faena Mina/Planta / Camión cama baja	5	no pav	0,23	0,23	0,23	2,49	0,56	8,74	0,96	1,1E-06	1,1E-06	1,1E-06	1,2E-05	2,7E-06	4,2E-05	4,7E-06
Copiapó - Paipote - Faena Mina/Planta / Camión cama baja	21	pav	0,14	0,14	0,14	1,51	0,31	6,26	0,69	2,8E-06	2,8E-06	2,8E-06	3,1E-05	6,5E-06	1,3E-04	1,4E-05
Copiapó - Paipote - Faena Mina/Planta / Camión Tolva	17352	no pav	0,23	0,23	0,23	2,49	0,56	8,74	0,96	4,0E-03	4,0E-03	4,0E-03	4,3E-02	9,7E-03	1,5E-01	1,7E-02
Copiapó - Paipote - Faena Mina/Planta / Camión Tolva	74880	pav	0,14	0,14	0,14	1,51	0,31	6,26	0,69	1,0E-02	1,0E-02	1,0E-02	1,1E-01	2,3E-02	4,7E-01	5,2E-02
Copiapó - Paipote - Faena Mina/Planta / Camioneta	472	no pav	0,06	0,06	0,06	0,41	0,09	1,08	0,24	2,8E-05	2,8E-05	2,8E-05	1,9E-04	4,3E-05	5,1E-04	1,1E-04
Copiapó - Paipote - Faena Mina/Planta / Camioneta	2038	pav	0,04	0,04	0,04	0,26	0,07	0,83	0,18	8,5E-05	8,5E-05	8,5E-05	5,3E-04	1,4E-04	1,7E-03	3,6E-04
Copiapó - Paipote - Faena Mina/Planta / Camioneta 1	1157	no pav	0,06	0,06	0,06	0,41	0,09	1,08	0,24	6,8E-05	6,8E-05	6,8E-05	4,7E-04	1,1E-04	1,3E-03	2,8E-04
Copiapó - Paipote - Faena Mina/Planta / Camioneta 1	4992	pav	0,04	0,04	0,04	0,26	0,07	0,83	0,18	2,1E-04	2,1E-04	2,1E-04	1,3E-03	3,4E-04	4,1E-03	8,7E-04
Copiapó - Paipote - Faena Mina/Planta / Camioneta 2	5	no pav	0,06	0,06	0,06	0,41	0,09	1,08	0,24	2,8E-07	2,8E-07	2,8E-07	2,0E-06	4,4E-07	5,2E-06	1,2E-06
Copiapó - Paipote - Faena Mina/Planta / Camioneta 2	21	pav	0,04	0,04	0,04	0,26	0,07	0,83	0,18	8,7E-07	8,7E-07	8,7E-07	5,4E-06	1,4E-06	1,7E-05	3,6E-06
Copiapó - Paipote - Faena Mina/Planta / Camioneta 3	4627	no pav	0,06	0,06	0,06	0,41	0,09	1,08	0,24	2,7E-04	2,7E-04	2,7E-04	1,9E-03	4,2E-04	5,0E-03	1,1E-03
Copiapó - Paipote - Faena Mina/Planta / Camioneta 3	19968	pav	0,04	0,04	0,04	0,26	0,07	0,83	0,18	8,3E-04	8,3E-04	8,3E-04	5,2E-03	1,3E-03	1,6E-02	3,5E-03
Copiapó - Paipote - Faena Mina/Planta / Camioneta 4	2892	no pav	0,06	0,06	0,06	0,41	0,09	1,08	0,24	1,7E-04	1,7E-04	1,7E-04	1,2E-03	2,6E-04	3,1E-03	6,9E-04
Copiapó - Paipote - Faena Mina/Planta / Camioneta 4	12480	pav	0,04	0,04	0,04	0,26	0,07	0,83	0,18	5,2E-04	5,2E-04	5,2E-04	3,3E-03	8,4E-04	1,0E-02	2,2E-03
Copiapó - Paipote - Faena Mina/Planta / Furgón 1	1157	no pav	0,06	0,06	0,06	0,41	0,09	1,08	0,24	6,8E-05	6,8E-05	6,8E-05	4,7E-04	1,1E-04	1,3E-03	2,8E-04
Copiapó - Paipote - Faena Mina/Planta / Furgón 1	4992	pav	0,04	0,04	0,04	0,26	0,07	0,83	0,18	2,1E-04	2,1E-04	2,1E-04	1,3E-03	3,4E-04	4,1E-03	8,7E-04
Copiapó - Paipote - Faena Mina/Planta / Furgón 2	4627	no pav	0,06	0,06	0,06	0,41	0,09	1,08	0,24	2,7E-04	2,7E-04	2,7E-04	1,9E-03	4,2E-04	5,0E-03	1,1E-03
Copiapó - Paipote - Faena Mina/Planta / Furgón 2	19968	pav	0,04	0,04	0,04	0,26	0,07	0,83	0,18	8,3E-04	8,3E-04	8,3E-04	5,2E-03	1,3E-03	1,6E-02	3,5E-03
Copiapó - Paipote - Faena Mina/Planta / Furgón 3	4627	no pav	0,06	0,06	0,06	0,41	0,09	1,08	0,24	2,7E-04	2,7E-04	2,7E-04	1,9E-03	4,2E-04	5,0E-03	1,1E-03
Copiapó - Paipote - Faena Mina/Planta / Furgón 3	19968	pav	0,04	0,04	0,04	0,26	0,07	0,83	0,18	8,3E-04	8,3E-04	8,3E-04	5,2E-03	1,3E-03	1,6E-02	3,5E-03

Fuente	Distancia (km/año)	Tipo cam	FE (g/km)							Emisión (t/año)						
			MP30	MP10	MP2,5	CO	HC	NOx	SO_2	MP30	MP10	MP2,5	CO	HC	NOx	SO_2
Copiapó - Paipote - Faena Mina/Planta / Mixer	5	no pav	0,23	0,23	0,23	2,49	0,56	8,74	0,96	1,1E-06	1,1E-06	1,1E-06	1,2E-05	2,7E-06	4,2E-05	4,7E-06
Copiapó - Paipote - Faena Mina/Planta / Mixer	21	pav	0,14	0,14	0,14	1,51	0,31	6,26	0,69	2,8E-06	2,8E-06	2,8E-06	3,1E-05	6,5E-06	1,3E-04	1,4E-05
Faena Mina Planta - Portal mina / Mixer	2	no pav	0,23	0,23	0,23	2,49	0,56	8,74	0,96	4,2E-07	4,2E-07	4,2E-07	4,6E-06	1,0E-06	1,6E-05	1,8E-06
Garita principal - Faena Mina/Planta / Camión aljibe	243	no pav	0,23	0,23	0,23	2,49	0,56	8,74	0,96	5,6E-05	5,6E-05	5,6E-05	6,1E-04	1,4E-04	2,1E-03	2,3E-04
Garita principal - Faena Mina/Planta / Camión aljibe	1554	no pav	0,23	0,23	0,23	2,49	0,56	8,74	0,96	3,6E-04	3,6E-04	3,6E-04	3,9E-03	8,7E-04	1,4E-02	1,5E-03
Interior mina - Patio de Salvataje / Camión cama baja	25	no pav	0,23	0,23	0,23	2,49	0,56	8,74	0,96	5,6E-06	5,6E-06	5,6E-06	6,1E-05	1,4E-05	2,1E-04	2,4E-05
Interior mina - Patio de Salvataje / Camión rampa	33	no pav	0,23	0,23	0,23	2,49	0,56	8,74	0,96	7,5E-06	7,5E-06	7,5E-06	8,2E-05	1,8E-05	2,9E-04	3,2E-05
Patio de Salvataje - Copiapo / Camión rampa	308	no pav	0,23	0,23	0,23	2,49	0,56	8,74	0,96	7,1E-05	7,1E-05	7,1E-05	7,7E-04	1,7E-04	2,7E-03	3,0E-04
Patio de Salvataje - Copiapo / Camión rampa	1331	pav	0,14	0,14	0,14	1,51	0,31	6,26	0,69	1,8E-04	1,8E-04	1,8E-04	2,0E-03	4,2E-04	8,3E-03	9,2E-04
Patio de Salvataje - Solenor / Camión Tolva 1	19	no pav	0,23	0,23	0,23	2,49	0,56	8,74	0,96	4,4E-06	4,4E-06	4,4E-06	4,8E-05	1,1E-05	1,7E-04	1,9E-05
Patio de Salvataje - Solenor / Camión Tolva 1	205	pav	0,14	0,14	0,14	1,51	0,31	6,26	0,69	2,8E-05	2,8E-05	2,8E-05	3,1E-04	6,4E-05	1,3E-03	1,4E-04
Patio de Salvataje - Vertedero El Chulo / Camión Tolva	1620	no pav	0,23	0,23	0,23	2,49	0,56	8,74	0,96	3,7E-04	3,7E-04	3,7E-04	4,0E-03	9,1E-04	1,4E-02	1,6E-03
Patio de Salvataje - Vertedero El Chulo / Camión Tolva	5887	pav	0,14	0,14	0,14	1,51	0,31	6,26	0,69	8,0E-04	8,0E-04	8,0E-04	8,9E-03	1,8E-03	3,7E-02	4,1E-03
Patio de Salvataje - Vertedero El Chulo / Camioneta	463	no pav	0,06	0,06	0,06	0,41	0,09	1,08	0,24	2,7E-05	2,7E-05	2,7E-05	1,9E-04	4,2E-05	5,0E-04	1,1E-04
Patio de Salvataje - Vertedero El Chulo / Camioneta	4913	pav	0,04	0,04	0,04	0,26	0,07	0,83	0,18	2,0E-04	2,0E-04	2,0E-04	1,3E-03	3,3E-04	4,1E-03	8,6E-04
Quebrada El Gato - Patio RESPEL / Camión Tolva 1	24	no pav	0,23	0,23	0,23	2,49	0,56	8,74	0,96	5,6E-06	5,6E-06	5,6E-06	6,1E-05	1,4E-05	2,1E-04	2,4E-05
Sector Planta - Patio de Salvataje / Camión cama baja	18	no pav	0,23	0,23	0,23	2,49	0,56	8,74	0,96	4,1E-06	4,1E-06	4,1E-06	4,4E-05	9,9E-06	1,6E-04	1,7E-05
Sector Planta - Patio de Salvataje / Camión rampa	33	no pav	0,23	0,23	0,23	2,49	0,56	8,74	0,96	7,5E-06	7,5E-06	7,5E-06	8,1E-05	1,8E-05	2,8E-04	3,1E-05
Sector Planta - Patio de Salvataje / Camión tolva	2	no pav	0,23	0,23	0,23	2,49	0,56	8,74	0,96	4,7E-07	4,7E-07	4,7E-07	5,1E-06	1,1E-06	1,8E-05	2,0E-06
Sector Servicios - Patio de Salvataje / Camión cama baja	61	no pav	0,23	0,23	0,23	2,49	0,56	8,74	0,96	1,4E-05	1,4E-05	1,4E-05	1,5E-04	3,4E-05	5,4E-04	5,9E-05
Sector Servicios - Patio de Salvataje / Camión rampa	26	no pav	0,23	0,23	0,23	2,49	0,56	8,74	0,96	6,1E-06	6,1E-06	6,1E-06	6,6E-05	1,5E-05	2,3E-04	2,5E-05
Sector Servicios - Patio de Salvataje / Camión tolva	76	no pav	0,23	0,23	0,23	2,49	0,56	8,74	0,96	1,7E-05	1,7E-05	1,7E-05	1,9E-04	4,3E-05	6,7E-04	7,4E-05
Sector suministros - Patio de Salvataje / Camión Tolva	10	no pav	0,23	0,23	0,23	2,49	0,56	8,74	0,96	2,3E-06	2,3E-06	2,3E-06	2,5E-05	5,6E-06	8,8E-05	9,7E-06
Subestación - Patio de Salvataje / Camión cama baja	2	no pav	0,23	0,23	0,23	2,49	0,56	8,74	0,96	5,5E-07	5,5E-07	5,5E-07	6,0E-06	1,3E-06	2,1E-05	2,3E-06
Subestación - Patio de Salvataje / Camión rampa	1	no pav	0,23	0,23	0,23	2,49	0,56	8,74	0,96	2,7E-07	2,7E-07	2,7E-07	3,0E-06	6,7E-07	1,0E-05	1,2E-06
Subestación - Patio de Salvataje / Camión Tolva	2	no pav	0,23	0,23	0,23	2,49	0,56	8,74	0,96	5,5E-07	5,5E-07	5,5E-07	6,0E-06	1,3E-06	2,1E-05	2,3E-06
Total										**0,021**	**0,021**	**0,021**	**0,210**	**0,046**	**0,799**	**0,098**

4.6.4.4 *Maquinaria*

Las emisiones producto del uso de la maquinaria en la fase de construcción se presentan en las tablas a continuación.

Tabla 4-130. Emisiones maquinaria – Quebrada El Gato, Fase de cierre

Maquinaria	Horas totales	FE (g/h)						Emisión (t/año)					
		PTS	MP10	MP2,5	CO	HC	NOx	PTS	MP10	MP2,5	CO	HC	NOx
Camión Pluma	80	152	152	147	414	186	1982	0,01	0,01	0,01	0,03	0,01	0,16
Retroexcavadora	67	94	94	91	314	144	890	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,06
Cargador	7	189	189	184	516	232	2470	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
Rodillo	17	123	123	119	376	172	1436	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,02
Retroexcavadora	6	94	94	91	314	144	890	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
Cargador	1	189	189	184	516	232	2470	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Retroexcavadora	1120	94	94	91	314	144	890	0,10	0,10	0,10	0,35	0,16	1,00
Bulldozer	1120	183	183	177	498	224	2384	0,20	0,20	0,20	0,56	0,25	2,67
Rodillo	1120	123	123	119	376	172	1436	0,14	0,14	0,13	0,42	0,19	1,61
Cargador	62	189	189	184	516	232	2470	0,01	0,01	0,01	0,03	0,01	0,15
Rodillo	94	123	123	119	376	172	1436	0,01	0,01	0,01	0,04	0,02	0,13
Rodillo	8	123	123	119	376	172	1436	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
Retroexcavadora	1	94	94	91	314	144	890	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Camión Pluma	32	152	152	147	414	186	1982	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,06
Total								**0,50**	**0,50**	**0,48**	**1,48**	**0,67**	**5,91**

Tabla 4-131. Emisiones maquinaria – Obras Lineales, Fase de cierre

Equipo	Horas (h/año)	FE (g/h)						Emisión (t/año)					
		MP30	MP10	MP2,5	CO	HC	NOx	MP30	MP10	MP2,5	CO	HC	NOx
Camión Pluma	80	152	152	147	414	186	1982	0,01	0,01	0,01	0,03	0,01	0,16
Cargador	20	189	189	184	516	232	2470	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,05
Rodillo	25	123	123	119	376	172	1436	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,04
							Total	0,02	0,02	0,02	0,05	0,02	0,24

Tabla 4-132. Emisiones maquinaria – Mina-Planta, Fase de cierre

Maquinaria	Horas totales	FE (g/h)						Emisión (t/año)					
		PTS	MP10	MP2,5	CO	HC	NOx	PTS	MP10	MP2,5	CO	HC	NOx
Camión Pluma	480	152	152	147	414	186	1982	0,07	0,07	0,07	0,20	0,09	0,95
Retroexcavadora	416	94	94	91	314	144	890	0,04	0,04	0,04	0,13	0,06	0,37
Mixer	54	279	279	271	762	343	3647	0,02	0,02	0,01	0,04	0,02	0,20

Maquinaria	Horas totales	FE (g/h)						Emisión (t/año)					
		PTS	MP10	MP2,5	CO	HC	NOx	PTS	MP10	MP2,5	CO	HC	NOx
Retroexcavadora	2	94	94	91	314	144	890	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Camión Pluma	640	152	152	147	414	186	1982	0,10	0,10	0,09	0,26	0,12	1,27
Retroexcavadora	818	94	94	91	314	144	890	0,08	0,08	0,07	0,26	0,12	0,73
Cargador	3	189	189	184	516	232	2470	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
Rodillo	136	123	123	119	376	172	1436	0,02	0,02	0,02	0,05	0,02	0,20
Retroexcavadora	111	94	94	91	314	144	890	0,01	0,01	0,01	0,03	0,02	0,10
Cargador	1	189	189	184	516	232	2470	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Rodillo	5	123	123	119	376	172	1436	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
Camión Pluma	16	152	152	147	414	186	1982	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,03
Retroexcavadora	2173	94	94	91	314	144	890	0,20	0,20	0,20	0,68	0,31	1,93
Cargador	107	189	189	184	516	232	2470	0,02	0,02	0,02	0,06	0,02	0,26
Cargador	107	189	189	184	516	232	2470	0,02	0,02	0,02	0,06	0,02	0,26
Retroexcavadora	160	94	94	91	314	144	890	0,01	0,01	0,01	0,05	0,02	0,14
Rodillo	95	123	123	119	376	172	1436	0,01	0,01	0,01	0,04	0,02	0,14
Camión Pluma	320	152	152	147	414	186	1982	0,05	0,05	0,05	0,13	0,06	0,63
Retroexcavadora	4	94	94	91	314	144	890	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Rodillo	15	123	123	119	376	172	1436	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,02
Retroexcavadora	1	94	94	91	314	144	890	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Camión Pluma	32	152	152	147	414	186	1982	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,06
Retroexcavadora	1	94	94	91	314	144	890	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total								**0,66**	**0,66**	**0,64**	**2,02**	**0,92**	**7,33**

4.6.4.5 Generadores eléctricos

Las emisiones producto del uso de generadores eléctricos en la fase de construcción se presentan en las tablas a continuación.

Tabla 4-133. Emisiones generadores eléctricos – Mina-Planta, Fase de cierre

Horas (h/año)	FE (kg/h)						FE (t/año)					
	MP30	MP10	MP2,5	CO	NOx	SOx	MP30	MP10	MP2,5	CO	NOx	SOx
7200	1,34E-01	1,34E-01	1,30E-01	4,06E-01	1,25E-01	1,88E+00	0,96	0,96	0,94	2,92	0,90	13,54

Tabla 4-134. Emisiones generadores eléctricos – Quebrada El Gato, Fase de cierre

Horas (h/año)	FE (kg/h)						FE (t/año)					
	MP30	MP10	MP2,5	CO	NOx	SOx	MP30	MP10	MP2,5	CO	NOx	SOx
7200	1,34E-01	1,34E-01	1,30E-01	4,06E-01	1,25E-01	1,88E+00	0,96	0,96	0,94	2,92	0,90	13,54

4.7 Resumen de emisiones

A continuación se presenta el resumen de las emisiones estimadas para cada fase del proyecto por sector.

Tabla 4-135. Estimación de Emisiones (t/año) – Mina-Planta, Escenario actual

Actividad	Emisión (t/año)						
	MP30	MP10	MP2,5	HC	CO	SOx	NOx
Tronadura	2,88	1,50	0,09				
Chancado	10,13	3,76	3,76				
Harneo	3,63	1,25	1,25				
Transferencia correas	17,94	6,58	6,58				
Transferencia de material	17,96	8,49	1,29				
Erosión eólica	0,27	0,14	0,02				
Maquinaria	0,30	0,30	0,29	0,38	0,85		3,77
Tránsito vehicular camino pavimentado	12,77	2,45	0,59				
Tránsito vehicular camino NO pavimentado	61,43	19,27	1,93				
Combustión vehicular	0,06	0,06	0,06	0,13	0,59	0,29	2,22
Generadores	4,10	4,10	3,97		12,42	3,82	57,49
Total	**131,46**	**47,90**	**19,83**	**0,51**	**13,85**	**4,11**	**63,48**

Tabla 4-136. Estimación de Emisiones (t/año) – Quebrada El Gato, Escenario actual

Actividad	Emisión (t/año)						
	MP30	MP10	MP2,5	HC	CO	NOx	SO2
Erosión eólica	2,52	1,26	0,19	-	-	-	-
Tránsito vehicular camino pavimentado	1,50	0,29	0,07	-	-	-	-
Tránsito vehicular camino NO pavimentado	16,31	4,42	0,44	-	-	-	-
Combustión vehicular	0,01	0,01	0,01	0,02	0,08	0,30	0,00
Maquinaria	0,42	0,42	0,42	0,52	1,14	5,39	-
Total	**20,76**	**6,39**	**1,13**	**0,53**	**1,23**	**5,69**	**0,00**

Tabla 4-137. Estimación de Emisiones (t/año) – Quebrada El Gato, Fase de construcción

Actividad	Emisión (t/año)						
	MP30	MP10	MP2,5	HC	CO	NOx	SO2
Erosión eólica	0,19	0,10	0,01	-	-	-	-
Escarpe	2,76	2,76	2,76	-	-	-	-
Excavación	0,55	0,41	0,26	-	-	-	-
Carga y descarga	0,40	0,19	0,03	-	-	-	-
Tránsito vehicular camino pavimentado	3,37	0,65	0,16	-	-	-	-
Tránsito vehicular camino NO pavimentado	17,42	5,33	0,53	-	-	-	-
Combustión vehicular	0,04	0,04	0,04	0,09	0,38	1,37	0,01
Maquinaria	0,87	0,87	0,87	1,22	2,66	9,98	-
Generador	0,12	0,12	0,12	-	0,94	4,09	0,01
Total	**25,72**	**10,46**	**4,77**	**1,30**	**3,98**	**15,44**	**0,01**

Tabla 4-138. Estimación de Emisiones (t/año) – Obras Lineales, Fase de construcción

Actividad	Emisión (t/año)						
	PTS	MP10	MP2,5	HC	CO	SOx	NOx
Escarpe	0,06	0,06	0,06				
Compactación	0,80	0,16	0,08				
Excavaciones	9,90	2,03	1,04				
Harneo	0,83	0,29	0,29				
Transferencia de material	0,74	0,35	0,07				
Maquinaria	0,10	0,10	0,10	0,14	0,31		1,02
Tránsito vehicular camino pavimentado	2,24	0,43	0,10				
Tránsito vehicular camino NO pavimentado	7,92	2,02	0,20				
Combustión vehicular	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,05	0,33
Generadores	0,29	0,29	0,28		0,88	0,27	4,06
Total	**22,89**	**5,75**	**2,24**	**0,16**	**1,28**	**0,32**	**5,42**

Tabla 4-139. Estimación de Emisiones (t/año) – Quebrada El Gato, Fase de operación

Actividad	Emisión (t/año)						
	MP30	MP10	MP2,5	HC	CO	NOx	SO2
Erosión eólica (muro + plataformas cerradas)	14,83	7,41	1,11	-	-	-	-
Carga y descarga	1,50	0,71	0,11	-	-	-	-
Tránsito vehicular camino pavimentado	1,32	0,25	0,06	-	-	-	-
Tránsito vehicular camino NO pavimentado	41,24	12,62	1,26	-	-	-	-
Combustión vehicular	0,01	0,01	0,01	0,02	0,10	0,33	0,00
Maquinaria	12,48	12,48	12,48	15,45	34,29	161,78	-

Actividad	Emisión (t/año)						
	MP30	MP10	MP2,5	HC	CO	NOx	SO2
Generador	0,15	0,15	0,15	-	1,20	5,26	0,01
Total	**71,53**	**33,64**	**15,19**	**15,47**	**35,60**	**167,37**	**0,01**

Tabla 4-140. Estimación de Emisiones (t/año) – Mina-Planta, Fase de operación

Actividad	Emisión (t/año)						
	MP30	MP10	MP2,5	HC	CO	SOx	NOx
Tronadura	3,61	1,88	0,11				
Chancado	12,83	4,76	4,76				
Harneo	4,59	1,58	1,58				
Transferencia correas	22,72	8,33	8,33				
Transferencia de material	22,73	10,75	1,65				
Erosión eólica	0,16	0,08	0,01				
Maquinaria	0,30	0,30	0,29	0,38	0,85		3,77
Tránsito vehicular camino pavimentado	15,61	3,00	0,73				
Tránsito vehicular camino NO pavimentado	24,66	6,73	0,67				
Combustión vehicular	0,08	0,08	0,08	0,17	0,81	0,39	3,14
Generadores	0,53	0,53	0,52		1,62	0,50	7,50
Total	**107,84**	**38,03**	**18,73**	**0,56**	**3,28**	**0,89**	**14,41**

Tabla 4-141. Estimación de Emisiones (t/año) – Quebrada El Gato, Fase de cierre

Actividad	Emisión (t/fase)						
	PTS	MP10	MP2,5	HC	CO	SOx	NOx
Erosión eólica	2,52	1,26	0,19				
Excavaciones	0,50	0,10	0,05				
Transferencia de material	0,19	0,09	0,01				
Maquinaria	0,50	0,50	0,48	1,48	0,67		5,91
Tránsito vehicular camino pavimentado	0,07	0,01	0,00				
Tránsito vehicular camino NO pavimentado	4,33	1,13	0,11				
Combustión vehicular	0,002	0,002	0,002	0,005	0,022	0,009	0,081
Generadores	0,96	0,96	0,94		2,92	0,90	13,54
Total	**9,08**	**4,07**	**1,79**	**1,49**	**3,62**	**0,91**	**19,52**

Tabla 4-142. Estimación de Emisiones (t/año) – Obras Lineales, Fase de cierre

Actividad	Emisión (t/fase)						
	PTS	MP10	MP2,5	HC	CO	SOx	NOx
Transferencia de material	0,09	0,04					
Maquinaria	0,02	0,02	0,02	0,05	0,02		0,24
Tránsito vehicular camino pavimentado	0,00	0,00	0,00				
Tránsito vehicular camino NO pavimentado	0,97	0,27	0,03				
Combustión vehicular	3,0E-04	3,0E-04	3,0E-04	0,001	0,003	0,001	0,011
Total	**1,08**	**0,34**	**0,05**	**0,05**	**0,03**	**0,00**	**0,26**

Tabla 4-143. Estimación de Emisiones (t/año) – Mina Planta, Fase de cierre

Actividad	Emisión (t/fase)						
	PTS	MP10	MP2,5	HC	CO	SOx	NOx
Transferencia de material	0,18	0,09	0,01				
Maquinaria	0,66	0,66	0,64	2,02	0,92		7,33
Tránsito vehicular camino pavimentado	3,34	0,64	0,16				
Tránsito vehicular camino NO pavimentado	11,71	2,51	0,25				
Combustión vehicular	0,02	0,02	0,02	0,05	0,21	0,10	0,80
Generadores	0,96	0,96	0,94		2,92	0,90	13,54
Total	**16,88**	**4,88**	**2,01**	**2,07**	**4,05**	**1,00**	**21,66**

5 MODELO CALIDAD DEL AIRE.

5.1 Justificación modelo calidad del aire

De acuerdo a lo establecido en la Guía para el uso de Modelos de Calidad del Aire en el SEIA, la selección del modelo de Calidad del Aire se basa en la topografía compleja del área donde se emplaza el proyecto y al alcance de las emisiones. Por esta razón el modelo utilizado fue un modelo tipo Puff como lo es CALPUFF.

5.2 Descripción modelo de calidad del aire

La simulación del aporte del proyecto a las concentraciones de contaminantes se realizará mediante el modelo CALPUFF, recomendado por la U.S. EPA para la evaluación de dispersión de contaminantes desde fuentes continuas.
CALPUFF es un sistema de modelación avanzado para calidad del aire que considera además, la meteorología de carácter no permanente. Su desarrollo estuvo a cargo del Sigma Research Corporation mientras que su actual mantenimiento es responsabilidad de Exponent[2]. Debido a su desempeño, CALPUFF fue catalogado por la USEPA como modelo recomendado[3] para la evaluación del impacto en la calidad del aire de distintos tipos de proyectos, especialmente, de aquellos donde es necesario considerar la variación en el tiempo y en el espacio de las condiciones meteorológicas y su incidencia en el transporte, transformación y remoción de contaminantes.
El sistema de modelación está compuesto por los siguientes componentes principales:

- CALMET: es un modelo meteorológico que genera campos de viento tridimensionales horarios, en base a registros superficiales y del perfil de altura. Además, las salidas de este modelo entregan información en el dominio de la modelación sobre alturas de la capa de mezcla, características superficiales y propiedades de dispersión.
- CALPUFF: corresponde a un modelo Lagrangiano-Gaussiano de transporte y dispersión de soplos o “puff” emitidos por las fuentes consideradas por el proyecto. De esta forma, a partir de la información de emisiones y meteorología proporcionada, el programa simula el proceso de dispersión y transformación de los contaminantes, en un rango de validez desde metros hasta cientos de kilómetros.

[2] www.src.com/calpuff/calpuff1.htm
[3] Los modelos de dispersión y calidad del aire recomendados por USEPA, así como su campo de aplicación, están contenidos en el Appendix W del 40 CFR Part 51 “Directrices para Modelos de Calidad del Aire” (http://www.epa.gov/scram001/guidance_permit.htm#appw).

- CALPOST: es un programa utilizado para el post-procesamiento de los resultados obtenidos en la modelación de CALPUFF, y que permite calcular las concentraciones en los receptores según los promedios requeridos por cada norma. Además, es capaz de gestionar los datos de cada contaminante según el período de tiempo requerido, ordenando las máximas concentraciones obtenidas e identificando el momento en que cada una de éstas suceden (hora, día, mes y año).

Dentro de las capacidades del sistema de modelación se destacan los siguientes puntos:

- Permite modelar transporte de largo alcance (hasta 200 km).
- Simula procesos meteorológicos complejos tales como: velocidades de vientos muy bajas, estancamiento, fumigación y recirculación.
- Es capaz de incorporar efectos debidos a la proximidad al borde costero o a causa de topografía compleja.
- Modela contaminantes de forma simultánea fuentes de diverso tipo y que modifican su nivel de actividad a lo largo del tiempo.
- Permite diferenciar entre contaminantes inertes y aquellos que experimentan transformaciones de primer orden.

El modelo en esta ocasión se utilizó con el mecanismo químico Rivad/Isorropia (mech=6 en CALPUFF), este mecanismo estima la proporción entre el NO y NO_2 y además los nitratos (NO_3) y sulfatos (SO_4), estos fueron agregados a las concentraciones de MP10 y MP2.5 estimadas por el modelo.

Cabe mencionar que en nuestro caso no se utilizó el modelo CALMET, tal como lo recomienda la guía de modelación del SEA, por esta razón la meteorología modelada por el modelo meteorológico WRF correspondiente al año 2016, fue procesada en MMIF v3.2 para ser ingresada al modelo de dispersión CALPUFF.

6 RECEPTORES

6.1 Receptores discretos

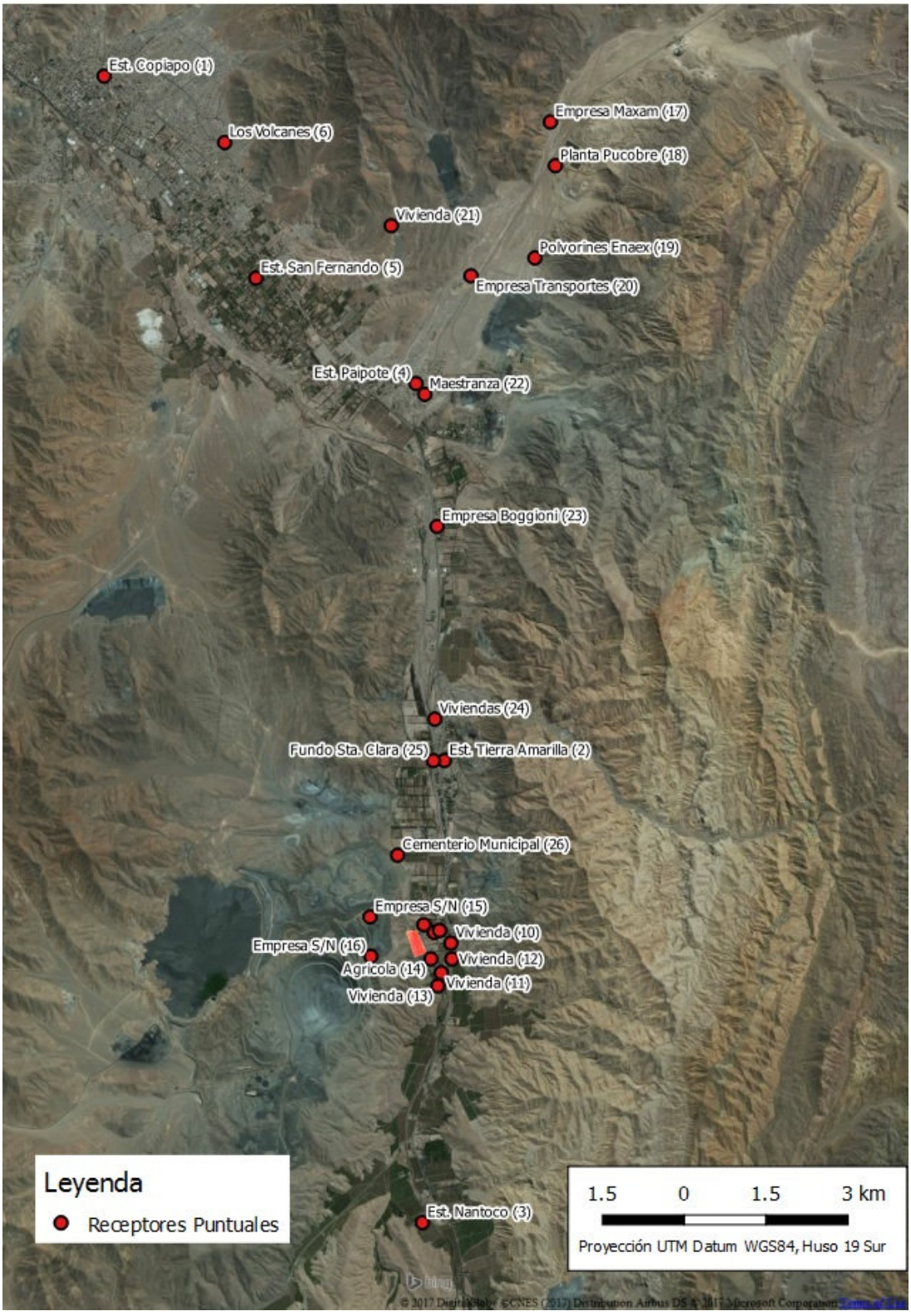
Los receptores a evaluar corresponden a 26 receptores discretos. Las coordenadas de la totalidad de los receptores de interés se presentan en la Tabla 6-1 y en la Figura 6.1 se presenta la ubicación de cada uno de ellos. Los primeros cinco receptores corresponden a estaciones de monitoreo y el resto a puntos de interés.

Tabla 6-1. Receptores de Interés definidos para la modelación

ID	Receptores	Coordenada UTM, Datum WGS-84, Huso 19	
		X [m]	Y [m]
1	Estación Copiapó	368,541	6,972,673
2	Estación Tierra Amarilla	374,922	6,960,235
3	Estación Nantoco	374,605	6,951,797
4	Estación Paipote	374,332	6,967,115
5	Estación San Fernando	371,370	6,969,011
6	Los Volcanes	370,769	6,971,483
7	Vivienda(01)	374,769	6,957,097
8	Vivienda(02)	374,867	6,957,133
9	Vivienda(03)	374,577	6,957,236
10	Vivienda(04)	375,077	6,956,905
11	Vivienda(05)	374,906	6,956,361
12	Vivienda(06)	375,098	6,956,615
13	Vivienda(07)	374,845	6,956,122
14	Agrícola	374,713	6,956,612
15	Empresa	373,587	6,957,367
16	Empresa	373,610	6,956,648
17	Empresa Maxam, ubicada en Ruta 31-CH Km 12.5, Copiapó	376,752	6,971,920
18	Planta Pucobre, ubicada en Ruta 31-CH Km 14, Copiapó	376,852	6,971,122
19	Polvorines Enaex, ubicados en Ruta 31-CH Km 11.8, Copiapó	376,492	6,969,432
20	Empresa Transportes, ubicada en Ruta 31-CH Km 11.2, Copiapó	375,321	6,969,095
21	Vivienda ubicada en Camino a La Antena, Copiapó	373,847	6,969,995
22	Maestranza ubicada en Barrio Industrial Paipote	374,495	6,966,921
23	Empresa Boggioni, ubicada en Ruta C-35 Km 2.2, Tierra Amarilla	374,745	6,964,511
24	Viviendas en esquina Av. Margarita Rocco con Lorenzo Jofré, Tierra Amarilla	374,741	6,960,991
25	Fundo Sta. Clara, Tierra Amarilla	374,722	6,960,232
26	Cementerio Municipal de Tierra Amarilla	374,083	6,958,500

Fuente: Elaboración propia.

Figura 6.1. Ubicación de los receptores de interés definidos para la modelación

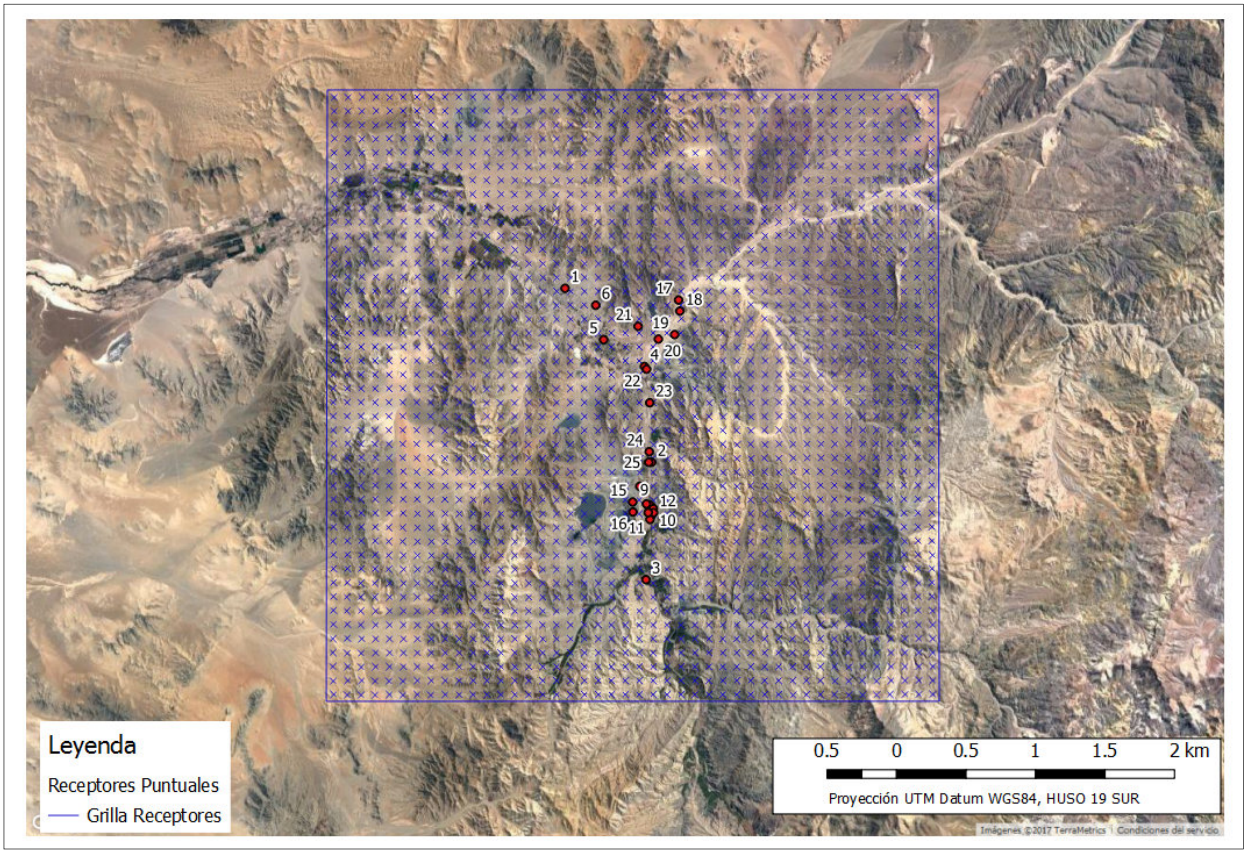


Fuente: Elaboración propia.

6.2 Receptores grilla

Para la modelación de cada escenario se generó una grilla de receptores con una resolución espacial de 1,000 x 1,000 metros, resolución concordante con la resolución del modelo Meteorológico, con una extensión de 44x44 Km. Finalmente el área de modelación considerando, la grilla y los receptores puntuales se observa en Figura 6.2. A partir de restos receptores se generan mapas de isoconcentraciones para cada uno de los contaminantes analizados.

Figura 6.2. Grilla de receptores



Fuente: Elaboración propia.

7 FUENTES DE EMISION

Las fuentes emisoras consideradas en cada escenario y fases definidas corresponden a las incorporadas en los inventarios de emisiones realizados.

7.1 Escenarios de modelación

Se definieron 4 escenarios de modelación; escenario actual, fase de construcción, fase de operación y fase de cierre, las fuentes de emisiones consideradas en cada escenario se presentan a continuación.

7.1.1 Escenario Actual

En este escenario se modeló la operación actual, la cual incorpora las siguientes fuentes de emisiones:

Tabla 7-1. Fuentes de emisiones escenario actual

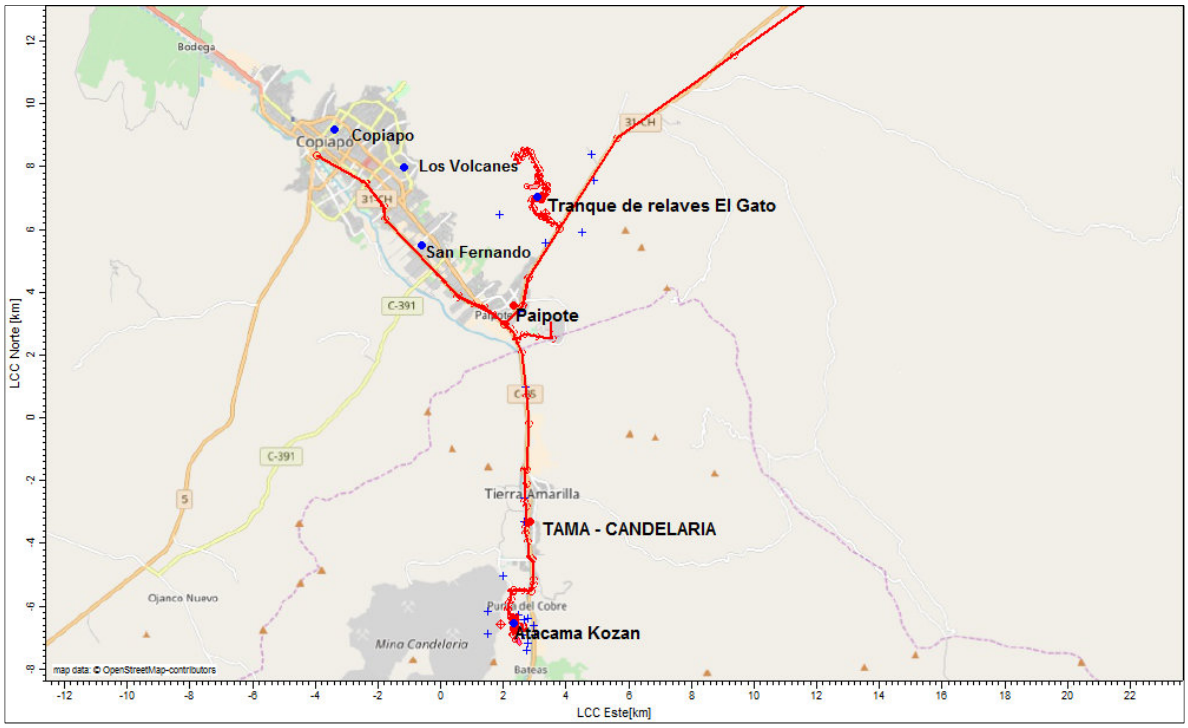
ID	Instalación
1	Chancado II y III
2	Transferencia de Correas
3	Harneo
4	Silo Finos
5	Acopio Transitorio Finos
6	Stock Pile
7	Área planta general
8	Botadero Estéril
9	Canchas Concentrado
10	Camino Planta Principal
11	Caminos Exterior Faena
12	Tronadura - Vent Mina
13	Chancado I - Vent Mina
14	Transferencia Correas - Vent Mina
15	Grupos Electrógenos
16	Muro tranque de relaves
17	Sector piscinas

Fuente: Elaboración Propia

Para modelar las fuentes señaladas se incorporaron al modelo considerando la geometría y tasa de emisiones.

A continuación en Figura 7.1 y Tabla 7-2 se presenta la ubicación de cada fuente modelada y las tasas de emisiones consideradas.

Figura 7.1. Fuentes de emisiones modeladas escenario actual



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 7-2. Tasa de emisiones escenario actual

Fuentes	Tipo	Tasa de Emisión (Ton/año m²)						
		SO2	NO	NO2	CO	PM30	PM10	PM2.5
Chancado II y III	Areal	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,21E-02	8,10E-03	8,10E-03
Transferencia de Correas	Areal	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,26E-02	4,62E-03	4,62E-03
Harneo	Areal	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,27E-02	7,80E-03	7,80E-03
Silo Finos	Areal	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,34E-02	2,53E-02	3,83E-03
Acopio Transitorio Finos	Areal	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,45E-05	1,23E-05	1,84E-06
Stock Pile	Areal	0,00E+00	2,21E-04	2,46E-05	5,14E-05	2,15E-05	2,02E-05	1,85E-05
Área planta general	Areal	0,00E+00	1,49E-03	1,66E-04	3,79E-04	1,33E-04	1,33E-04	1,29E-04
Botadero Estéril	Areal	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,74E-06	1,37E-06	2,06E-07
Canchas Concentrado	Areal	0,00E+00	2,62E-05	2,91E-06	6,08E-06	5,66E-06	3,85E-06	2,41E-06
Camino Planta Principal	Areal	3,48E-06	1,84E-05	2,05E-06	7,66E-06	2,74E-03	7,03E-04	7,12E-05
Planta - Acceso Mina	Areal	5,57E-07	2,95E-06	3,27E-07	1,23E-06	4,37E-04	1,13E-04	1,14E-05
Camino insumos	Areal	9,52E-07	5,04E-06	5,60E-07	2,09E-06	7,47E-04	1,92E-04	1,95E-05
Planta - Cargador frontal finos	Areal	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Planta - Mini Cargador	Areal	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,24E-03	2,65E-04	2,65E-05
Planta - Camiones concentrado	Areal	3,30E-07	1,30E-06	1,44E-07	6,11E-07	1,20E-02	5,47E-03	5,47E-04
Planta - Paipote (Bischosfita)	Areal	1,21E-07	6,40E-07	7,11E-08	2,67E-07	1,74E-03	5,09E-04	5,09E-05
Planta - Paipote (Bischosfita)	Areal	1,95E-07	1,03E-06	1,14E-07	4,28E-07	3,91E-04	8,37E-05	8,42E-06
Planta - Paipote (Pavimentado)	Areal	1,76E-07	1,44E-06	1,60E-07	3,87E-07	5,01E-06	9,91E-07	2,66E-07
Planta - Copiapo (Pavimentado)	Areal	1,02E-06	7,17E-06	7,96E-07	2,06E-06	5,36E-05	1,05E-05	2,70E-06

Fuentes	Tipo	Tasa de Emisión (Ton/año m²)						
		SO2	NO	NO2	CO	PM30	PM10	PM2.5
Planta - Barquitos (Pavimentado)	Areal	8,48E-09	6,95E-08	7,72E-09	1,87E-08	2,42E-07	4,78E-08	1,28E-08
Tronadura - Vent Mina	Puntual	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,88E+00	1,50E+00	8,63E-02
Chancado I - Vent Mina	Puntual	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,42E+00	5,69E-01	5,69E-01
Transferencia Correas - Vent Mina	Puntual	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,48E+00	1,64E+00	1,64E+00
G05	Puntual	1,09E+00	1,47E+01	1,64E+00	3,53E+00	1,17E+00	1,17E+00	1,13E+00
G06	Puntual	1,16E-02	1,58E-01	1,75E-02	3,78E-02	1,25E-02	1,25E-02	1,21E-02
G08	Puntual	1,63E+00	2,21E+01	2,45E+00	5,30E+00	1,75E+00	1,75E+00	1,70E+00
G09	Puntual	1,09E+00	1,47E+01	1,64E+00	3,53E+00	1,17E+00	1,17E+00	1,13E+00
Copayapu	Areal	1,23E-09	1,62E-07	1,80E-08	5,61E-08	4,01E-06	7,78E-07	1,95E-07
Ruta 31	Areal	2,09E-09	4,31E-07	4,79E-08	1,23E-07	3,51E-06	6,85E-07	1,76E-07
Ruta C-35	Areal	4,86E-09	1,15E-06	1,28E-07	3,14E-07	5,03E-06	9,89E-07	2,62E-07
Acceso Atacama Kozan	Areal	4,92E-10	1,17E-07	1,30E-08	3,17E-08	6,68E-05	2,04E-05	2,05E-06
Generador Sistema de Reimpulsion	Puntual	4,43E-03	2,37E+00	2,63E-01	6,01E-01	7,67E-02	7,67E-02	7,67E-02
Generador Planta de Filtrado	Puntual	4,43E-03	2,37E+00	2,63E-01	6,01E-01	7,67E-02	7,67E-02	7,67E-02
RC11 Acceso Tranque El Gato Actual	Areal	9,04E-09	1,87E-06	2,08E-07	7,08E-07	3,38E-04	1,04E-04	1,04E-05
RC12 Camino piscinas	Areal	1,20E-08	2,48E-06	2,76E-07	9,40E-07	3,72E-04	1,14E-04	1,15E-05
RC13 Camino torres	Areal	1,16E-09	1,36E-07	1,51E-08	6,42E-08	9,74E-05	1,35E-05	1,36E-06
RC14 Camino muro-1	Areal	2,33E-09	2,75E-07	3,06E-08	1,30E-07	1,97E-04	5,44E-05	5,46E-06
RC15 Camino muro-2	Areal	2,28E-09	2,69E-07	2,99E-08	1,27E-07	6,80E-05	2,66E-05	2,68E-06
RA04 Muro tranque de relaves	Areal	0,00E+00	6,75E-05	7,50E-06	1,57E-05	5,10E-05	2,84E-05	9,14E-06
RA05 Sector piscinas	Areal	0,00E+00	2,62E-04	2,92E-05	6,54E-05	2,32E-05	2,32E-05	2,32E-05

Fuente Elaboración Propia

7.1.2 Fase de construcción

En éste escenario se modelo la etapa de construcción del proyecto, la cual incorpora las siguientes fuentes de emisiones:

Tabla 7-3. Fuentes de emisiones fase de construcción

ID	Fuente de Emisión
1	Acueducto
2	Depósito - acopio
3	Obras desvío aguas lluvia - depósito
4	Bombeo y reimpulsión - acopio
5	Generador - planta de filtrado
6	Generador - sistema de reimpulsión
7	Sistema de drenaje
8	Planta filtrado
9	Estación de bombeo
10	Muro de pie
11	Área acopio temporal
12	Obras desvío aguas lluvia
13	Pretil camino periférico
14	Depósito de relaves construcción
15	Caminos Públicos

Fuente: Elaboración Propia

Para modelar las fuentes señaladas se incorporaron al modelo considerando la geometría y tasa de emisiones.

A continuación en Figura 7.2 y Tabla 7-4 se presenta la ubicación de cada fuente modelada y las tasas de emisiones consideradas.

Figura 7.2. Fuentes de emisiones modeladas fase de construcción.



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 7-4. Tasa de Emisiones fase de construcción

Fuentes	Tipo	Tasa de Emisión (Ton/año m²)						
		SO2	NO	NO2	CO	PM30	PM10	PM2.5
CAMINO PRINCIPAL PLANTA	Areal	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,64E-04	4,22E-05	4,22E-02
PLANTA - PAIPOTE (NO PAVIMENTADO)	Areal	1,17E-03	6,15E-04	6,83E-04	2,57E-03	8,16E-05	1,75E-05	1,78E-02
PLANTA - PAIPOTE BISC	Areal	9,14E-04	4,80E-03	5,33E-04	1,79E-03	3,57E-05	7,65E-02	7,85E-03
PLANTA COPIAPO (PAV)	Areal	1,26E-03	9,03E-03	1,00E-03	2,54E-03	6,39E-02	1,25E-02	3,22E-03
C09 - Camino no pav acueducto	Areal	1,12E-03	5,87E-03	6,52E-05	2,18E-03	2,15E-05	4,62E-02	4,87E-03
C08 - RC11 Acceso Tranque El Gato Actual	Areal	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,41E-04	6,81E-05	6,81E-06
Acueducto (1/12)	Areal	1,91E-02	3,24E-05	3,60E-02	8,41E-02	9,22E-05	2,38E-05	1,37E-05
Acueducto (2/12)	Areal	1,91E-02	3,24E-05	3,60E-02	8,41E-02	9,22E-05	2,38E-05	1,37E-05
Acueducto (3/12)	Areal	1,91E-02	3,24E-05	3,60E-02	8,41E-02	9,22E-05	2,38E-05	1,37E-05
Acueducto (4/12)	Areal	1,91E-02	3,24E-05	3,60E-02	8,41E-02	9,22E-05	2,38E-05	1,37E-05
Acueducto (5/12)	Areal	1,91E-02	3,24E-05	3,60E-02	8,41E-02	9,22E-05	2,38E-05	1,37E-05
Acueducto (6/12)	Areal	1,91E-02	3,24E-05	3,60E-02	8,41E-02	9,22E-05	2,38E-05	1,37E-05
Acueducto (7/12)	Areal	1,91E-02	3,24E-05	3,60E-02	8,41E-02	9,22E-05	2,38E-05	1,37E-05
Acueducto (8/12)	Areal	1,91E-02	3,24E-05	3,60E-02	8,41E-02	9,22E-05	2,38E-05	1,37E-05
Acueducto (9/12)	Areal	1,91E-02	3,24E-05	3,60E-02	8,41E-02	9,22E-05	2,38E-05	1,37E-05
Acueducto (10/12)	Areal	1,91E-02	3,24E-05	3,60E-02	8,41E-02	9,22E-05	2,38E-05	1,37E-05

Fuentes	Tipo	Tasa de Emisión (Ton/año m²)						
		SO2	NO	NO2	CO	PM30	PM10	PM2.5
Acueducto (11/12)	Areal	1,91E-02	3,24E-05	3,60E-02	8,41E-02	9,22E-05	2,38E-05	1,37E-05
Acueducto (12/12)	Areal	1,91E-02	3,24E-05	3,60E-02	8,41E-02	9,22E-05	2,38E-05	1,37E-05
C07 - Camino Pav acueducto 1/12	Areal	5,21E-04	2,85E-03	3,16E-04	8,92E-04	4,48E-02	8,69E-03	2,19E-03
C07 - Camino Pav acueducto (2/12)	Areal	5,21E-04	2,85E-03	3,16E-04	8,92E-04	4,48E-02	8,69E-03	2,19E-03
C07 - Camino Pav acueducto (3/12)	Areal	5,21E-04	2,85E-03	3,16E-04	8,92E-04	4,48E-02	8,69E-03	2,19E-03
C07 - Camino Pav acueducto (4/12)	Areal	5,21E-04	2,85E-03	3,16E-04	8,92E-04	4,48E-02	8,69E-03	2,19E-03
C07 - Camino Pav acueducto (5/12)	Areal	5,21E-04	2,85E-03	3,16E-04	8,92E-04	4,48E-02	8,69E-03	2,19E-03
C07 - Camino Pav acueducto (6/12)	Areal	5,21E-04	2,85E-03	3,16E-04	8,92E-04	4,48E-02	8,69E-03	2,19E-03
C07 - Camino Pav acueducto (8/12)	Areal	5,21E-04	2,85E-03	3,16E-04	8,92E-04	4,48E-02	8,69E-03	2,19E-03
C07 - Camino Pav acueducto (9/12)	Areal	5,21E-04	2,85E-03	3,16E-04	8,92E-04	4,48E-02	8,69E-03	2,19E-03
C07 - Camino Pav acueducto (10/12)	Areal	5,21E-04	2,85E-03	3,16E-04	8,92E-04	4,48E-02	8,69E-03	2,19E-03
C07 - Camino Pav acueducto (11/12)	Areal	5,21E-04	2,85E-03	3,16E-04	8,92E-04	4,48E-02	8,69E-03	2,19E-03
C07 - Camino Pav acueducto (12/12)	Areal	5,21E-04	2,85E-03	3,16E-04	8,92E-04	4,48E-02	8,69E-03	2,19E-03
RC03 Ruta C-35	Areal	7,77E-05	1,93E-02	2,14E-04	5,18E-03	6,72E-02	1,33E-06	3,58E-03
RC02 Ruta 31 (1)	Areal	2,42E-04	5,76E-02	6,40E-03	1,57E-02	2,59E-05	5,09E-02	1,34E-02
RC01 Copayapu	Areal	8,91E-05	1,98E-02	2,20E-03	5,53E-03	2,14E-03	8,69E-05	6,39E-04
RC16 Ruta 31 (2)	Areal	1,77E-06	4,36E-04	4,84E-05	1,17E-04	1,51E-03	2,99E-05	8,03E-05
RC05 Camino principal	Areal	3,03E-04	7,44E-02	8,27E-03	2,60E-02	4,62E-04	1,42E-04	1,44E-05
RC10 Camino obras hidráulicas	Areal	0,00E+00	1,35E-03	1,50E-04	3,93E-04	2,01E-04	2,01E-04	1,45E-04
RC17 Depósito - acopio	Areal	1,16E-03	2,90E-05	3,22E-02	1,04E-05	7,05E-04	2,16E-04	2,25E-05
RC18 Obras desvío aguas lluvia - depósito	Areal	2,81E-04	7,01E-02	7,79E-03	2,51E-02	1,70E-04	5,23E-05	5,44E-02
RC19 Bombeo y reimpulsión - acopio	Areal	3,20E-04	7,99E-02	8,88E-03	2,86E-02	1,94E-04	5,96E-05	6,19E-02
RP01 Generador - Sistema de reimpulsión	Puntual	1,48E-03	7,88E-01	8,76E-02	2,00E-01	2,56E-02	2,56E-02	2,56E-02
RP02 Generador - Planta de filtrado	Puntual	4,43E-03	2,37E+04	2,63E-01	6,01E-01	7,67E-02	7,67E-02	7,67E-02
RP03 Sistema de drenaje	Puntual	9,84E-04	5,26E-01	5,84E-02	1,34E-01	1,70E-02	1,70E-02	1,70E-02
RA11 Depósito de relaves construcción	Areal	0,00E+00	8,25E-02	9,17E-03	2,39E-02	9,03E-02	8,74E-02	2,82E-02
RA02 Área acopio temporal	Areal	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,39E-05	1,13E-05	1,71E-02
RA06 Planta filtrado	Areal	0,00E+00	2,32E-04	2,58E-05	6,75E-05	5,17E-05	4,47E-05	3,57E-05
RA07 Muro de pie	Areal	0,00E+00	1,55E-04	1,73E-05	4,66E-05	2,37E-05	2,11E-05	1,63E-05
RA08 Pretil camino periférico	Areal	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,30E-05	1,12E-05	2,37E-02
RA09 Estación de bombeo	Areal	0,00E+00	1,27E-05	1,41E-02	3,90E-02	1,46E-05	1,13E-05	7,39E-02
RA10 Obras desvío aguas lluvia	Areal	0,00E+00	4,02E-05	4,47E-02	1,26E-05	8,42E-02	7,32E-02	6,04E-02
RA12 Acopio Erosión Eólico	Areal	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,70E-05	8,50E-02	1,28E-02

Fuente: Elaboración Propia

7.1.3 Fase de operación

En éste escenario se modelo la Fase de Operación del proyecto, el cual incorpora las siguientes fuentes de emisiones:

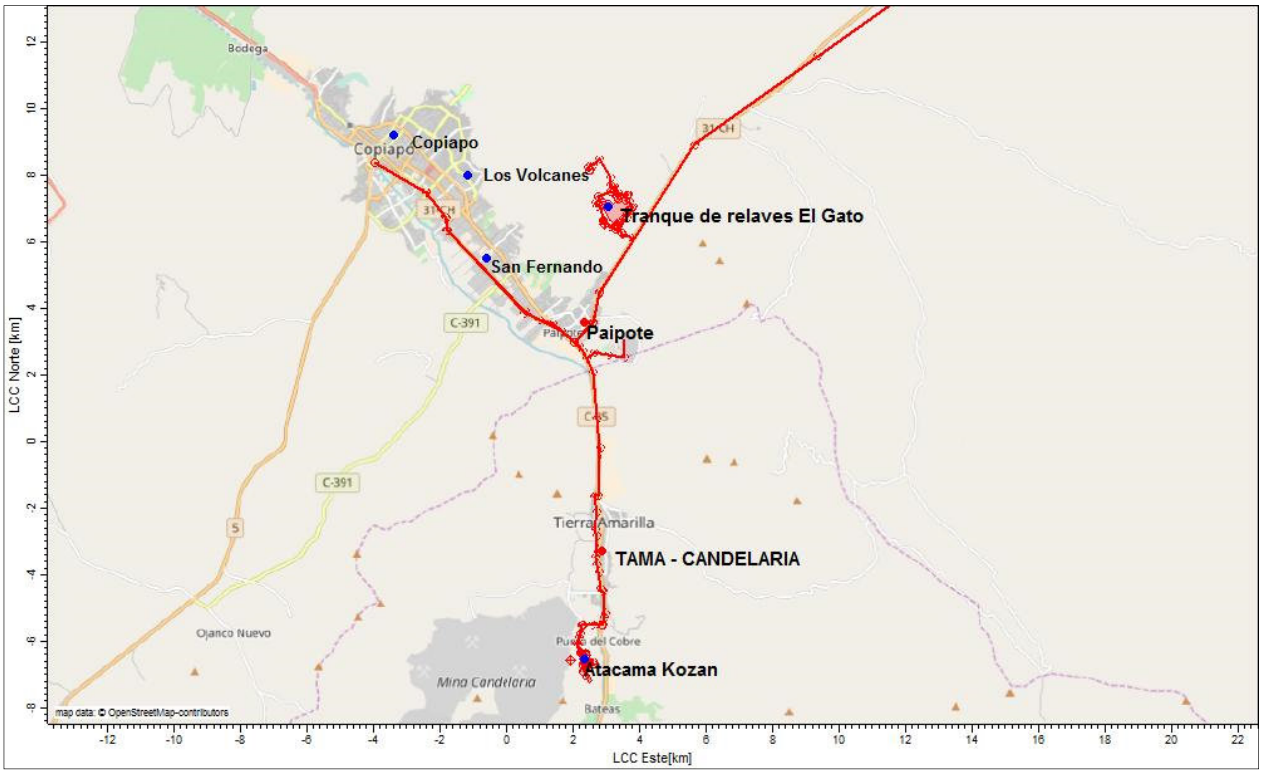
Tabla 7-5. Fuentes de Emisiones fase de operación

ID	Fuente de Emisión
1	Chancado II y III
2	Transferencia de Correas
3	Harneo
4	Silo Finos
5	Acopio Transitorio Finos
6	Stock Pile
7	Área planta general
8	Botadero Estéril
9	Canchas Concentrado
10	Camino Planta Principal
11	Caminos Interior
12	Tronadura - Vent Mina
13	Chancado I - Vent Mina
14	Transferencia Correas - Vent Mina
15	GE 05
16	GE 06
17	GE 08
18	GE 09
19	Depósito de relaves
20	Acopio temporal
21	Acopio relave
22	Camino Etapa 3
23	Camino torres de captación
24	Camino Pozos
25	Camino obras hidráulicas
26	Generador Sistema de Reimpulsion
27	Generador Planta de Filtrado
28	Caminos Públicos

Para modelar las fuentes señaladas se incorporaron al modelo considerando la geometría y tasa de emisiones.

A continuación en Figura 7.3 y Tabla 7-5 se presenta la ubicación de cada fuente modelada y las tasas de emisiones consideradas.

Figura 7.3. Fuentes de emisiones modeladas fase de operación



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 7-6. Tasa de emisiones fase de operación

Fuentes	Tipo	Tasa de Emisión (Ton/año m²)						
		SO2	NO	NO2	CO	PM30	PM10	PM2.5
Chancado II y III	Areal	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,80E-02	1,03E-02	1,03E-02
Transferencia de Correas	Areal	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,60E-02	5,85E-03	5,85E-03
Harneo	Areal	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,87E-02	9,88E-03	9,88E-03
Silo Finos	Areal	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	6,77E-02	3,20E-02	4,85E-03
Acopio Transitorio Finos	Areal	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,45E-05	1,23E-05	1,84E-06
Stock Pile	Areal	0,00E+00	2,21E-04	2,46E-05	5,14E-05	2,15E-05	2,02E-05	1,85E-05
Area planta general	Areal	0,00E+00	1,49E-03	1,66E-04	3,57E-05	1,33E-04	1,33E-04	1,29E-04
Botadero Esteril	Areal	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,74E-06	1,37E-06	2,06E-07
Canchas Concentrado	Areal	0,00E+00	2,62E-05	2,91E-06	6,08E-06	5,75E-06	3,90E-06	5,70E-06
Camino Planta Principal	Areal	3,53E-06	1,86E-05	2,07E-06	7,76E-06	1,36E-03	3,51E-04	3,59E-05
Planta - Acceso Mina	Areal	5,65E-07	2,98E-06	3,31E-07	1,24E-06	2,18E-04	5,61E-05	5,74E-06
Camino insumos	Areal	9,66E-07	5,09E-06	5,66E-07	2,12E-06	3,72E-04	9,58E-05	9,81E-06
Planta - Cargador frontal finos	Areal	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,38E-03	6,11E-04	6,11E-05
Planta - Mini Cargador	Areal	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,51E-04	9,02E-05	9,02E-06
Planta - Camiones concentrado	Areal	6,14E-06	5,10E-05	5,67E-06	1,83E-05	3,08E-03	1,40E-03	1,42E-04
Planta - Paipote (Bischosfita)	Areal	1,54E-07	9,10E-07	1,01E-07	3,63E-07	4,54E-04	9,71E-05	9,74E-06
Planta - Paipote (Bischosfita)	Areal	2,47E-07	1,46E-06	1,62E-07	5,82E-07	4,42E-04	9,45E-05	9,51E-06
Planta - Paipote (Pavimentado)	Areal	1,81E-07	1,48E-06	1,65E-07	3,98E-07	5,15E-06	1,02E-06	2,73E-07

Fuentes	Tipo	Tasa de Emisión (Ton/año m²)						
		SO2	NO	NO2	CO	PM30	PM10	PM2.5
Planta - Copiapo (Pavimentado)	Areal	1,02E-06	7,15E-06	7,95E-07	2,03E-06	5,46E-05	1,06E-05	2,74E-06
Planta - Barquitos (Pavimentado)	Areal	1,16E-07	9,53E-07	1,06E-07	2,56E-07	3,31E-06	6,54E-07	1,76E-07
Tronadura - Vent Mina	Puntual	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,61E+00	1,88E+00	1,08E-01
Chancado I - Vent Mina	Puntual	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,80E+00	7,20E-01	7,20E-01
Transferencia Correas - Vent Mina	Puntual	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,67E+00	2,08E+00	2,08E+00
G05	Puntual	1,20E-01	1,62E+00	1,81E-01	3,90E-01	1,29E-01	1,29E-01	1,25E-01
G06	Puntual	4,22E-02	5,72E-01	6,35E-02	1,37E-01	4,53E-02	4,53E-02	4,39E-02
G08	Puntual	1,80E-01	2,44E+00	2,71E-01	5,85E-01	1,93E-01	1,93E-01	1,87E-01
G09	Puntual	1,20E-01	1,62E+00	1,81E-01	3,90E-01	1,29E-01	1,29E-01	1,25E-01
Depósito de relaves	Areal	0,00E+00	7,90E-05	8,78E-06	1,97E-05	4,00E-05	2,35E-05	9,43E-06
Acopio temporal	Areal	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,63E-05	1,81E-05	2,72E-06
Acopio relave	Areal	0,00E+00	5,62E-02	6,25E-03	1,31E-02	5,35E-03	5,05E-03	4,83E-03
Copayapu	Areal	2,13E-09	2,98E-07	3,31E-08	1,00E-07	6,60E-06	1,28E-06	3,21E-07
Ruta 31	Areal	7,89E-09	1,70E-06	1,89E-07	4,78E-07	1,18E-05	2,31E-06	5,96E-07
Ruta C-35	Areal	4,13E-10	9,56E-08	1,06E-08	2,62E-08	4,80E-07	9,41E-08	2,47E-08
Acceso Atacama Kozan	Areal	3,89E-10	8,99E-08	9,99E-09	2,47E-08	1,24E-06	3,91E-07	4,13E-08
Camino Principal	Areal	1,07E-08	2,32E-06	2,58E-07	8,67E-07	8,68E-08	8,68E-08	8,68E-08
Camino Principal (bischofita)	Areal	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	7,25E-05	2,22E-05	2,22E-06
Camino Principal (humectacion)	Areal	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,89E-04	5,79E-05	5,79E-06
Camino etapa 3	Areal	0,00E+00	2,64E-03	2,93E-04	6,12E-04	2,25E-04	2,25E-04	2,25E-04
Camino etapa 3 (bischofita) a	Areal	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,35E-04	1,64E-04	1,64E-05
Camino etapa 3 (bischofita) b	Areal	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,35E-04	1,64E-04	1,64E-05
Camino etapa 3 (humectación) a	Areal	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,36E-03	4,16E-04	4,16E-05
Camino etapa 3 (humectación) b	Areal	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,36E-03	4,16E-04	4,16E-05
Camino etapa 3 (humectación) c	Areal	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,36E-03	4,16E-04	4,16E-05
Camino Periferico	Areal	1,25E-08	3,09E-06	3,44E-07	1,11E-06	1,01E-07	1,01E-07	1,01E-07
Camino periférico (bischofita) a	Areal	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	7,01E-06	2,14E-06	2,14E-07
Camino periférico (bischofita) b	Areal	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	7,01E-06	2,14E-06	2,14E-07
Camino periférico (humectación) a	Areal	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,61E-05	4,93E-06	4,93E-07
Camino periférico (humectación) b	Areal	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,61E-05	4,93E-06	4,93E-07
Camino torres de captación	Areal	4,86E-10	1,09E-07	1,21E-08	4,02E-08	5,37E-06	1,65E-06	1,68E-07
Camino Pozos	Areal	2,32E-10	5,19E-08	5,77E-09	1,92E-08	1,37E-06	4,22E-07	4,39E-08
Camino obras hidráulicas	Areal	5,43E-10	1,22E-07	1,35E-08	4,49E-08	3,21E-06	9,87E-07	1,03E-07
Generador Sistema de Reimpulsaron	Puntual	4,43E-03	2,37E+00	2,63E-01	6,01E-01	7,67E-02	7,67E-02	7,67E-02
Generador Planta de Filtrado	Puntual	4,43E-03	2,37E+00	2,63E-01	6,01E-01	7,67E-02	7,67E-02	7,67E-02

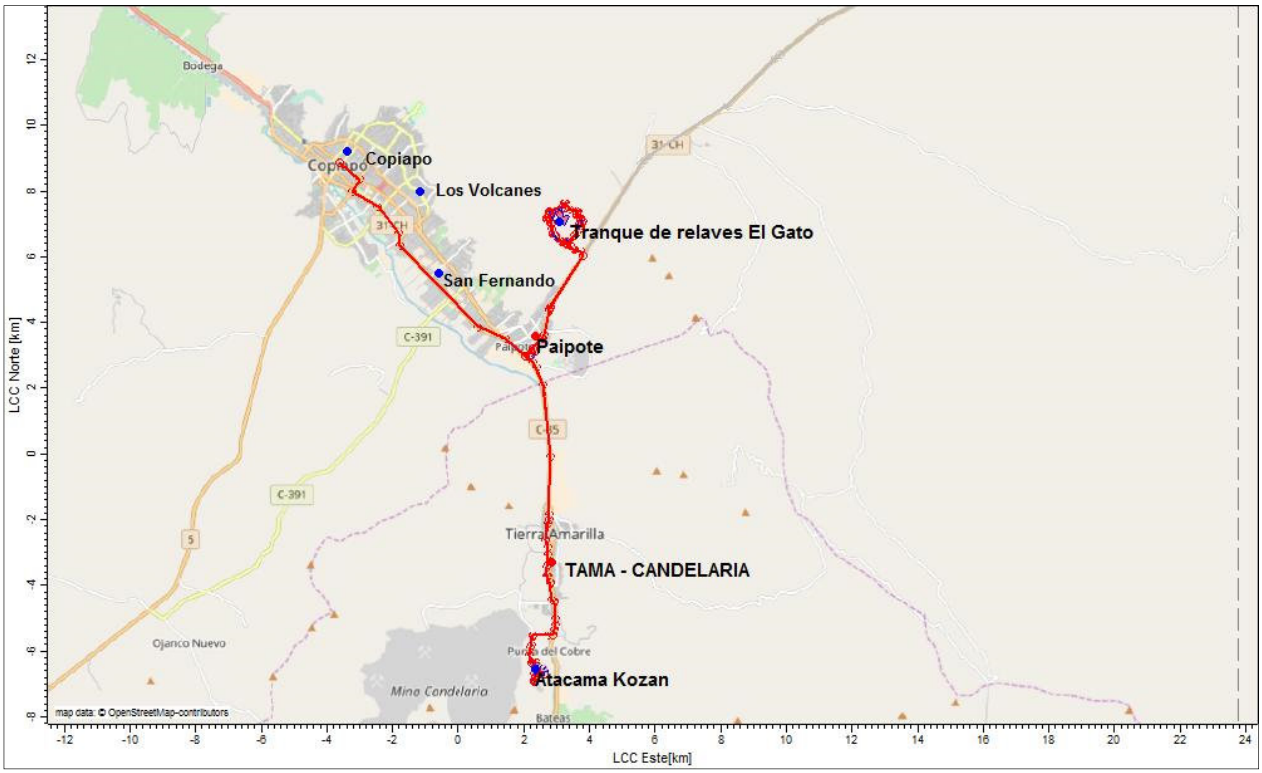
7.1.4 Fase de cierre

En éste escenario se modelo la Fase de Operación del proyecto, el cual incorpora las siguientes fuentes de emisiones:

Tabla 7-7. Fuentes de emisiones de fase cierre

ID	Fuente de Emisión
1	Caminos Públicos
2	Camino interno dep relaves
3	Obras Lineales
4	Dep Relave filtrado
5	Patio de salvataje
6	Planta de filtrado y Adm
7	Sistema de bombeo
8	Tranque de relaves
9	Instalaciones de servicios
10	Suministros
11	Mina Subterránea
12	Patio de Salvataje y RESPEL
13	Planta
14	Subestación
15	Obras Lineales - Relleno piscinas
16	Acopio Erosión Eólico
17	Depósito de relaves

Figura 7.4. Fuentes de emisiones modeladas fase de cierre



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 7-8. Tasa de emisiones fase de cierre

Fuentes	Tipo	Tasa de Emisión (Ton/año m²)						
		SO2	NO	NO2	CO	PM30	PM10	PM2.5
C01 - Planta - Acceso mina	Arial	1,059E-07	8,636E-07	9,595E-08	2,736E-07	3,105E-05	6,663E-06	6,890E-07
C03 - Planta - Camino insumos	Arial	1,059E-07	8,610E-07	9,567E-08	2,730E-07	3,123E-05	6,714E-06	6,957E-07
C02 - Planta - Camino insumos	Arial	4,656E-07	3,555E-06	3,951E-07	1,059E-06	8,767E-05	1,862E-05	2,255E-06
C04 - Garita - C35	Arial	3,321E-07	2,468E-06	2,742E-07	7,147E-07	4,857E-05	1,023E-05	1,388E-06
C05 - G35 - Desvio dep relaves	Arial	3,326E-07	2,471E-06	2,746E-07	7,157E-07	4,868E-05	1,025E-05	1,391E-06
C06 - Desvio dep relaves - Copiapo	Arial	3,301E-07	2,465E-06	2,739E-07	7,127E-07	4,718E-05	9,911E-06	1,349E-06
C07 - Desvio dep relaves - Acceso dep relaves	Arial	1,697E-08	1,358E-07	1,509E-08	4,317E-08	1,299E-05	3,658E-06	3,709E-07
C08 - Acceso a piscinas Obras lineales	Arial	1,620E-08	1,321E-07	1,468E-08	4,185E-08	1,253E-05	3,539E-06	3,574E-07
C09 - Acceso Dep relaves - El Chulo	Arial	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00
C10 - EL Chulo - Solenor	Arial	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00
C11 - Acceso dep relaves	Arial	3,612E-08	2,926E-07	3,251E-08	9,281E-08	2,336E-05	6,288E-06	6,377E-07
C12 - Camino interno dep relaves	Arial	9,053E-08	7,339E-07	8,154E-08	2,328E-07	5,801E-05	1,557E-05	1,579E-06
C13 - Camino interno dep relaves	Arial	3,628E-08	2,954E-07	3,282E-08	9,361E-08	2,159E-05	5,662E-06	5,742E-07
C14 - Camino interno dep relaves	Arial	3,690E-08	3,004E-07	3,338E-08	9,521E-08	2,196E-05	5,758E-06	5,840E-07
C15 - Camino interno dep relaves	Arial	3,630E-08	2,956E-07	3,284E-08	9,368E-08	2,161E-05	5,666E-06	5,746E-07
C16 - Camino interno dep relaves	Arial	8,518E-08	6,940E-07	7,712E-08	2,199E-07	5,359E-05	1,431E-05	1,449E-06
C17 Obras Lineales	Arial	1,967E-05	3,836E-06	4,262E-07	0,000E+00	1,533E-06	1,533E-06	1,487E-06
P01 - Dep Relave filtrado	Arial	6,392E-05	1,451E-05	1,612E-06	0,000E+00	5,418E-06	5,418E-06	5,255E-06

Fuentes	Tipo	Tasa de Emisión (Ton/año m²)						
		SO2	NO	NO2	CO	PM30	PM10	PM2.5
P02 - Patio de salvataje	Arial	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00
P03 - Planta de filtrado y Adm	Arial	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	2,137E-07	1,011E-07	1,530E-08
P04 - Sistema de bombeo	Arial	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	1,767E-05	5,568E-06	1,614E-06
P05 - Tranque de relaves	Arial	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	1,045E-05	2,209E-06	1,089E-06
P06 - Instalaciones de servicios 1	Arial	1,026E-05	1,773E-05	1,970E-06	0,000E+00	1,026E-06	8,048E-07	6,182E-07
P07 - Instalaciones de servicios 2	Arial	1,026E-05	1,773E-05	1,970E-06	0,000E+00	1,026E-06	8,048E-07	6,182E-07
P08 - Instalaciones de servicios 3	Arial	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00
P09 - Instalaciones de servicios 4	Arial	1,026E-05	1,773E-05	1,970E-06	0,000E+00	1,026E-06	8,048E-07	6,182E-07
P10 - Instalaciones de servicios 5	Arial	1,026E-05	1,773E-05	1,970E-06	0,000E+00	1,026E-06	8,048E-07	6,182E-07
P11 - Instalaciones de servicios 6	Arial	1,026E-05	1,773E-05	1,970E-06	0,000E+00	1,026E-06	8,048E-07	6,182E-07
P12 - Instalaciones de servicios 7	Arial	1,026E-05	1,773E-05	1,970E-06	0,000E+00	1,026E-06	8,048E-07	6,182E-07
P13 - Suministros	Arial	4,888E-05	1,509E-05	1,677E-06	0,000E+00	5,045E-06	5,045E-06	4,893E-06
P14 - Mina subterránea	Arial	8,617E-04	1,893E-04	2,103E-05	0,000E+00	7,203E-05	7,203E-05	6,987E-05
P15 - Patio de Salvataje y RESPEL	Arial	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00
P16 - Planta 02	Arial	7,893E-05	1,854E-05	2,060E-06	0,000E+00	6,865E-06	6,865E-06	6,659E-06
P17 - Planta	Arial	7,893E-05	1,854E-05	2,060E-06	0,000E+00	6,865E-06	6,865E-06	6,659E-06
P18 - Subestación	Arial	1,390E-04	2,624E-05	2,916E-06	0,000E+00	1,067E-05	1,067E-05	1,035E-05
P19 - Obras Lineales - Relleno piscinas	Arial	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	1,644E-05	7,775E-06	1,177E-06
P20 - Acopio Erosion Eolico	Arial	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	1,700E-05	8,502E-06	1,275E-06
Desposito de relaves	Puntual	5,143E-01	6,961E+00	7,735E-01	1,670E+00	5,513E-01	5,513E-01	5,348E-01
Mina - Planta	Puntual	5,143E-01	6,961E+00	7,735E-01	1,670E+00	5,513E-01	5,513E-01	5,348E-01

8 RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados de concentración ambiental obtenidos a partir de emisiones del modelo de dispersión para las Escenarios Actual, Fase de construcción, Fase de Operación y Fase de Cierre del proyecto *Continuidad Operacional Faena Minera Atacama Kazán.*

8.1 Análisis de resultados de modelación

8.1.1 Aporte modelados

A continuación se presenta los aportes del Escenario actual y las Fases de construcción, operación y cierre a la concentración en los receptores discretos, considerando los estadígrafos de las normas de calidad aplicables MP10, MP2,5, NO_2, SO_2, CO, MPS. Cabe recordar que tanto el MP10 como el MP2.5 estimado por el modelo consideran la formación de nitratos y sulfatos provenientes del NOx y SO_2 respectivamente.

8.1.1.1 Escenario actual

Al observar los aportes sobre los receptores evaluados presentados en la Tabla 8-1 se tiene que el material particulado MP10 y MP2.5, (considerando NO_3 y SO_4), se concentran en el área cercana al sector Mina Planta, donde se encuentran los mayores aportes al P98 diario y al Promedio Anual, el aporte máximo es 24,75 µg/m^3 y 9,95 µg/m^3 para P98 y Promedio respectivamente. Para el MP2,5 se presenta la misma tendencia el mayor aporte es 10,9 µg/m^3 para el P98 diario y 3,25 µg/m^3 para promedio Anual. En cuanto a la concentración de NO_2, se observa que los aportes, respecto a la norma anual, no superan los 2,5 µg/m^3, en tanto como concentración horaria el máximo aporte es 84,66 µg/m^3 en los receptores ubicados en la zona cercana a Mina Planta.

Los Aporte de SO_2 al promedio anual y horaria en los receptores evaluados no superan el 0,4 µg/m^3. En tanto considerando la normativa secundaria el máximo horario es 2,93 µg/m^3, el promedio diario no supera los 0,45 µg/m^3.El aporte al MPS Mensual es de 62,18 mg/m2/día y al promedio anual de 51,18 mg/m^2/día.

Finalmente los aportes de CO son de magnitudes no significativas considerando la normativa asociada.

El detalle espacial se puede observar en los mapa de isoconcentración del Anexo A.

Tabla 8-1. Resultados del modelo para el aporte del proyecto en la escenario actual

Escenario actual															
ID	Receptor	MP10 Anual	MP10 Diario	MP2.5 Anual	MP2.5 Diario	NO_2 Anual	NO_2 horario	CO 1H	CO 8 H	SO_2 Anual	SO_2 Diario	SO_2 sec Diario	SO_2 sec horario	MPS Anual	MPS Mensual
		µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	mg/m²/dia	mg/m²/dia
1	Est. Copiapo	0,07	0,16	0,04	0,09	0,23	3,19	0,59	0,27	0,01	0,03	0,03	0,13	0,20	0,31
2	Est. Tierra Amarilla	1,11	2,55	0,52	1,06	2,06	33,53	5,37	1,71	0,11	0,24	0,25	1,23	3,70	5,45
3	Est. Nantoco	0,54	1,24	0,37	0,90	1,07	25,10	4,13	1,58	0,05	0,18	0,21	0,90	0,55	0,65
4	Est. Paipote	0,25	0,57	0,15	0,32	0,61	10,23	1,91	0,66	0,03	0,08	0,09	0,38	0,71	1,00
5	Est. San Fernando	0,30	0,53	0,13	0,20	0,50	6,06	1,02	0,40	0,04	0,06	0,06	0,28	1,74	1,89
6	Los Volcanes	0,06	0,13	0,04	0,09	0,21	4,46	0,78	0,23	0,01	0,02	0,02	0,14	0,07	0,09
7	vivienda	6,31	13,13	1,71	3,84	2,40	33,35	7,67	3,27	0,22	0,42	0,45	1,63	33,72	42,87
8	Vivienda	3,77	8,29	1,18	2,47	2,24	29,43	7,20	2,92	0,17	0,36	0,42	1,42	18,94	27,65
9	Vivienda	9,95	24,75	2,85	8,88	1,77	49,40	12,49	2,58	0,08	0,25	0,29	1,77	51,18	62,18
10	Vivienda	3,03	8,16	1,34	3,16	1,84	32,39	6,65	1,82	0,10	0,22	0,26	1,12	20,57	33,66
11	Vivienda	2,32	7,84	0,93	3,50	1,25	45,40	10,82	1,90	0,06	0,17	0,22	1,22	5,46	6,98
12	Vivienda	1,61	4,70	0,75	2,12	1,21	30,06	5,51	1,38	0,06	0,17	0,22	1,03	5,62	9,42
13	Vivienda	3,99	16,04	1,77	9,02	1,90	84,66	18,66	3,88	0,08	0,33	0,45	2,93	8,86	13,11
14	Agrícola	6,29	17,24	1,91	4,86	1,56	45,10	14,85	2,63	0,08	0,23	0,29	1,44	25,97	30,71
15	Empresa S/N	6,43	15,54	2,26	5,90	1,38	46,39	8,18	1,90	0,04	0,12	0,16	0,77	18,00	24,11
16	Empresa S/N	8,19	20,11	3,52	10,90	1,84	69,64	13,43	3,12	0,06	0,21	0,34	1,61	18,63	25,79
17	Empresa Maxam	0,24	0,67	0,12	0,32	0,71	24,05	3,76	1,12	0,02	0,08	0,12	0,54	0,14	0,17
18	Planta Pucobre	0,20	0,60	0,09	0,26	0,55	36,96	5,94	1,14	0,02	0,12	0,19	0,59	0,17	0,18
19	Polvorines Enaex	0,27	0,57	0,10	0,21	0,60	41,24	6,79	1,28	0,03	0,10	0,15	0,46	0,65	0,72
20	Empresa Transportes	0,55	1,01	0,13	0,22	0,39	10,45	2,19	0,56	0,02	0,05	0,08	0,36	1,17	1,53
21	Vivienda	0,40	0,77	0,20	0,42	1,47	68,05	13,44	2,70	0,05	0,27	0,30	1,93	0,42	0,59
22	Maestranza	0,29	0,67	0,17	0,36	0,66	10,79	2,10	0,72	0,04	0,09	0,10	0,42	0,91	1,28
23	Empresa Boggioni	1,05	1,93	0,42	0,78	1,16	13,06	4,43	1,31	0,11	0,22	0,22	1,26	5,74	6,93
24	Viviendas	0,95	1,91	0,42	0,77	1,67	21,30	3,50	1,56	0,11	0,22	0,23	0,91	6,46	8,39
25	Fundo Sta. Clara	1,07	2,49	0,49	0,99	1,95	28,89	4,61	1,66	0,11	0,20	0,24	1,07	4,73	5,93
26	Cementerio Municipal	1,79	5,88	0,61	2,06	1,01	21,54	3,53	1,02	0,04	0,11	0,14	0,70	4,25	5,51

Fuente: Elaboración propia.

8.1.1.2 *Fase de construcción*

Los aportes en concentración de la fase de construcción sobre los receptores evaluados se presentan en Tabla 8-2, en general los mayores aportes se presentan en el área circundante a la zona de trabajo en el tranque de relaves. Los resultados de los aportes de material particulado MP10 y MP2,5, (considerando NO_3 y SO_4), al P98 diario no superan los 3,0 µg/m^3, salvo en 3 receptores los cuales se encuentran ubicados muy cercanos al camino. Misma tendencia presenta el MP2,5 donde el mayor aporte es 6,29 µg/m^3 para el P98 diario y 0,6 µg/m^3 para promedio Anual. El aporte de NO_2 respecto a la norma anual, no superan 1,0 µg/m^3, en tanto como concentración horaria el máximo aporte es 99,39 µg/m^3 en los receptores ubicados a orillas del camino.

El aporte de SO_2 como promedio primario anual y horario en los receptores evaluados no supera el 1,1 µg/m^3. Considerando la normativa secundaria el máximo horario es 6,78 µg/m^3, el promedio diario no supera los 1,49 µg/m^3. El MPS Mensual presenta aportes de 116,63 mg/m2/día y al promedio anual 12,78 mg/m2/día.

Finalmente los aportes de CO son de magnitudes no significativas considerando la normativa asociada, con un máximo de 81,4 µg/m^3 para el promedio horario y de 13,74 µg/m^3 para la media de 8 Horas.

El detalle espacial se puede observar en los mapa de isoconcentración del Anexo A.

Tabla 8-2. Resultados del modelo para el aporte del Proyecto en la fase de construcción

Fase de construcción															
Receptor		MP10 Anual	MP10 Diario	MP2.5 Anual	MP2.5 Diario	NO_2 Anual	NO_2 horario	CO 1H	CO 8 H	SO_2 Anual	SO_2 Diario	SO_2 sec Diario	SO_2 sec horario	MPS Anual	MPS Mensual
		µg/m^3	µg/m^3	µg/m^3	µg/m^3	µg/m^3	µg/m^3	µg/m^3	µg/m^3	µg/m^3	µg/m^3	µg/m^3	µg/m^3	mg/m^2/dia	mg/m^2/dia
1	Est. Copiapo	0,01	0,05	0,01	0,02	0,03	1,82	0,39	0,07	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,04
2	Est. Tierra Amarilla	0,10	0,61	0,06	0,64	0,12	21,96	10,53	1,50	0,01	0,12	0,16	0,21	1,29	6,94
3	Est. Nantoco	0,01	0,03	0,01	0,02	0,01	0,43	0,08	0,03	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03
4	Est. Paipote	0,10	0,52	0,05	0,31	0,10	5,97	1,96	0,46	0,00	0,05	0,06	0,22	1,83	9,81
5	Est. San Fernando	0,04	0,15	0,01	0,06	0,08	4,65	1,00	0,21	0,00	0,00	0,01	0,03	0,24	0,29
6	Los Volcanes	0,02	0,07	0,01	0,03	0,05	2,69	0,58	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,05
7	vivienda	0,23	1,28	0,08	0,71	0,08	7,85	4,73	1,43	0,01	0,11	0,11	0,35	2,51	15,21
8	Vivienda	0,12	0,63	0,04	0,35	0,07	5,95	2,09	0,75	0,00	0,05	0,07	0,18	1,43	8,65
9	Vivienda	0,30	2,09	0,11	1,17	0,10	6,37	4,34	1,93	0,01	0,17	0,19	0,54	4,42	32,20
10	Vivienda	0,08	0,26	0,02	0,10	0,04	5,80	1,57	0,34	0,00	0,02	0,03	0,06	0,75	2,07
11	Vivienda	0,04	0,20	0,01	0,05	0,03	1,55	0,28	0,06	0,00	0,00	0,01	0,03	0,20	0,35
12	Vivienda	0,04	0,13	0,01	0,04	0,03	2,83	0,64	0,13	0,00	0,01	0,01	0,03	0,19	0,44

Fase de construcción															
Receptor		MP10 Anual	MP10 Diario	MP2.5 Anual	MP2.5 Diario	NO_2 Anual	NO_2 horario	CO 1H	CO 8 H	SO_2 Anual	SO_2 Diario	SO_2 sec Diario	SO_2 sec horario	MPS Anual	MPS Mensual
		µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	mg/m²/dia	mg/m²/dia
13	Vivienda	0,05	0,23	0,01	0,05	0,03	1,36	0,23	0,06	0,00	0,00	0,01	0,02	0,20	0,46
14	Agrícola	0,23	0,69	0,04	0,12	0,04	2,63	0,79	0,20	0,00	0,02	0,03	0,08	1,77	2,75
15	Empresa S/N	0,04	0,17	0,02	0,06	0,04	2,65	0,54	0,12	0,00	0,01	0,01	0,06	0,17	0,35
16	Empresa S/N	0,04	0,14	0,01	0,05	0,03	1,41	0,34	0,08	0,00	0,01	0,01	0,04	0,14	0,30
17	Empresa Maxam	0,09	0,45	0,03	0,17	0,23	19,44	3,79	1,12	0,00	0,00	0,00	0,01	0,13	0,26
18	Planta Pucobre	0,10	0,52	0,04	0,28	0,23	23,99	5,36	1,31	0,00	0,00	0,00	0,01	0,17	0,34
19	Polvorines Enaex	0,24	0,75	0,06	0,19	0,36	20,70	3,75	0,67	0,00	0,01	0,01	0,04	1,34	4,74
20	Empresa Transportes	0,29	1,13	0,09	0,37	0,27	24,25	5,01	0,99	0,01	0,05	0,07	0,21	1,61	4,91
21	Vivienda	0,11	0,80	0,04	0,27	0,31	33,05	6,32	1,69	0,00	0,00	0,00	0,02	0,14	0,34
22	Maestranza	0,29	2,28	0,15	1,40	0,22	16,18	10,68	2,22	0,02	0,20	0,22	0,99	6,09	43,75
23	Empresa Boggioni	1,28	10,10	0,69	6,29	0,76	99,39	81,14	13,74	0,09	1,10	1,49	6,78	9,84	65,67
24	Viviendas	0,45	4,73	0,27	3,46	0,34	71,16	34,16	6,27	0,04	0,48	0,78	2,43	6,12	48,44
25	Fundo Sta. Clara	0,58	6,31	0,32	3,84	0,30	24,54	19,35	5,43	0,04	0,57	0,68	2,63	12,78	116,63
26	Cementerio Municipal	0,28	2,65	0,13	1,47	0,13	19,65	10,01	2,37	0,02	0,21	0,26	0,97	3,79	33,67

Fuente: Elaboración propia.

8.1.1.3 Fase de operación

Los aportes en concentración de la fase de operación se presentan en Tabla 8-3, en donde se aprecia que los mayores aportes al material particulado se concentran mayormente en el sector de Mina-Planta donde se los aportes al P98 diario y Promedio Anual son 21,59 µg/m³ y 7,05 µg/m³ respectivamente. Para el MP2,5 se presenta la misma tendencia, el mayor aporte es 12,5 µg/m³ para el P98 diario y 3,75 µg/m³ para promedio Anual. El MPS Mensual presenta aportes de 40,03 mg/m2/día y al promedio anual 32,93 mg/m2/día.

En tanto para los gases los mayores aportes se encuentran cercanos a la operación dentro del tranque de relaves. Donde el NO_2, presenta aportes máximos, respecto a la norma anual, de 13,97 µg/m³,y como concentración horaria el máximo aporte es 414,35 µg/m³. Al igual que en el escenario base el aporte SO2 al promedio primario anual y horario en norma primaria no superan el 0,2 µg/m³ y 1,37 µg/m³ como norma secundaria horaria. Finalmente al igual que el resto de las fases los aportes de CO son de magnitudes no significativas, considerando la normativa asociada, con un máximo de 82,9 µg/m³ para el promedio horario y de 20,61 µg/m³ para la media de 8 Horas.

El detalle espacial se puede observar en los mapa de isoconcentración del Anexo A.

Tabla 8-3. Resultados del modelo para el aporte del Proyecto en la fase de operación

Fase de operación															
Receptor		MP10 Anual	MP10 Diario	MP2,5 Anual	MP2,5 Diario	NO_2 Anual	NO_2 horario	CO 1H	CO 8 H	SO_2 Anual	SO_2 Diario	SO_2 sec Diario	SO_2 sec horario	MPS Anual	MPS Mensual
		µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	mg/m²/dia	mg/m²/dia
1	Est, Copiapo	0,20	0,54	0,16	0,47	0,75	17,64	3,29	1,09	0,00	0,01	0,01	0,08	0,24	0,38
2	Est, Tierra Amarilla	0,87	2,07	0,46	1,03	0,61	6,38	1,09	0,52	0,04	0,08	0,09	0,36	3,39	4,89
3	Est, Nantoco	0,40	0,88	0,31	0,66	0,23	3,57	0,55	0,22	0,01	0,02	0,03	0,11	0,48	0,58
4	Est, Paipote	0,44	0,87	0,31	0,63	1,14	29,73	5,17	1,37	0,01	0,03	0,03	0,13	1,11	1,43
5	Est, San Fernando	0,56	1,02	0,35	0,72	1,57	30,25	5,40	1,57	0,02	0,04	0,05	0,25	1,94	2,06
6	Los Volcanes	0,23	0,54	0,19	0,52	0,92	22,93	4,30	1,02	0,00	0,00	0,00	0,02	0,12	0,18
7	vivienda	3,82	9,03	1,45	3,81	0,83	16,96	1,28	0,48	0,05	0,08	0,09	0,26	19,04	24,53
8	Vivienda	2,38	5,22	1,02	2,57	0,70	17,15	1,06	0,41	0,04	0,06	0,07	0,23	10,92	15,81
9	Vivienda	7,05	21,59	2,87	9,94	1,04	41,02	2,19	0,59	0,03	0,07	0,07	0,30	32,93	40,03
10	Vivienda	2,63	6,76	1,42	3,61	0,66	21,88	1,08	0,30	0,02	0,04	0,05	0,17	21,20	35,92
11	Vivienda	1,81	7,09	0,94	3,84	0,53	40,45	1,57	0,33	0,01	0,03	0,04	0,18	4,64	6,13
12	Vivienda	1,32	3,86	0,77	2,22	0,42	17,58	0,91	0,23	0,01	0,03	0,03	0,14	5,56	9,71
13	Vivienda	3,32	18,06	1,87	10,96	0,94	72,07	2,78	0,67	0,02	0,05	0,06	0,36	7,55	12,68
14	Agrícola	4,28	12,80	1,84	4,98	0,76	39,23	2,27	0,54	0,03	0,06	0,08	0,36	18,03	22,18
15	Empresa S/N	4,15	11,06	2,27	6,90	0,90	48,78	2,48	0,57	0,02	0,05	0,07	0,27	11,62	15,48
16	Empresa S/N	5,98	16,93	3,75	12,50	1,24	69,67	3,33	0,81	0,02	0,07	0,07	0,40	14,81	21,50
17	Empresa Maxam	2,63	8,51	2,22	7,10	11,46	414,35	69,49	20,61	0,00	0,01	0,01	0,06	0,60	0,70
18	Planta Pucobre	2,32	6,84	1,95	5,52	10,26	361,37	58,96	16,03	0,00	0,02	0,02	0,08	0,89	1,07
19	Polvorines Enaex	1,57	4,20	1,26	3,63	7,06	195,86	31,30	8,58	0,01	0,01	0,02	0,06	1,28	1,45
20	Empresa Transportes	1,49	3,39	1,07	2,39	6,00	119,10	22,84	7,14	0,00	0,01	0,01	0,05	1,56	1,83
21	Vivienda	3,11	7,07	2,46	5,82	13,97	369,89	82,91	20,11	0,01	0,03	0,04	0,23	1,63	2,28
22	Maestranza	0,50	0,99	0,33	0,62	1,10	32,73	5,52	1,40	0,02	0,04	0,04	0,18	1,71	2,33
23	Empresa Boggioni	1,05	1,93	0,45	0,76	0,97	12,14	4,25	1,20	0,10	0,20	0,22	1,37	5,70	6,89
24	Viviendas	0,84	1,60	0,39	0,72	0,59	5,41	1,64	0,84	0,06	0,13	0,16	0,58	6,33	8,23
25	Fundo Sta, Clara	0,84	1,83	0,43	0,92	0,57	5,26	1,13	0,46	0,04	0,08	0,08	0,36	4,42	5,29
26	Cementerio Municipal	1,19	4,32	0,59	2,20	0,43	12,70	0,62	0,26	0,01	0,02	0,02	0,11	3,00	3,70

Fuente: Elaboración propia.

8.1.1.4 Fase de Cierre

Los aportes en concentración en la fase de Cierre se presentan en Tabla 8-4, en donde los aportes al material particulado al P98 diario y Promedio Anual son relativamente bajos, no superan los 3,48 µg/m^3 y 1,20 µg/m^3 respectivamente. El MP2,5 presenta la misma tendencia, donde el mayor aporte es 1,78 µg/m^3 para el P98 diario y 0,26 µg/m^3 para promedio Anual. El MPS Mensual presenta aportes de 18,53 mg/m2/día y al promedio anual 12,69 mg/m^2/día.

El NO_2, presenta aportes máximos, respecto a la norma anual, de 1,04 µg/m^3,y como concentración horaria el máximo aporte es 67,01 µg/m^3. En tanto los aportes SO_2 no superan el 1,2 µg/m^3 en todos los estadígrafos. Finalmente los aportes de CO son de magnitudes no significativas considerando la normativa asociada, con un máximo de 61,04 µg/m^3 para el promedio horario y de 13,98 µg/m^3 para la media de 8 Horas.

El detalle espacial se puede observar en los mapa de isoconcentración del Anexo A.

Tabla 8-4. Resultados del modelo para el aporte del Proyecto en la Fase de cierre

Fase de cierre															
Receptor		MP10 Anual	MP10 Diario	MP2.5 Anual	MP2.5 Diario	NO_2 Anual	NO_2 horario	CO 1H	CO 8 H	SO_2 Anual	SO_2 Diario	SO_2 sec Diario	SO_2 sec horario	MPS Anual	MPS Mensual
		mg/m^3	mg/m^3	mg/m^3	mg/m^3	mg/m^3	mg/m^3	mg/m^3	mg/m^3	mg/m^3	mg/m^3	mg/m^3	mg/m^3	mg/m^2/dia	mg/m^2/dia
1	Est. Copiapo	0,01	0,07	0,00	0,02	0,02	1,19	0,21	0,05	0,00	0,01	0,01	0,04	0,07	0,14
2	Est. Tierra Amarilla	0,07	0,26	0,02	0,06	0,10	6,24	1,28	0,31	0,00	0,02	0,02	0,16	0,80	1,06
3	Est. Nantoco	0,01	0,06	0,01	0,05	0,15	6,99	1,11	0,37	0,00	0,02	0,03	0,15	0,02	0,03
4	Est. Paipote	0,04	0,18	0,02	0,10	0,06	5,29	3,66	0,71	0,00	0,01	0,01	0,06	0,44	0,77
5	Est. San Fernando	0,08	0,22	0,01	0,04	0,05	2,23	0,41	0,09	0,00	0,01	0,02	0,09	1,06	1,17
6	Los Volcanes	0,01	0,02	0,00	0,01	0,03	2,00	0,39	0,07	0,00	0,01	0,01	0,05	0,01	0,02
7	vivienda	0,13	0,32	0,08	0,25	0,68	29,82	6,74	2,20	0,02	0,17	0,21	1,14	0,93	1,32
8	Vivienda	0,09	0,23	0,05	0,17	0,51	22,74	4,92	1,55	0,02	0,13	0,14	0,77	0,63	0,95
9	Vivienda	0,14	0,49	0,07	0,31	0,64	67,09	13,09	2,37	0,02	0,09	0,11	1,18	1,12	1,41
10	Vivienda	0,10	0,22	0,07	0,18	0,92	28,63	5,57	1,68	0,05	0,14	0,14	0,89	0,60	0,94
11	Vivienda	0,04	0,13	0,03	0,09	0,37	28,25	5,18	0,88	0,01	0,05	0,06	0,48	0,14	0,20
12	Vivienda	0,04	0,12	0,03	0,09	0,44	20,51	3,98	0,75	0,01	0,05	0,06	0,41	0,20	0,33
13	Vivienda	0,04	0,19	0,03	0,15	0,49	40,87	6,32	1,59	0,01	0,05	0,10	0,42	0,12	0,22
14	Agrícola	0,14	0,40	0,09	0,27	1,04	40,55	8,79	1,95	0,02	0,10	0,15	1,11	0,83	1,08
15	Empresa S/N	0,03	0,20	0,02	0,14	0,26	43,31	5,87	0,93	0,01	0,05	0,06	0,30	0,07	0,22
16	Empresa S/N	0,04	0,23	0,04	0,25	0,41	59,36	9,27	1,81	0,01	0,06	0,11	0,46	0,08	0,18

Fase de cierre															
Receptor		MP10 Anual	MP10 Diario	MP2.5 Anual	MP2.5 Diario	NO_2 Anual	NO_2 horario	CO 1H	CO 8 H	SO_2 Anual	SO_2 Diario	SO_2 sec Diario	SO_2 sec horario	MPS Anual	MPS Mensual
		mg/m³	mg/m³	mg/m³	mg/m³	mg/m³	mg/m³	mg/m³	mg/m³	mg/m³	mg/m³	mg/m³	mg/m³	mg/m²/dia	mg/m²/dia
17	Empresa Maxam	0,02	0,05	0,01	0,04	0,10	5,99	1,19	0,30	0,00	0,02	0,04	0,10	0,02	0,04
18	Planta Pucobre	0,02	0,05	0,01	0,03	0,08	4,48	0,98	0,17	0,00	0,01	0,02	0,07	0,02	0,04
19	Polvorines Enaex	0,03	0,08	0,02	0,07	0,19	21,62	4,11	0,76	0,01	0,02	0,02	0,17	0,10	0,17
20	Empresa Transportes	0,07	0,21	0,02	0,12	0,11	11,33	4,04	0,79	0,00	0,01	0,01	0,05	0,35	0,58
21	Vivienda	0,02	0,09	0,01	0,06	0,12	13,41	2,24	0,51	0,01	0,04	0,05	0,30	0,02	0,06
22	Maestranza	0,09	0,36	0,03	0,15	0,10	9,63	6,54	1,65	0,00	0,01	0,01	0,07	0,92	1,45
23	Empresa Boggioni	1,20	3,48	0,26	1,78	0,36	57,49	61,04	13,98	0,04	0,12	0,18	0,97	12,69	18,53
24	Viviendas	0,15	0,47	0,04	0,15	0,12	5,31	2,39	0,76	0,01	0,03	0,03	0,15	3,03	4,06
25	Fundo Sta. Clara	0,12	0,39	0,03	0,12	0,12	7,96	2,94	0,78	0,01	0,02	0,03	0,17	2,08	2,72
26	Cementerio Municipal	0,02	0,08	0,01	0,04	0,12	7,66	1,20	0,23	0,00	0,02	0,02	0,13	0,05	0,15

Fuente: Elaboración propia.

8.1.1.5 Comparación proyecto

En Tabla 8-5 se presenta el aporte del proyecto en términos netos, es decir el aporte final del Proyecto a implementar, descontando lo que actualmente se emite en la operación.

En General se observa que los receptores que se encuentran cercanos al Tranque de relaves proyectado, presentan un aumento del promedio diario de MP10 entre 7,8 µg/m^3 para el Receptor 17 hasta 2,4 µg/m^3 en receptor 21, lo que representa entre un 5% y un 2% de la norma respectivamente. El resto de los receptores evaluados presenta una disminución de la concentración de MP10 en promedio de 2,3 µg/m^3 con un rango que va desde 0,1 µg/m^3 en estación Nantoco, hasta 2,9 µg/m^3 en los receptores cercanos al sector de Mina Planta.

En cambio el MP2,5 presenta un aumento en la mayoría de los receptores, con un aporte que varía entre 1% y 11% de la norma Diaria, en especial en los receptores cercanos al Tranque de Relaves los cuales presentan un aumento entre 2,2 µg/m^3 y 6,8 µg/m^3.

El NO_2, presenta aportes máximos, respecto a la norma anual, de 12,05 µg/m^3, lo que representa un 6% del valor normado, en tanto el aporte a la norma horaria se concentra en la zona del Tranque de relaves, donde producto de las nuevas actividades el área presenta aportes que varían desde 108 µg/m^3 hasta 390 µg/m3 lo cual representa de un 27% hasta el 99% del valor normado.

El aporte de SO_2 presenta en general una disminución de 0,3 µg/m^3 en todos los receptores. Finalmente los aportes de CO son de magnitudes no significativas considerando la normativa asociada, con un aporte cercanos al 2% de en ambas normas en especial en los receptores cercanos al sector del tranque.

Tabla 8-5. Aporte neto Proyecto en operación

Fase operación - escenario actual															
Receptor		MP10 Anual	MP10 Diario	MP2,5 Anual	MP2,5 Diario	NO_2 Anual	NO_2 horario	CO 1H	CO 8 H	SO_2 Anual	SO_2 Diario	SO_2 sec Diario	SO_2 sec horario	MPS Anual	MPS Mensual
		µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	mg/m²/dia	mg/m²/dia
1	Est, Copiapo	0,1	0,4	0,1	0,4	0,5	14,4	2,7	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
2	Est, Tierra Amarilla	-0,2	-0,5	-0,1	0,0	-1,4	-27,1	-4,3	-1,2	-0,1	-0,2	-0,2	-0,9	-0,3	-0,6
3	Est, Nantoco	-0,1	-0,4	-0,1	-0,2	-0,8	-21,5	-3,6	-1,4	0,0	-0,2	-0,2	-0,8	-0,1	-0,1
4	Est, Paipote	0,2	0,3	0,2	0,3	0,5	19,5	3,3	0,7	0,0	-0,1	-0,1	-0,2	0,4	0,4
5	Est, San Fernando	0,3	0,5	0,2	0,5	1,1	24,2	4,4	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2
6	Los Volcanes	0,2	0,4	0,2	0,4	0,7	18,5	3,5	0,8	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,1	0,1
7	vivienda	-2,5	-4,1	-0,3	0,0	-1,6	-16,4	-6,4	-2,8	-0,2	-0,3	-0,4	-1,4	-14,7	-18,3
8	Vivienda	-1,4	-3,1	-0,2	0,1	-1,5	-12,3	-6,1	-2,5	-0,1	-0,3	-0,3	-1,2	-8,0	-11,8
9	Vivienda	-2,9	-3,2	0,0	1,1	-0,7	-8,4	-10,3	-2,0	0,0	-0,2	-0,2	-1,5	-18,3	-22,2
10	Vivienda	-0,4	-1,4	0,1	0,5	-1,2	-10,5	-5,6	-1,5	-0,1	-0,2	-0,2	-0,9	0,6	2,3
11	Vivienda	-0,5	-0,8	0,0	0,3	-0,7	-4,9	-9,3	-1,6	0,0	-0,1	-0,2	-1,0	-0,8	-0,8
12	Vivienda	-0,3	-0,8	0,0	0,1	-0,8	-12,5	-4,6	-1,2	0,0	-0,1	-0,2	-0,9	-0,1	0,3
13	Vivienda	-0,7	2,0	0,1	1,9	-1,0	-12,6	-15,9	-3,2	-0,1	-0,3	-0,4	-2,6	-1,3	-0,4
14	Agrícola	-2,0	-4,4	-0,1	0,1	-0,8	-5,9	-12,6	-2,1	-0,1	-0,2	-0,2	-1,1	-7,9	-8,5
15	Empresa S/N	-2,3	-4,5	0,0	1,0	-0,5	2,4	-5,7	-1,3	0,0	-0,1	-0,1	-0,5	-6,4	-8,6
16	Empresa S/N	-2,2	-3,2	0,2	1,6	-0,6	0,0	-10,1	-2,3	0,0	-0,1	-0,3	-1,2	-3,8	-4,3
17	Empresa Maxam	2,4	7,8	2,1	6,8	10,7	390,3	65,7	19,5	0,0	-0,1	-0,1	-0,5	0,5	0,5
18	Planta Pucobre	2,1	6,2	1,9	5,3	9,7	324,4	53,0	14,9	0,0	-0,1	-0,2	-0,5	0,7	0,9
19	Polvorines Enaex	1,3	3,6	1,2	3,4	6,5	154,6	24,5	7,3	0,0	-0,1	-0,1	-0,4	0,6	0,7
20	Empresa Transportes	0,9	2,4	0,9	2,2	5,6	108,7	20,6	6,6	0,0	0,0	-0,1	-0,3	0,4	0,3
21	Vivienda	2,7	6,3	2,3	5,4	12,5	301,8	69,5	17,4	0,0	-0,2	-0,3	-1,7	1,2	1,7
22	Maestranza	0,2	0,3	0,2	0,3	0,4	21,9	3,4	0,7	0,0	-0,1	-0,1	-0,2	0,8	1,0
23	Empresa Boggioni	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,2	-0,9	-0,2	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
24	Viviendas	-0,1	-0,3	0,0	0,0	-1,1	-15,9	-1,9	-0,7	-0,1	-0,1	-0,1	-0,3	-0,1	-0,2
25	Fundo Sta, Clara	-0,2	-0,7	-0,1	-0,1	-1,4	-23,6	-3,5	-1,2	-0,1	-0,1	-0,2	-0,7	-0,3	-0,6
26	Cementerio Municipal	-0,6	-1,6	0,0	0,1	-0,6	-8,8	-2,9	-0,8	0,0	-0,1	-0,1	-0,6	-1,2	-1,8

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8-6. Aporte neto proyecto en operación (% norma)

Fase operación - escenario actual														
Receptor		MP10 Anual	MP10 Diario	MP2,5 Anual	MP2,5 Diario	NO_2 Anual	NO_2 horario	CO 1H	CO 8 H	SO_2 Anual	SO_2 Diario	SO_2 sec Diario	SO_2 sec horario	MPS Anual
		% Norma	% Norma	% Norma	% Norma	% Norma	% Norma	% Norma	% Norma	% Norma	% Norma	% Norma	% Norma	% Norma
1	Est, Copiapo	0%	0%	1%	1%	0%	4%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2	Est, Tierra Amarilla	0%	0%	0%	0%	-1%	-7%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
3	Est, Nantoco	0%	0%	0%	0%	0%	-5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
4	Est, Paipote	0%	0%	1%	1%	0%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
5	Est, San Fernando	1%	0%	1%	1%	1%	6%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
6	Los Volcanes	0%	0%	1%	1%	0%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
7	vivienda	-5%	-3%	-1%	0%	-1%	-4%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-4%
8	Vivienda	-3%	-2%	-1%	0%	-1%	-3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-2%
9	Vivienda	-6%	-2%	0%	2%	0%	-2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-5%
10	Vivienda	-1%	-1%	0%	1%	-1%	-3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
11	Vivienda	-1%	-1%	0%	1%	0%	-1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
12	Vivienda	-1%	-1%	0%	0%	0%	-3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
13	Vivienda	-1%	1%	0%	4%	0%	-3%	-1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
14	Agrícola	-4%	-3%	0%	0%	0%	-1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-2%
15	Empresa S/N	-5%	-3%	0%	2%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-2%
16	Empresa S/N	-4%	-2%	1%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-1%
17	Empresa Maxam	5%	5%	11%	14%	5%	98%	2%	2%	0%	0%	0%	0%	0%
18	Planta Pucobre	4%	4%	9%	11%	5%	81%	2%	1%	0%	0%	0%	0%	0%
19	Polvorines Enaex	3%	2%	6%	7%	3%	39%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%
20	Empresa Transportes	2%	2%	5%	4%	3%	27%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%
21	Vivienda	5%	4%	11%	11%	6%	75%	2%	2%	0%	0%	0%	0%	0%
22	Maestranza	0%	0%	1%	1%	0%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
23	Empresa Boggioni	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
24	Viviendas	0%	0%	0%	0%	-1%	-4%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
25	Fundo Sta, Clara	0%	0%	0%	0%	-1%	-6%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
26	Cementerio Municipal	-1%	-1%	0%	0%	0%	-2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Fuente: Elaboración propia.

8.1.2 Concentraciones totales

A continuación se presentan las concentraciones totales para los escenarios de Construcción, Operación y Cierre.

8.1.2.1 Fase de construcción

En la etapa de Construcción las concentraciones totales corresponden a:

$$Total\ proyectado\ Construcción(TP) = LdB + Aporte\ Otros\ Proyectos + Aporte\ Fase.Contruccion$$

En general los aportes de la construcción del proyecto en estaciones de Copiapó, Tierra Amarilla y Nantoco (Tabla 8-7, Tabla 8-7, Tabla 8-8) no son significativas, no superan en general el 1% para las distintas normas de los contaminantes evaluados.

Debido a que los aportes no son significativos no modificara significativamente el cumplimiento de las normas primarias y secundarias analizadas.

Tabla 8-7. Concentraciones totales fase construcción: Estación Copiapó

Contaminante	Norma	Unidad	LdB	%Norma LdB	Aporte F. Construcción	Aporte F. Construcción % Norma	Otros Proyectos	Total Proyectado Construcción	Total Proyectado Construcción % Norma
MP10 Anual	*50*	µg/m³	53,5	107%	0,01	0,0%	0,04	53,6	107%
MP10 Diario	*150*	µg/m³	105,5	70%	0,05	0,0%	0,26	105,8	70%
MP2.5 Anual	*20*	µg/m³	17,7	88%	0,01	0,0%	0,02	17,7	88%
MP2.5 Diario	*50*	µg/m³	26,5	53%	0,02	0,0%	0,10	26,6	53%
NO2 Anual	*200*	µg/m³	-	-	-	-	-	-	-
NO2 horario(1)	*400*	µg/m³	-	-	-	-	-	-	-
CO 1H	*3.000*	µg/m³	-	-	-	-	-	-	-
CO 8 H	*1.000*	µg/m³	-	-	-	-	-	-	-
SO2 Anual	*80*	µg/m³	-	-	-	-	-	-	-
SO2 Diario	*250*	µg/m³	-	-	-	-	-	-	-
SO2 sec Diario	*2.000*	µg/m³	-	-	-	-	-	-	-
SO2 sec horario	*1.000*	µg/m³	-	-	-	-	-	-	-
MPS Mensual	*333*	mg/m²/día	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8-8. Concentraciones totales Fase Construcción: Estación Tierra Amarilla

Contaminante	Norma	Unidad	LdB	%Norma LdB	Aporte F. Construcción	Aporte F. Construcción % Norma	Otros Proyectos	Total Proyectado Construcción	Total Proyectado Construcción % Norma
MP10 Anual	*50*	µg/m³	75,6	151%	0,10	0,2%	-1,60	74,1	148%
MP10 Diario	*150*	µg/m³	187,6	125%	0,61	0,4%	-5,00	183,2	122%
MP2.5 Anual	*20*	µg/m³	19,9	99%	0,06	0,3%	-0,40	19,6	97%
MP2.5 Diario	*50*	µg/m³	32,0	64%	0,64	1,3%	-1,40	31,3	62%
NO2 Anual	*200*	µg/m³	9,6	5%	0,12	0,1%	-1,10	8,7	4%
NO2 horario(1)	*400*	µg/m³	22,2	6%	21,96	5,5%	-29,50	14,6	4%
CO 1H	*3.000*	µg/m³	-	-	-	-	-	-	-
CO 8 H	*1.000*	µg/m³	-	-	-	-	-	-	-
SO2 Anual	*80*	µg/m³	11,1	14%	0,01	0,0%	0,00	11,1	14%
SO2 Diario	*250*	µg/m³	54,5	22%	0,12	0,0%	0,00	54,6	22%
SO2 sec Diario	*2.000*	µg/m³	169,3	8%	0,16	0,0%		169,5	8%
SO2 sec horario	*1.000*	µg/m³	340,8	34%	0,21	0,0%		341,0	34%
MPS Mensual	*333*	mg/m²/dia	328,2	99%	6,94	2,1%	0,01	335,1	101%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8-9. Concentraciones totales Fase Construcción: Estación Nantoco

Contaminante	Norma	Unidad	LdB	%Norma LdB	Aporte F. Construcción	Aporte F. Construcción % Norma	Otros Proyectos	Total Proyectado Construcción	Total Proyectado Construcción % Norma
MP10 Anual	*50*	µg/m³	52,3	105%	0,01	0,0%	-3,50	48,8	98%
MP10 Diario	*150*	µg/m³	75,1	50%	0,03	0,0%	-7,50	67,6	45%
MP2.5 Anual	*20*	µg/m³	13,7	68%	0,01	0,0%	-0,70	13,0	65%
MP2.5 Diario	*50*	µg/m³	19,3	39%	0,02	0,0%	-1,40	17,9	36%
NO2 Anual	*200*	µg/m³	-	-	-	-	-	-	-
NO2 horario(1)	*400*	µg/m³	-	-	-	-	-	-	-
CO 1H	*3.000*	µg/m³	-	-	-	-	-	-	-
CO 8 H	*1.000*	µg/m³	-	-	-	-	-	-	-
SO2 Anual	*80*	µg/m³	-	-	-	-	-	-	-
SO2 Diario	*250*	µg/m³	-	-	-	-	-	-	-
SO2 sec Diario	*2.000*	µg/m³	-	-	-	-	-	-	-
SO2 sec horario	*1.000*	µg/m³	-	-	-	-	-	-	-
MPS Mensual	*333*	mg/m²/día	218,60	66%	0,03	0,0%	0,00	218,6	65,7%

Fuente: Elaboración propia.

8.1.2.2 *Fase de operación*

En la etapa de Construcción las concentraciones totales corresponden a:

$$\boldsymbol{Total\ Proyectado\ Operación(TPO)} = LdB - Aporte\ Esc.\ Actual + Aporte\ Otros\ Proyectos + Aporte\ Fase\ Operacion$$

En estación Copiapó (Tabla 8-10) el aporte de la fase de Operación a la línea de base, en general no supera el 0,4% de los valores normados para MP10 y 1% para MP2,5. Este aporte repercute en un aumento de las concentraciones en torno a un 0,4% para MP10 en ambas normas, 0,7% y 1,0% para las normas Diarias y Anual de MP2,5 respectivamente. En estación tierra amarilla (Tabla 8-11) los aportes no superan el 2,3% de los valores normados de Material Particulado MP10 y MP2,5. El NO_2 horario se presenta el mayor aporte con 6,4%. En estación Nantoco (Tabla 8-12) no se supera el 0,7% de los valores normados para MP10, 1,4% para el MP2,5.

El total proyectado presenta una diminución de las concentraciones en un 3% en estaciones Tierra amarilla y Nantoco, en cambio para estación Copiapó se presenta un aumento de 0.6% en promedio.

Las concentraciones aportadas en fase de operación no modifican significativamente el cumplimiento de las normas primarias y secundarias analizadas, salvo el MP10 en norma anual en estación Nantoco el cual pasa de estar en superación con 105% a latencia con un 97% del valor normado respectivamente.

Tabla 8-10. Concentraciones totales Fase Operación: Estación Copiapó

Contaminante	Norma	Unidad	LdB	%Norma LdB	Aporte Esc. Actual	Aporte F. Operación	% Norma Aporte F. Operación	Otros Proyectos	Total Proyectado Operación	Total Proyectado Operación % Norma
MP10 Anual	*50*	µg/m³	53,5	107%	0,1	0,2	0,4%	0,0	53,7	107%
MP10 Diario	*150*	µg/m³	105,5	70%	0,2	0,5	0,4%	0,3	106,1	71%
MP2.5 Anual	*20*	µg/m³	17.7	88%	0.0	0.2	0.8%	0.0	17.8	89%
MP2.5 Diario	*50*	µg/m³	26,5	53%	0,1	0,5	0,9%	0,1	27,0	54%
NO2 Anual	*200*	µg/m³	-	-	-	-	-	-	-	-
NO2 horario(1)	*400*	µg/m³	-	-	-	-	-	-	-	-
CO 1H	*3.000*	µg/m³	-	-	-	-	-	-	-	-
CO 8 H	*1.000*	µg/m³	-	-	-	-	-	-	-	-
SO2 Anual	*80*	µg/m³	-	-	-	-	-	-	-	-
SO2 Diario	*250*	µg/m³	-	-	-	-	-	-	-	-
SO2 sec Diario	*2.000*	µg/m³	-	-	-	-	-	-	-	-
SO2 sec horario	*1.000*	µg/m³	-	-	-	-	-	-	-	-
MPS Mansual	*333*	mg/m²/día	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8-11. Concentraciones totales Fase Operación: Estación Tierra Amarilla

Contaminante	Norma	Unidad	LdB	%Norma LdB	Aporte Esc. Actual	Aporte F. Operación	% Norma Aporte F. Operación	Otros Proyectos	Total Proyectado Operación	Total Proyectado Operación % Norma
MP10 Anual	*50*	µg/m³	75,6	151%	1,1	0,9	1,7%	-1,6	73,7	147%
MP10 Diario	*150*	µg/m³	187,6	125%	2,5	2,1	1,4%	-5,0	182,1	121%
MP2.5 Anual	*20*	µg/m³	19,9	99%	0,5	0,5	2,3%	-0,4	19,4	97%
MP2.5 Diario	*50*	µg/m³	32,0	64%	1,1	1,0	2,1%	-1,4	30,6	61%
NO2 Anual	*200*	µg/m³	9,6	5%	2,1	0,6	0,3%	-1,1	7,1	4%
NO2 horario(1)	*400*	µg/m³	22,2	6%	33,5	6,4	1,6%	-29,5		
CO 1H	*3.000*	µg/m³	-	-	-	-	-	-	-	-
CO 8 H	*1.000*	µg/m³	-	-	-	-	-	-	-	-
SO2 Anual	*80*	µg/m³	11,1	14%	0,1	0,0	0,0%	0,0	11,0	14%
SO2 Diario	*250*	µg/m³	54,5	22%	0,2	0,1	0,0%	0,0	54,4	22%
SO2 sec Diario	*2.000*	µg/m³	169,3	8%	0,3	0,1	0,0%		169,2	8%
SO2 sec horario	*1.000*	µg/m³	340,8	34%	1,2	0,4	0,0%		339,9	34%
MPS Mensual	*333*	mg/m²/dia	328,2	99%	4,89	3,4	1,0%	0,0	326,7	98%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8-12. Concentraciones totales Fase Operación: Estación Nantoco

Contaminante	Norma	Unidad	LdB	%Norma LdB	Aporte Esc. Actual	Aporte F. Operación	% Norma Aporte F. Operación	Otros Proyectos	Total Proyectado Operación	Total Proyectado Operación % Norma
MP10 Anual	*50*	µg/m³	52,3	105%	0,5	0,4	0,8%	-3,5	48,6	97%
MP10 Diario	*150*	µg/m³	75,1	50%	1,2	0,9	0,6%	-7,5	67,3	45%
MP2.5 Anual	*20*	µg/m³	13,7	68%	0,4	0,3	1,5%	-0,7	12,9	65%
MP2.5 Diario	*50*	µg/m³	19,3	39%	0,9	0,7	1,3%	-1,4	17,7	35%
NO2 Anual	*200*	µg/m³	-	-	-	-	-	-	-	-
NO2 horario(1)	*400*	µg/m³	-	-	-	-	-	-	-	-
CO 1H	*3.000*	µg/m³	-	-	-	-	-	-	-	-
CO 8 H	*1.000*	µg/m³	-	-	-	-	-	-	-	-
SO2 Anual	*80*	µg/m³	-	-	-	-	-	-	-	-
SO2 Diario	*250*	µg/m³	-	-	-	-	-	-	-	-
SO2 sec Diario	*2.000*	µg/m³	-	-	-	-	-	-	-	-
SO2 sec horario	*1.000*	µg/m³	-	-	-	-	-	-	-	-
MPS Anual	*333*	mg/m²/día	218,6	66%	0,58	0,2%	0,00	219,2	65,8%	0,2%

Fuente: Elaboración propia.

8.1.2.3 *Fase de Cierre*

En la etapa de Cierre las concentraciones totales corresponden a:

$$\boldsymbol{Total\ Proyectado\ Cierre\ (TPC)} = LdB - Aporte\ Esc.Actual + Aporte\ Otros\ Proyectos + Aporte\ Fase\ Cierre$$

En general los aportes de las actividades de cierre a la estaciones Copiapó, Tierra Amarilla y Nantoco son poco significativos no superando 0,1% en promedio a las distintas normas evaluadas, en esta etapa el total proyectado desciende en relación a la línea de base.

Los valores totales en especial en material particulado MP10 y MP2,5 presentan en general un descenso de las concentraciones en especial en estación Tierra Amarilla con 4% en promedio y Nantoco con un 6%.

Las concentraciones aportadas en fase de Cierre no modifican significativamente el cumplimiento de las normas primarias y secundarias analizadas, salvo el MP10 en norma anual el cual pasa de estar en superación con 105% a latencia con un 97% del valor normado respectivamente.

Tabla 8-13. Concentraciones totales Cierre: Estación Copiapó

Contaminante	Norma	Unidad	LdB	%Norma LdB	Aporte Esc. Actual	Aporte F. Cierre	% Norma Aporte F. Cierre	Otros Proyectos	Total Proyectado Cierre	Total Proyectado Cierre % Norma
MP10 Anual	*50*	µg/m³	53,5	107%	0,07	0,01	0,0%	0,0	53,52	107%
MP10 Diario	*150*	µg/m³	105,5	70%	0,16	0,07	0,0%	0,3	105,66	70%
MP2.5 Anual	*20*	µg/m³	17,7	88%	0,04	0,00	0,0%	0,0	17,7	88%
MP2.5 Diario	*50*	µg/m³	26,5	53%	0,09	0,02	0,0%	0,1	26,55	53%
NO2 Anual	*200*	µg/m³	-	-	-	-	-	-	-	-
NO2 horario(1)	*400*	µg/m³	-	-	-	-	-	-	-	-
CO 1H	*3.000*	µg/m³	-	-	-	-	-	-	-	-
CO 8 H	*1.000*	µg/m³	-	-	-	-	-	-	-	-
SO2 Anual	*80*	µg/m³	-	-	-	-	-	-	-	-
SO2 Diario	*250*	µg/m³	-	-	-	-	-	-	-	-
SO2 sec Diario	*2.000*	µg/m³	-	-	-	-	-	-	-	-
SO2 sec horario	*1.000*	µg/m³	-	-	-	-	-	-	-	-
MPS Anual	*333*	mg/m²/día	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8-14. Concentraciones totales Fase Cierre: Estación Tierra Amarilla

Contaminante	Norma	Unidad	LdB	%Norma LdB	Aporte Esc. Actual	Aporte F. Cierre	% Norma Aporte F. Cierre	Otros Proyectos	Total Proyectado Cierre	Total Proyectado Cierre % Norma
MP10 Anual	*50*	µg/m³	75,59	151%	1,11	0,07	0,1%	-1,60	72,94	146%
MP10 Diario	*150*	µg/m³	187,59	125%	2,55	0,26	0,2%	-5,00	180,30	120%
MP2.5 Anual	*20*	µg/m³	19,89	99%	0,52	0,02	0,1%	-0,40	18,99	95%
MP2.5 Diario	*50*	µg/m³	32,02	64%	1,06	0,06	0,1%	-1,40	29,62	59%
NO2 Anual	*200*	µg/m³	9,63	5%	2,06	0,10	0,1%	-1,10	6,58	3%
NO2 horario(1)	*400*	µg/m³	22,17	6%	33,53	6,24	1,6%	-29,50		
CO 1H	*3.000*	µg/m³	-	-	-	-	-	-	-	-
CO 8 H	*1.000*	µg/m³	-	-	-	-	-	-	-	-
SO2 Anual	*80*	µg/m³	11,09	14%	0,11	0,00	0,0%	0,00	10,98	14%
SO2 Diario	*250*	µg/m³	54,52	22%	0,24	0,02	0,0%	0,00	54,31	22%
SO2 sec Diario	*2.000*	µg/m³	169,32	8%	0,25	0,02	0,0%		169,09	8%
SO2 sec horario	*1.000*	µg/m³	340,81	34%	1,23	0,16	0,0%		339,75	34%
MPS Mensual	*333*	mg/m²/día	328,17	99%	5,45	1,06	0,3%	0,01	323,80	97%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8-15. Concentraciones totales Fase Cierre: Estación Nantoco

Contaminante	Norma	Unidad	LdB	%Norma LdB	Aporte Esc. Actual	Aporte F. Cierre	% Norma Aporte F. Cierre	Otros Proyectos	Total Proyectado Cierre	Total Proyectado Cierre % Norma
MP10 Anual	*50*	µg/m³	52,27	105%	0,54	0,01	0,0%	-3,50	48,25	97%
MP10 Diario	*150*	µg/m³	75,12	50%	1,24	0,06	0,0%	-7,50	66,44	44%
MP2.5 Anual	*20*	µg/m³	13,66	68%	0,37	0,01	0,1%	-0,70	12,61	63%
MP2.5 Diario	*50*	µg/m³	19,30	39%	0,90	0,05	0,1%	-1,40	17,05	34%
NO2 Anual	*200*	µg/m³	-	-	-	-	-	-	-	-
NO2 horario(1)	*400*	µg/m³	-	-	-	-	-	-	-	-
CO 1H	*3.000*	µg/m³	-	-	-	-	-	-	-	-
CO 8 H	*1.000*	µg/m³	-	-	-	-	-	-	-	-
SO2 Anual	*80*	µg/m³	-	-	-	-	-	-	-	-
SO2 Diario	*250*	µg/m³	-	-	-	-	-	-	-	-
SO2 sec Diario	*2.000*	µg/m³	-	-	-	-	-	-	-	-
SO2 sec horario	*1.000*	µg/m³	-	-	-	-	-	-	-	-
MPS Anual	*333*	mg/m²/día	218,60	66%	0,65	0,03	0,0%	0,00	217,98	65%

Fuente: Elaboración propia.

8.2 Mapas de gradientes espaciales de concentración (isoconcentraciones)

En Anexo A se presentan las curvas de isoconcentración por contaminante del aporte del proyecto, para el Escenario Actual y las fases de construcción, operación y cierre del proyecto.

Es posible apreciar en los mapas de concentraciones del escenario de operación que en general el punto de máxima concentración en casi todos los contaminantes se encuentra a 500 metros al Sur de las instalaciones de Mina Planta cercano a los botaderos de estériles, las mayores concentraciones se producen en las cercanías del Proyecto. En tanto para la Fase de operación los puntos de máximos impactos se encuentran tanto en el botadero de estériles y como en el muro del nuevo tranque de relaves, ambos dentro de las instalaciones proyectadas.

El valor estimado del punto de máxima concentración se indica en Rojo en cada uno de los mapas.

9 CONCLUSIONES

A partir del análisis realizado, es posible concluir que:

Estimación de emisiones

De acuerdo a la información presentada en la sección de emisiones:

- En cuanto a material particulado, Faena Minera Atacama Kozan según lo establecido en las RCA 45-B/2001 y 76/2012, tiene como límite de emisión 185,79 ton/año para MP30 y 97,11 ton/año para MP10, escenario que se cumple dada las emisiones de 179,37 ton/año y 71,66 ton/año para MP30 y MP10, respectivamente.

- En Base a lo anterior, y como resultado de la estimación de emisiones, se puede concluir que la futura fase de operación del actual proyecto sometido a evaluación, disminuiría en 25,45 ton/año las emisiones de MP10 y en 6,42 ton/año para MP30.

- Respecto al área mina-planta: Las mayores emisiones de MP30, MP10 y MP2.5 en el escenario actual corresponden a tránsito vehicular en caminos no pavimentados mientras que en la fase de operación las emisiones de tránsito vehicular en caminos no pavimentados se reducen de manera importante, alcanzando magnitudes similares, en la fase de operación, a las emisiones de material particulado generadas por actividades de transferencia de correas y transferencia de material.

- Respecto al área del depósito relaves: Las mayores emisiones de MP30, MP10 y MP2.5 en el escenario actual y en todas las fases corresponde al tránsito vehicular en caminos no pavimentados.

En las fases de construcción y cierre las emisiones totales en t/año de material particulado en sus distintas fracciones son de magnitudes menores que en el escenario actual y fase de operación.

Para los gases: Las emisiones de mayor magnitud corresponden a NOx. Para el NOx existe un aumento de emisiones en el área de depósito de relaves en 161,7 ton/año principalmente asociado a maquinaria que se utilizará en la zona del tranque, mientras que en el sector mina-tranque se observa una reducción. 49 ton/año, principalmente asociado a la reducción en el uso de generadores. Esto significa un aumento total en 112,61 ton/año de NOx.

- Respecto al área mina-planta, los mayores aportes en NOx para el escenario actual y fase de operación corresponden a los generadores, pero las emisiones son considerablemente más bajas en la fase futura de operación.

- Respecto al área del depósito relaves, los mayores aportes en NOx para el escenario actual y fase de operación corresponden a la maquinaria.

En resumen, para la fase de operación respecto a la situación actual se ven disminuciones de emisiones en sector mina-planta y aumento de emisiones en el sector del tranque de relaves. Por la situación geomorfológica de ambas áreas, en la modelación de dispersión de contaminantes se puede corroborar que en general no hay aumento de concentraciones de importancia entre la situación actual y la futura fase de operación (Tabla 8-6) y en varios receptores de interés incluso se pueden apreciar disminución de concentraciones.

Cabe mencionar que para la estimación de emisiones de NOx se utilizó la guía de estimación de emisiones de proyectos inmobiliarios para la Región Metropolitana, guía que recomienda la Autoridad. Los factores de emisiones de NOx asociados a maquinaría en la mencionada guía son considerablemente conservadores, lo que significa que las emisiones de NOx están sobreestimados, ya que suponen estándares muy antiguos, la fuente original de la mencionada guía es una versión del Copert que tiene más de 20 años de antigüedad.

Modelación de emisiones atmosféricas

Se realizó la modelación de 4 escenarios, correspondientes a escenario actual, fase de construcción, fase de operación y fase cierre. El escenario actual se utilizó para estimar la línea de base proyectada y para comparar la fase de operación del Proyecto con la situación actual de la faena minera. De los resultados obtenidos para las distintas fases se concluye que:

Respecto al cumplimiento de normativa:

- Fase de operación: En estación Copiapó existe un aumento en un 1% relativo a la norma respecto a la LdB medida para el MP10 diario y para ambas normas del MP2.5, debido al Proyecto y a los otros proyectos aprobados. En estación Tierra Amarilla se ven disminuciones para el material particulado y el NO_2 debido principalmente a la diminución de concentraciones estimada para Candelaria 2030 - Continuidad Operacional (RCA 133/2015). En estación Nantoco también se observan disminuciones en concentraciones futuras de material particulado respecto a la LdB medida, también debido a Candelaria. En general no existen cambios en la condiciones de latencia o saturación en las tres

estaciones analizadas, con la única excepción del MP10 Anual en estación Nantoco, donde la situación futura estimada baja del umbral de la norma, principalmente por la diminución de concentraciones estimada para Candelaria 2030 - Continuidad Operacional (RCA 133/2015).

- Fase de construcción: En estación Copiapó las variaciones repecto a la LdB medida para las normas de MP10 y MP2.5 son poco significativas menores al 0,2 %. En estación Tierra Amarilla las concentraciones relativas a las normas de MP10 bajan en un 3% y para las normas del MP2.5 en 1,6%, el NO2 horario baja en un 2% y el NO2 baja en un 0,5%, el resto de los gases no varía. El MPS aumenta en un 1,5% respecto a la norma. En general no existen cambios en las condiciones estimadas de latencia o saturación en las tres estaciones analizadas, salvo dos excepciones. La primera excepción es la estación Nantoco donde MP10 Anual baja del umbral de la norma debido principalmente reducciones en otros proyectos y la segunda excepción corresponde al MPS en estación de Tierra Amarilla, donde se pasa de un 99% de la norma de referencia a un 101%.

- Fase de cierre, el aporte del proyecto en las tres estaciones analizadas es poco significativo, las variaciones se deben a los otros proyectos aprobados.

Respecto al fase de operación futura versus la operación actual, las concentraciones estimadas por el modelo CALPUFF para la operación futura respecto al escenario actual del Proyecto (ver Tabla 8-5 y Tabla 8-6), no se presentan aumentos importantes en concentraciones en los receptores de interés, ya que con la salvedad del NO_2 horario, el mayor aumento en concentraciones corresponde a un 14 % para el MP2.5 diario en el receptor de Empresa Maxam, esto se debe a que este receptor se encuentra muy cercano al futuro tranque de relaves, aproximadamente a 1 kilometro de distancia. En general se observan aumentos de concentraciones en las receptores más cercanos al tranque de relaves y disminuciones de concentraciones en los receptores más cercanos al área de la mina-planta. Para los receptores más alejados, incluyendo a las 5 estaciones de calidad del aire, las concentraciones no superan una variación de un 1%.

Por último, se recomienda considerar con prudencia la estimación de concentraciones horarias de NO_2, ya que adicionalmente a la conservadora estimación de emisiones de NOx, la cual se mencionó en la sección de emisiones, cabe agregar que el modelo CALPUFF suele sobrestimar de manera importante el percentil 99 de los máximos diarios de NO_2 (norma horaria de NO_2), y este estudio no es la excepción. Para el caso de este estudio se puede verificar la sobreestimación de Calpuff en la estimación del NO_2 hoario al observar por ejemplo la estimación de concentraciones del percentil 99 del máximo diario de NO_2 horario en el receptor Tierra Amarilla, el cual alcanza un valor de 33,53 $\mu g/m^3$, el cual es mayor que el valor medido en la estación Tierra Amarilla, que corresponde a 22,2 $\mu g/m^3$, es decir el modelo estima concentraciones para la norma horaria de NO_2 que son un 50 % más altas que la línea base. Considerando que las emisiones de NOx de las actividades de Atacama Kozan no son las únicas de la zona, ya que existen otras fuentes emisoras, como por ejemplo otras empresas mineras, emisiones urbanas, flujo vehicular de particulares, etc, se infiere que las concentraciones del percentil 99 horario de NO_2 estimadas por Calpuff están al menos duplicadas.

10 ANEXO A: MAPAS DE ISOCONCENTRACIONES

Figura 10.1. Isoconcentraciones Escenario Actual: MP2,5 Anual

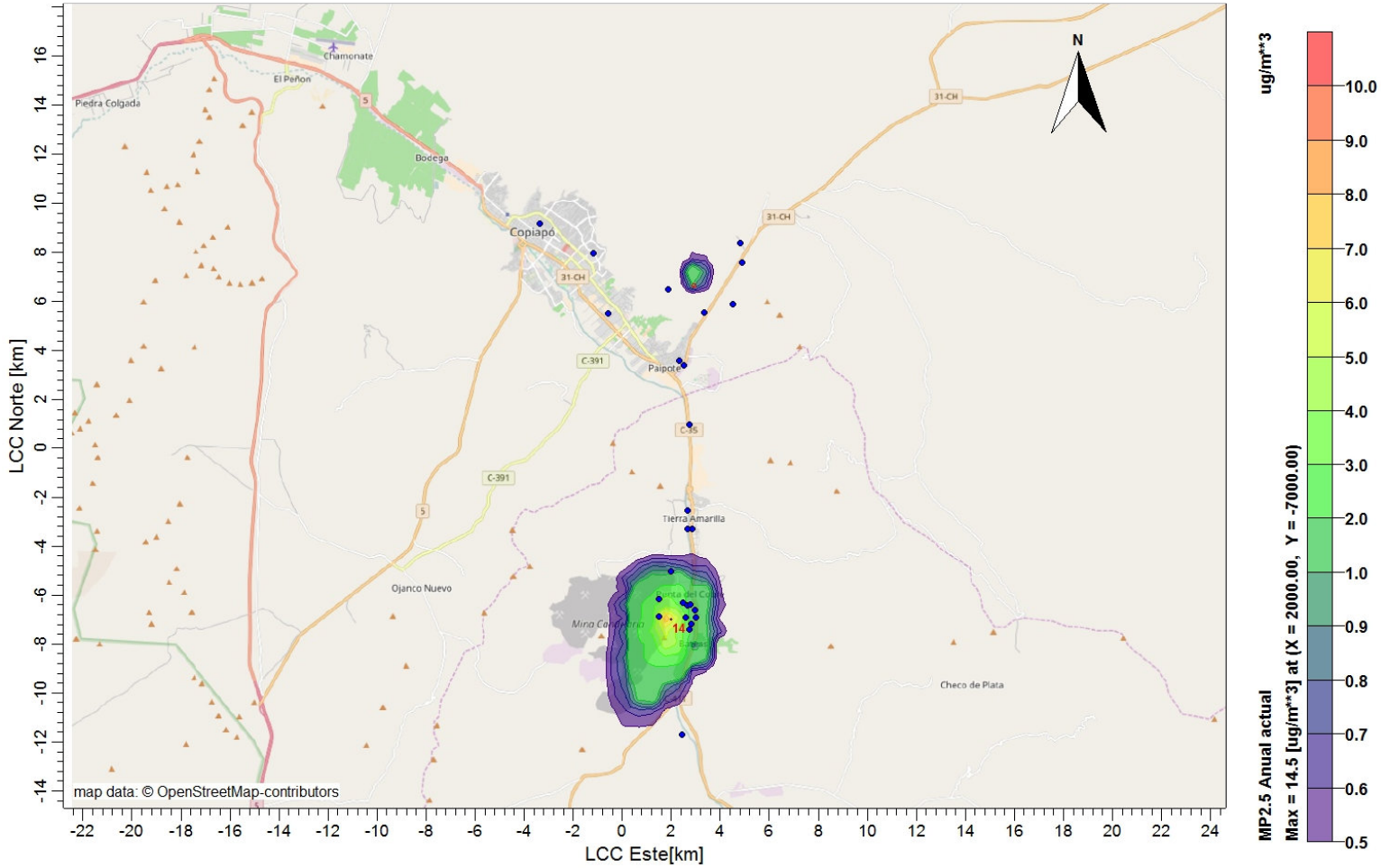


Figura 10.2. Isoconcentraciones Escenario Actual: MP2,5 Diario

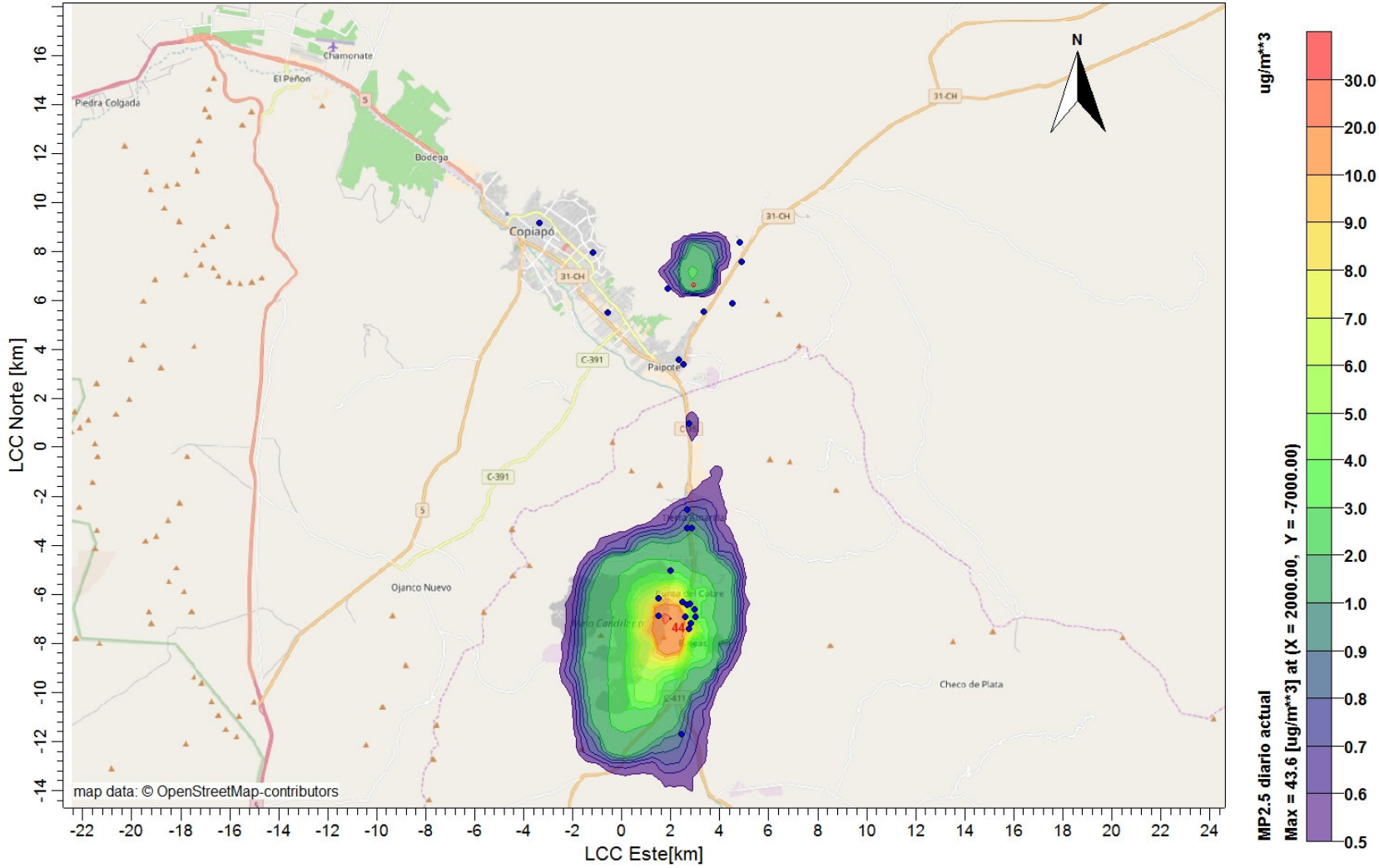


Figura 10.3. Isoconcentraciones Escenario Actual: MP10 Anual

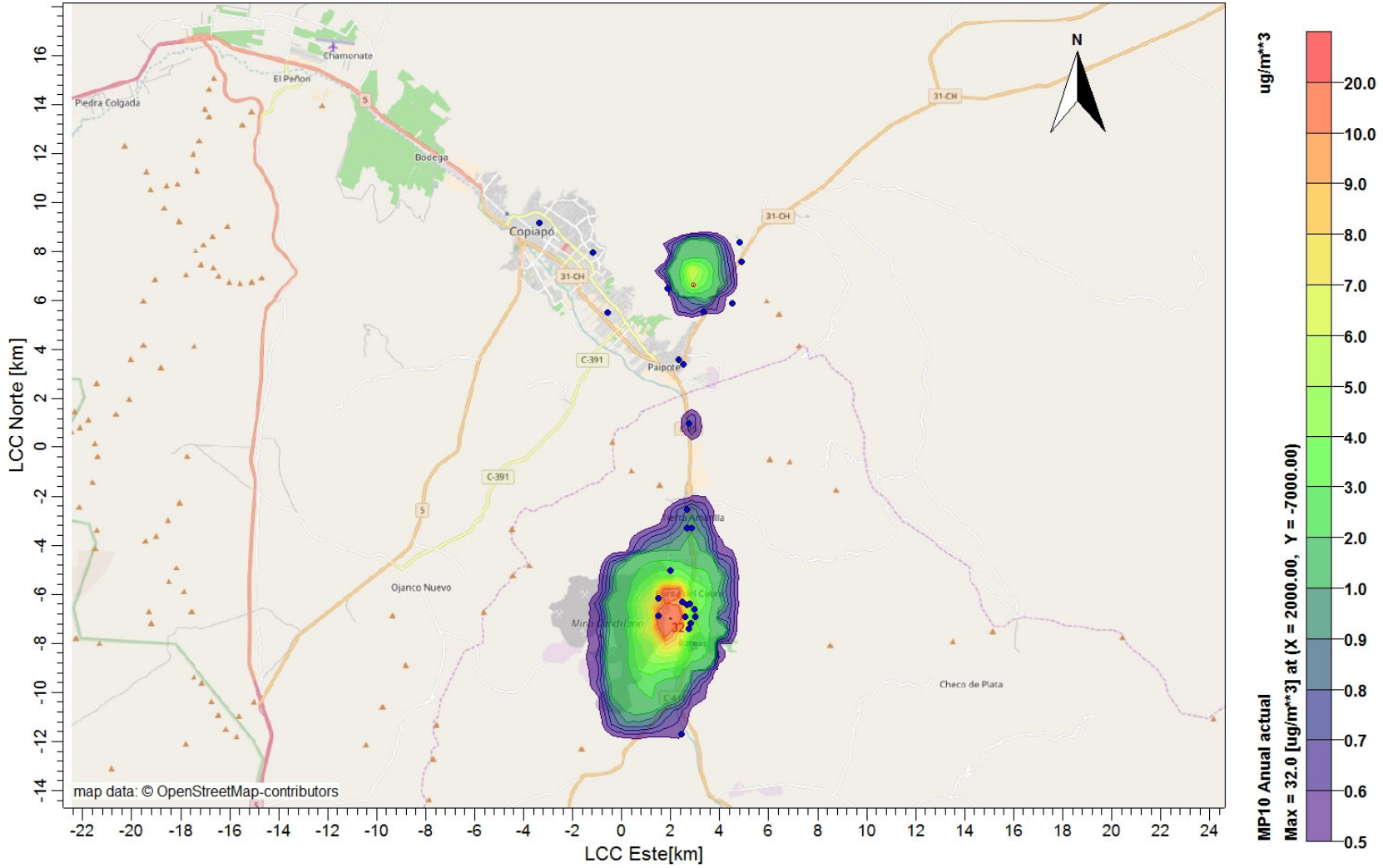


Figura 10.4. Isoconcentraciones Escenario Actual: MP10 Diario

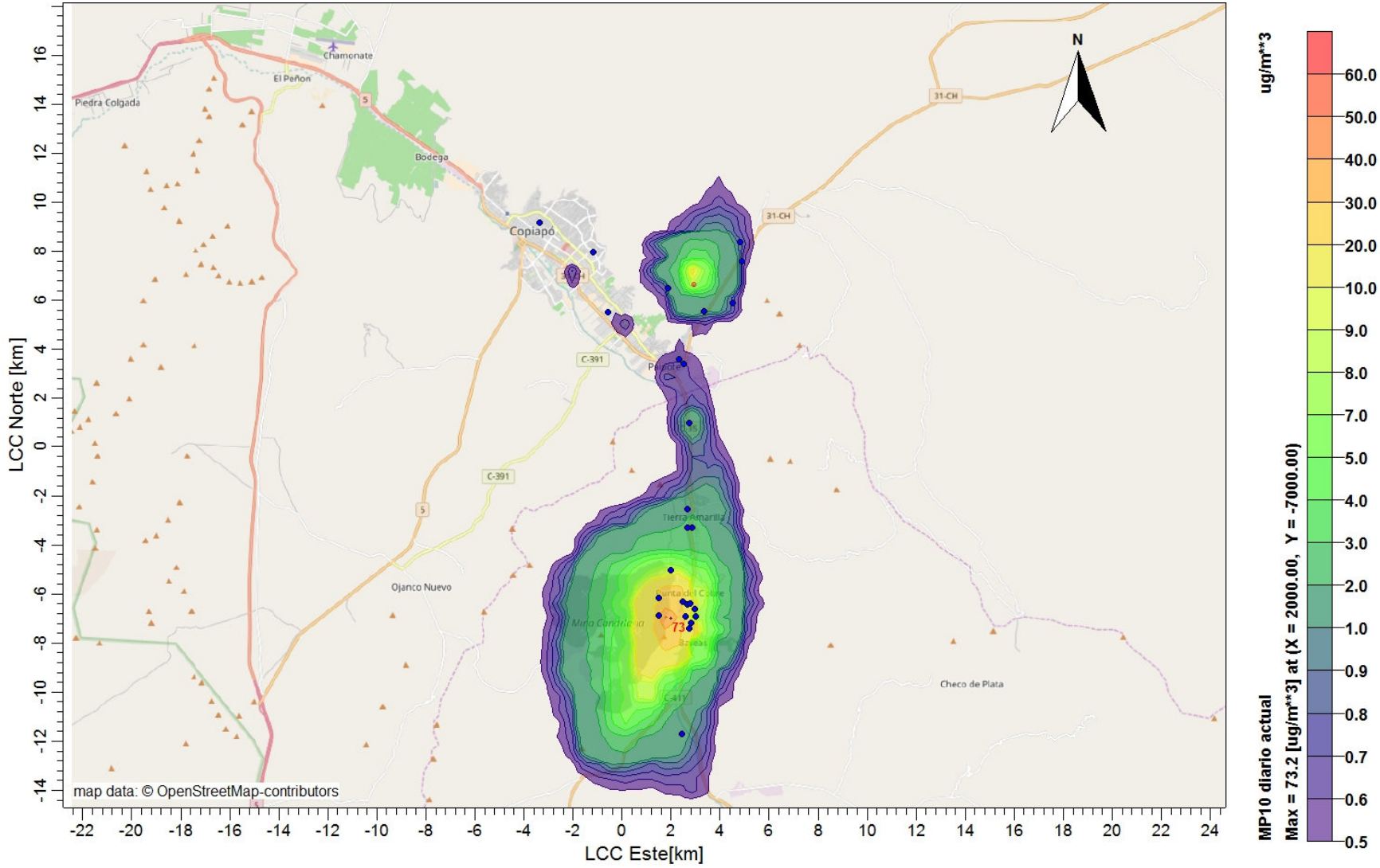


Figura 10.5. Isoconcentraciones Escenario Actual: MPS Anual

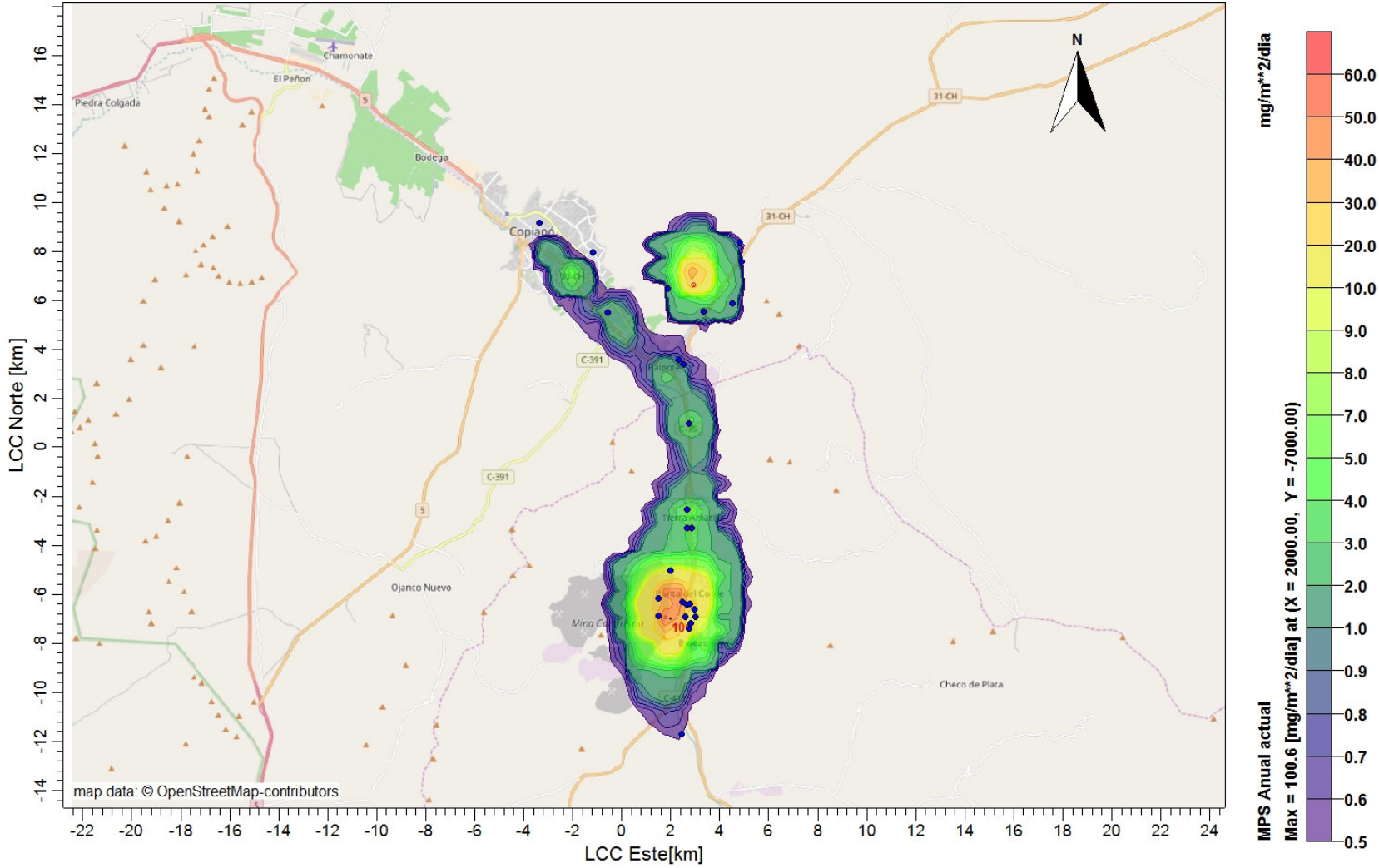


Figura 10.6. Isoconcentraciones Escenario Actual: MPS Mensual

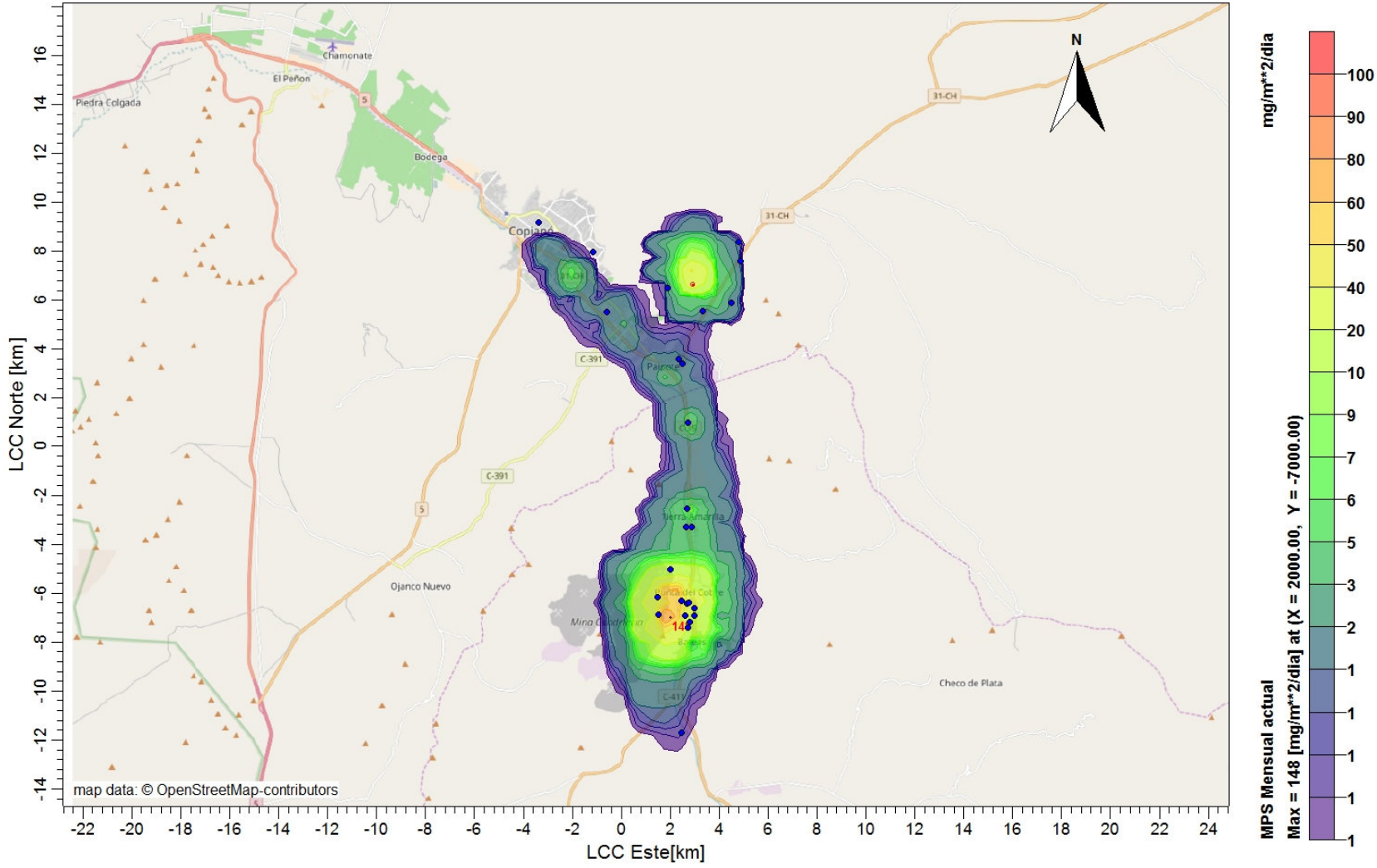


Figura 10.7. Isoconcentraciones Escenario Actual: NO_2 anual

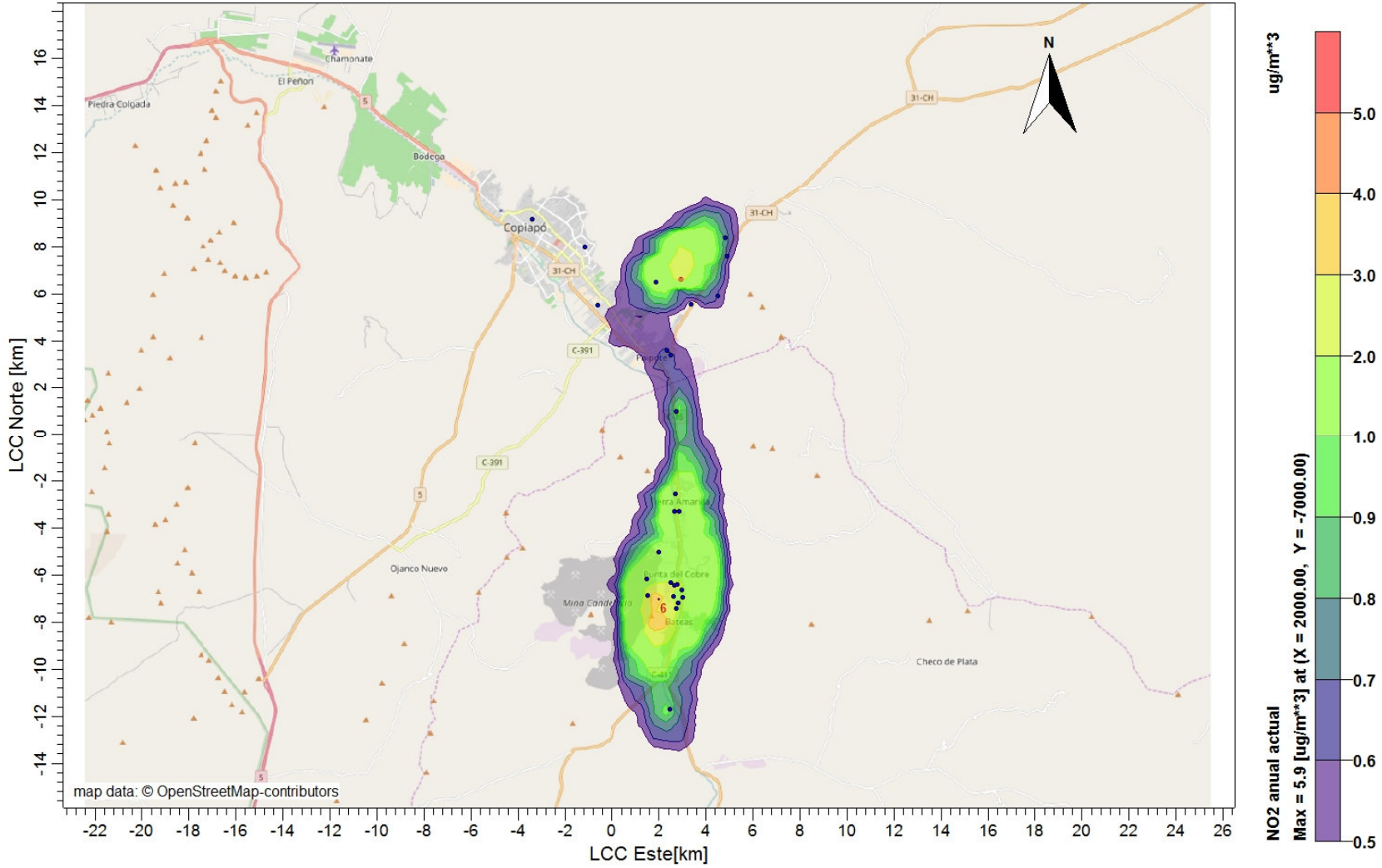


Figura 10.8. Isoconcentraciones Escenario Actual: NO_2 horario

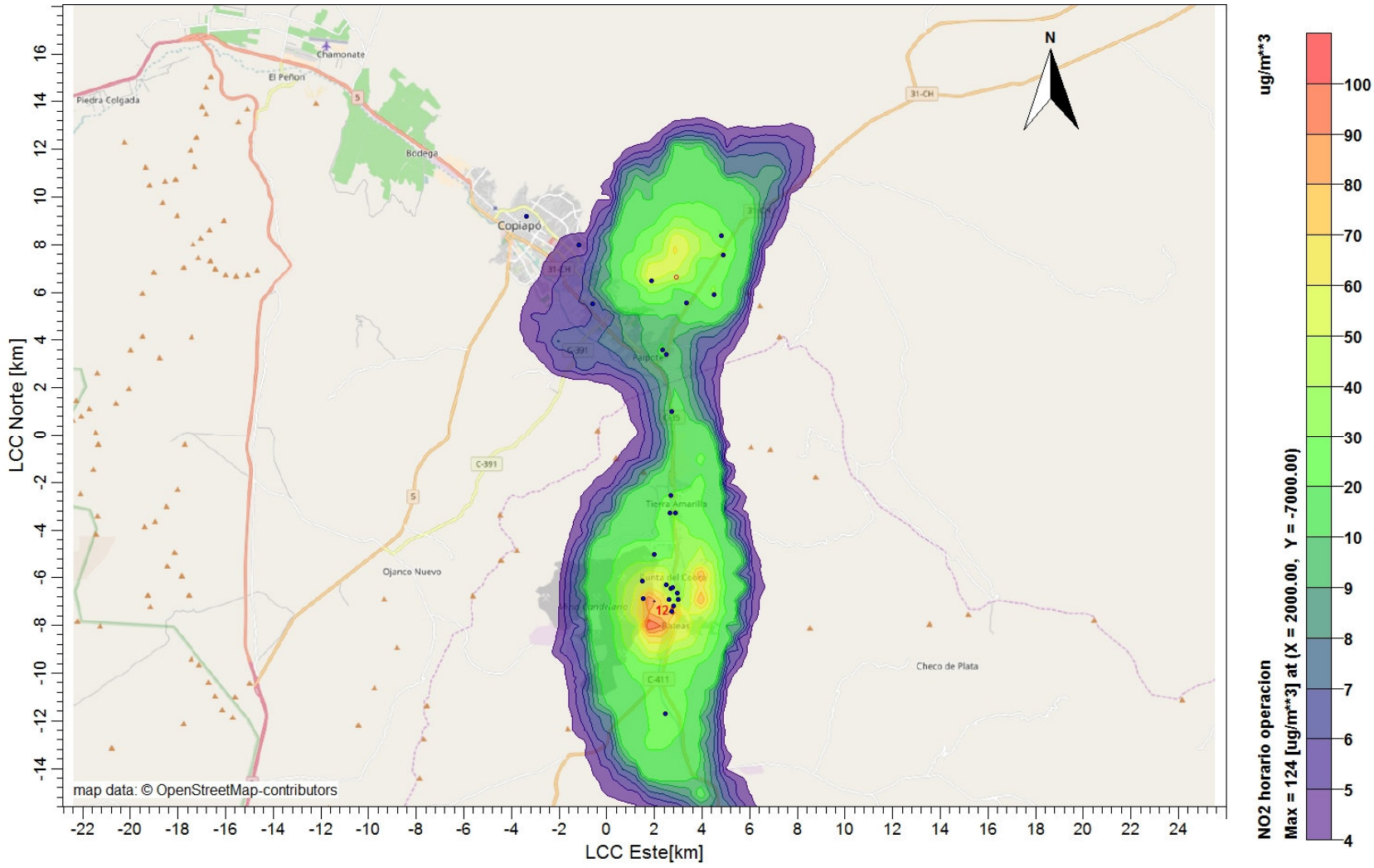


Figura 10.9. Isoconcentraciones Escenario Actual: SO_2 anual

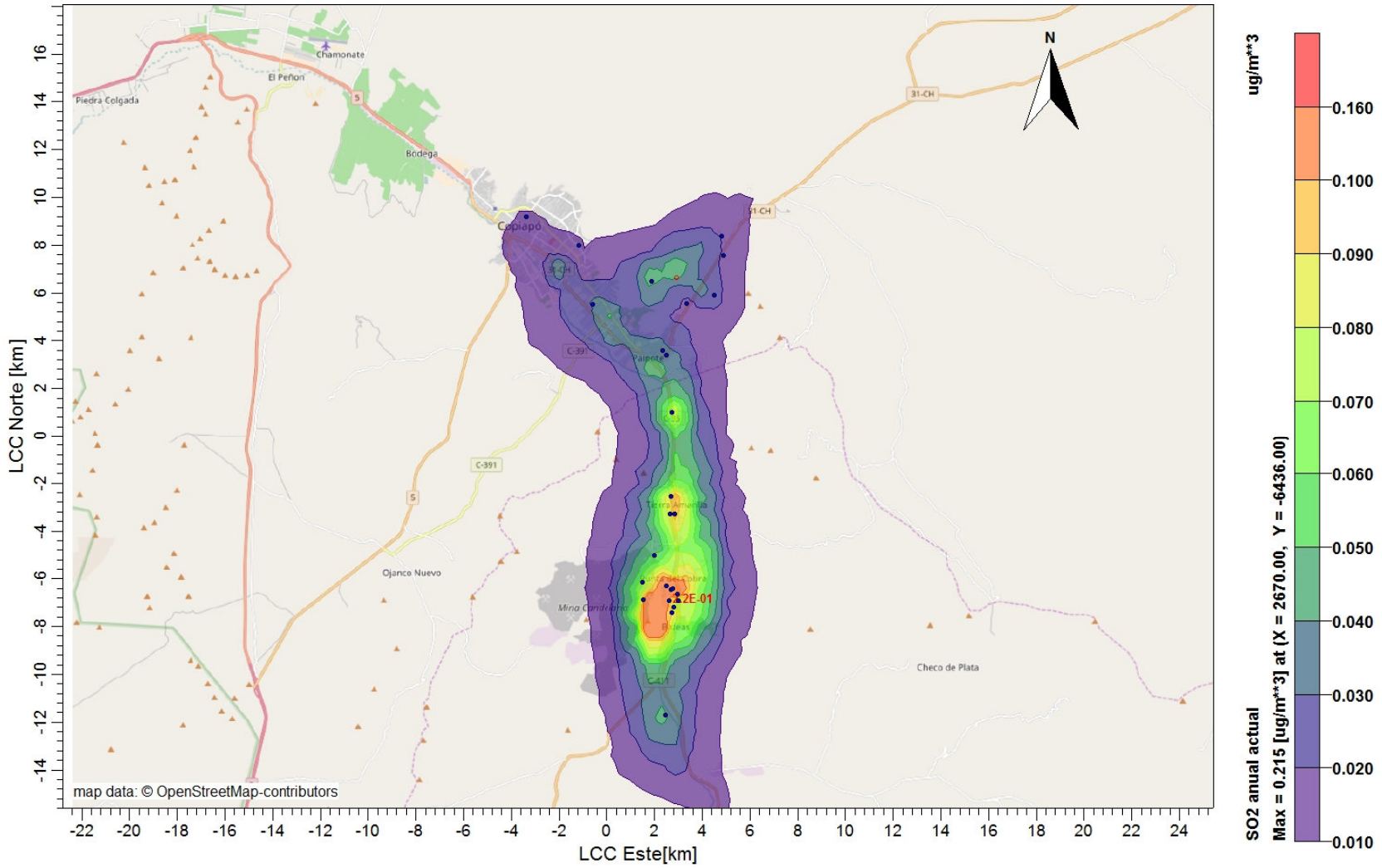


Figura 10.10. Isoconcentraciones Escenario Actual: SO_2 diario

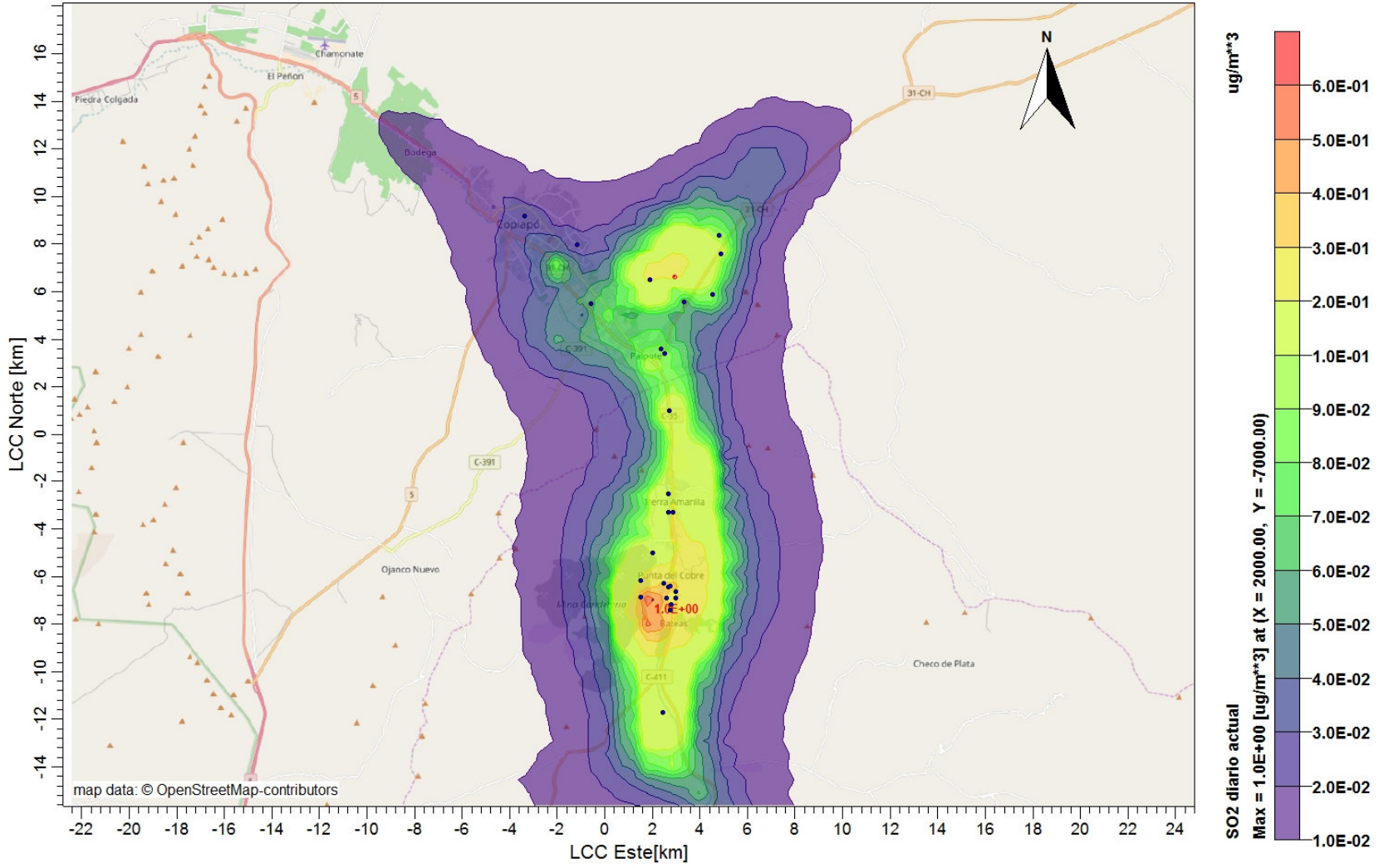


Figura 10.11. Isoconcentraciones Fase Construcción: MP2,5 Anual

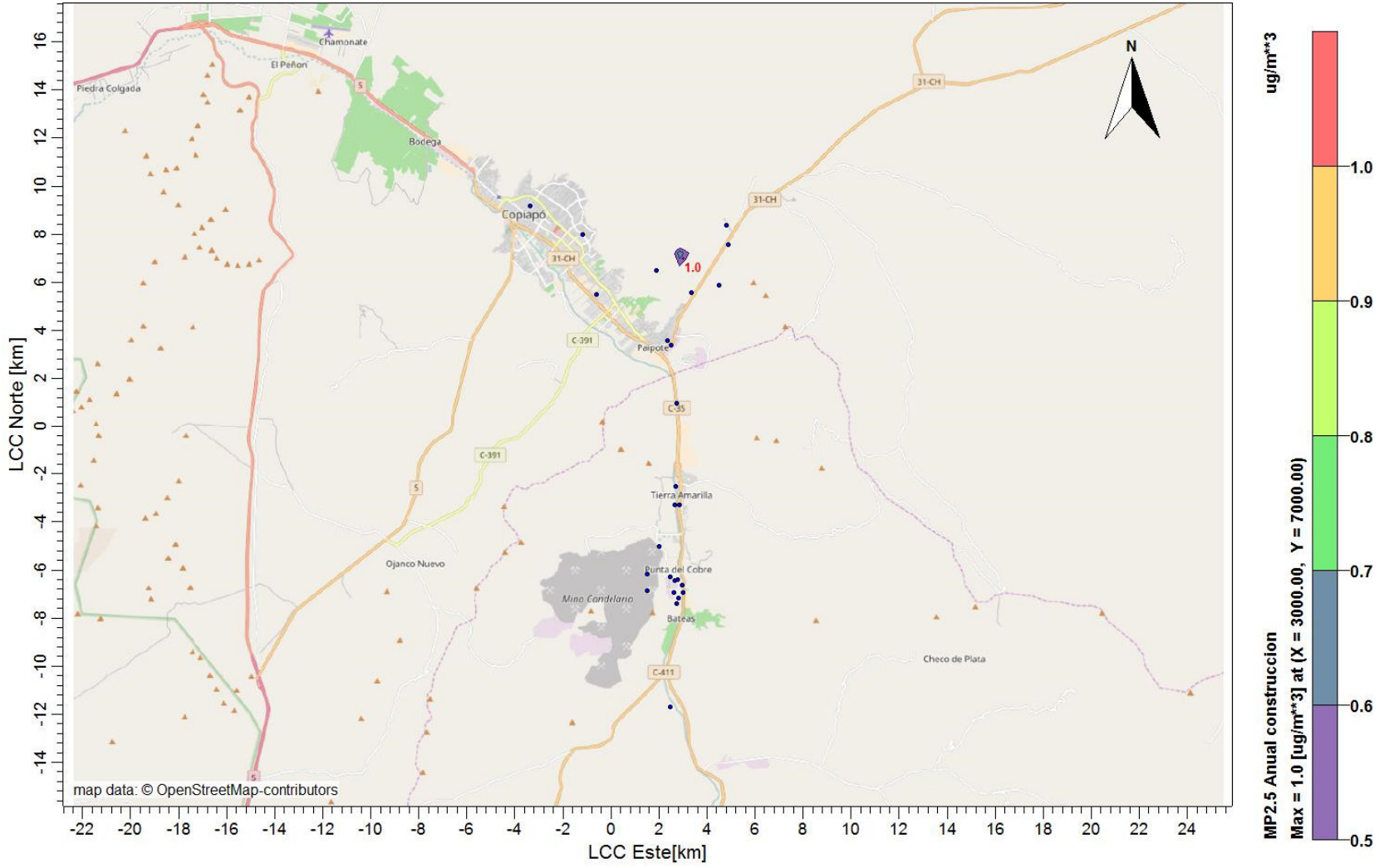


Figura 10.12. Isoconcentraciones Fase Construcción: MP2,5 Diario

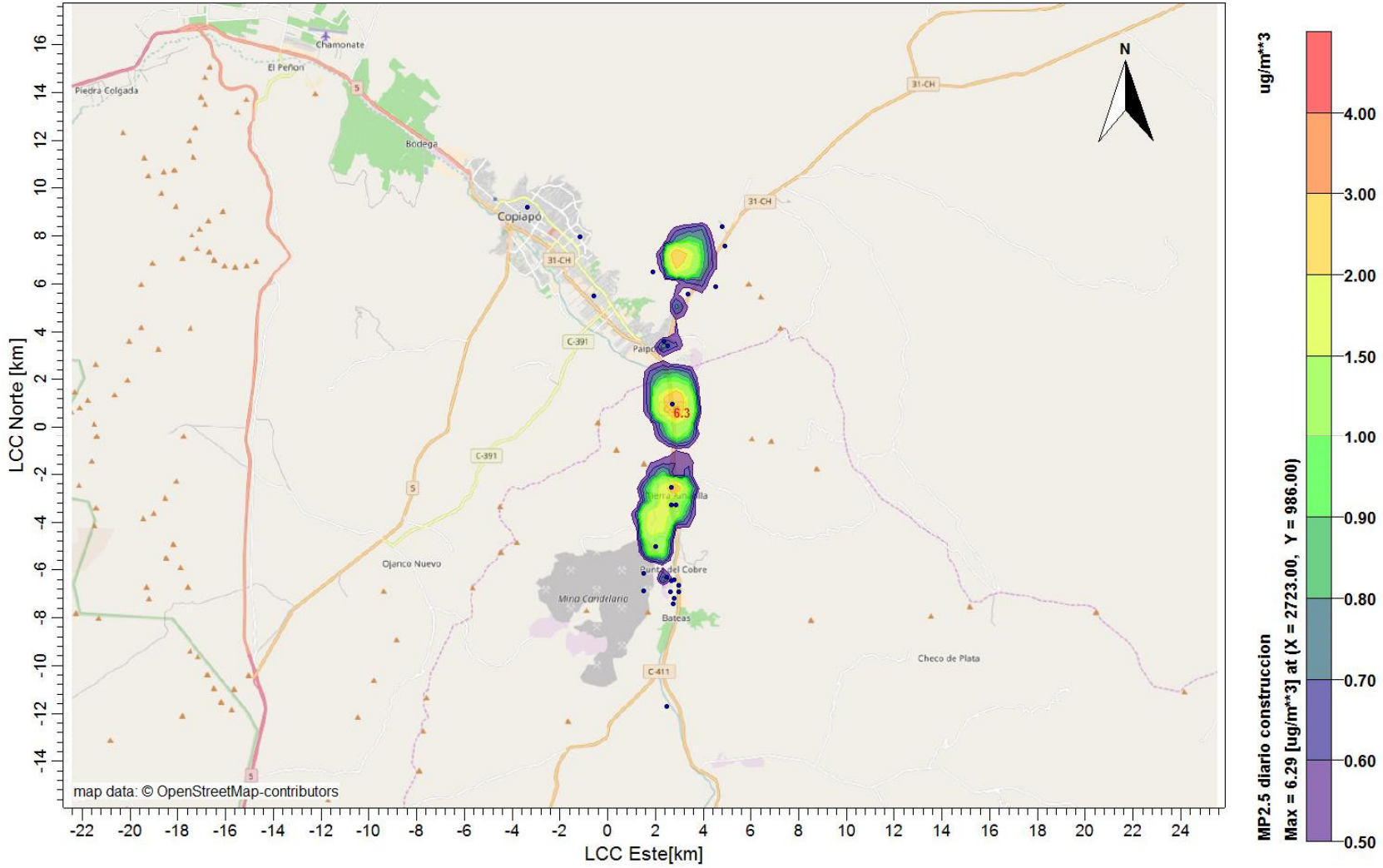


Figura 10.13. Isoconcentraciones Fase Construcción: MP10 Anual

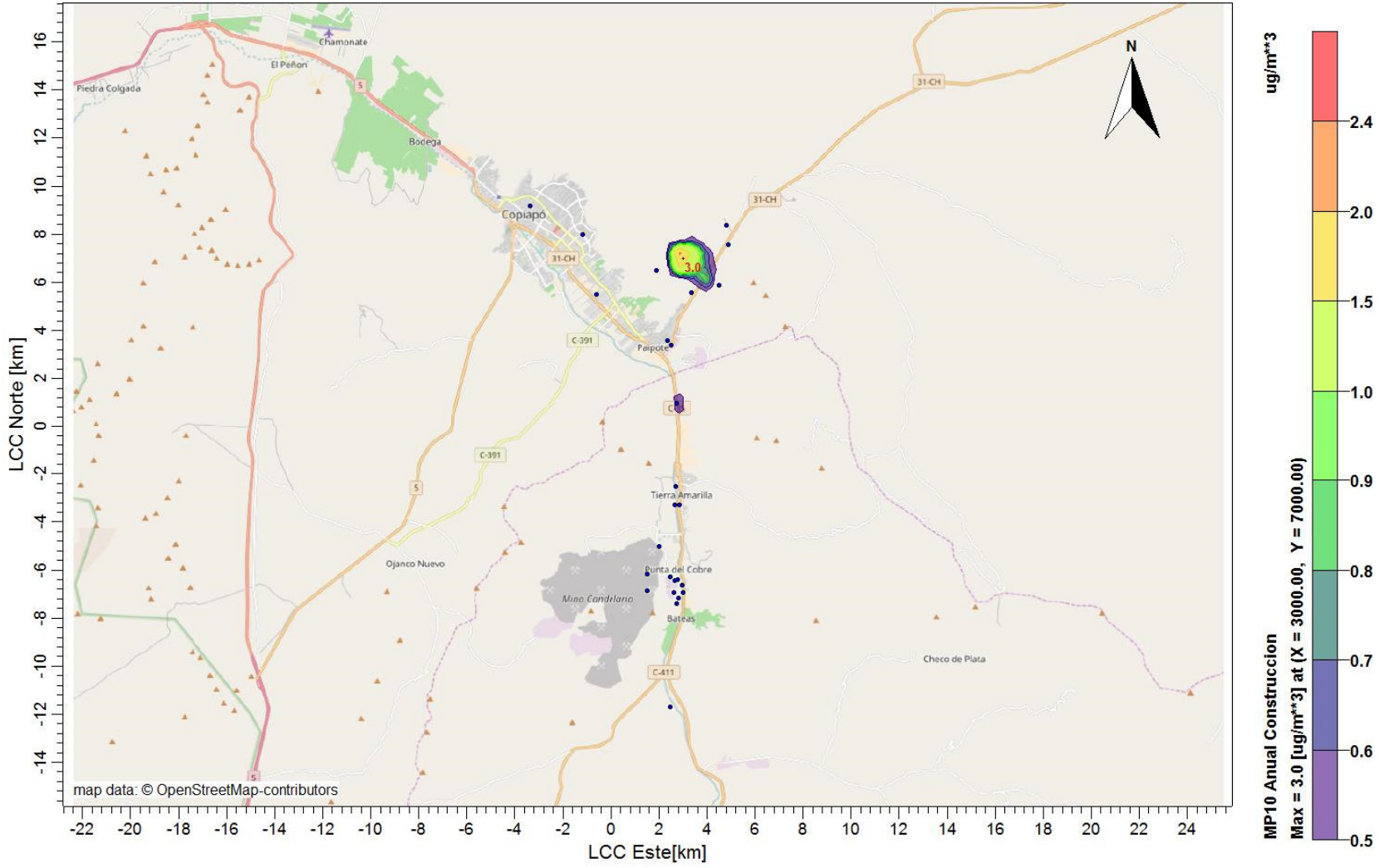


Figura 10.14. Isoconcentraciones Fase Construcción: MP10 Diario

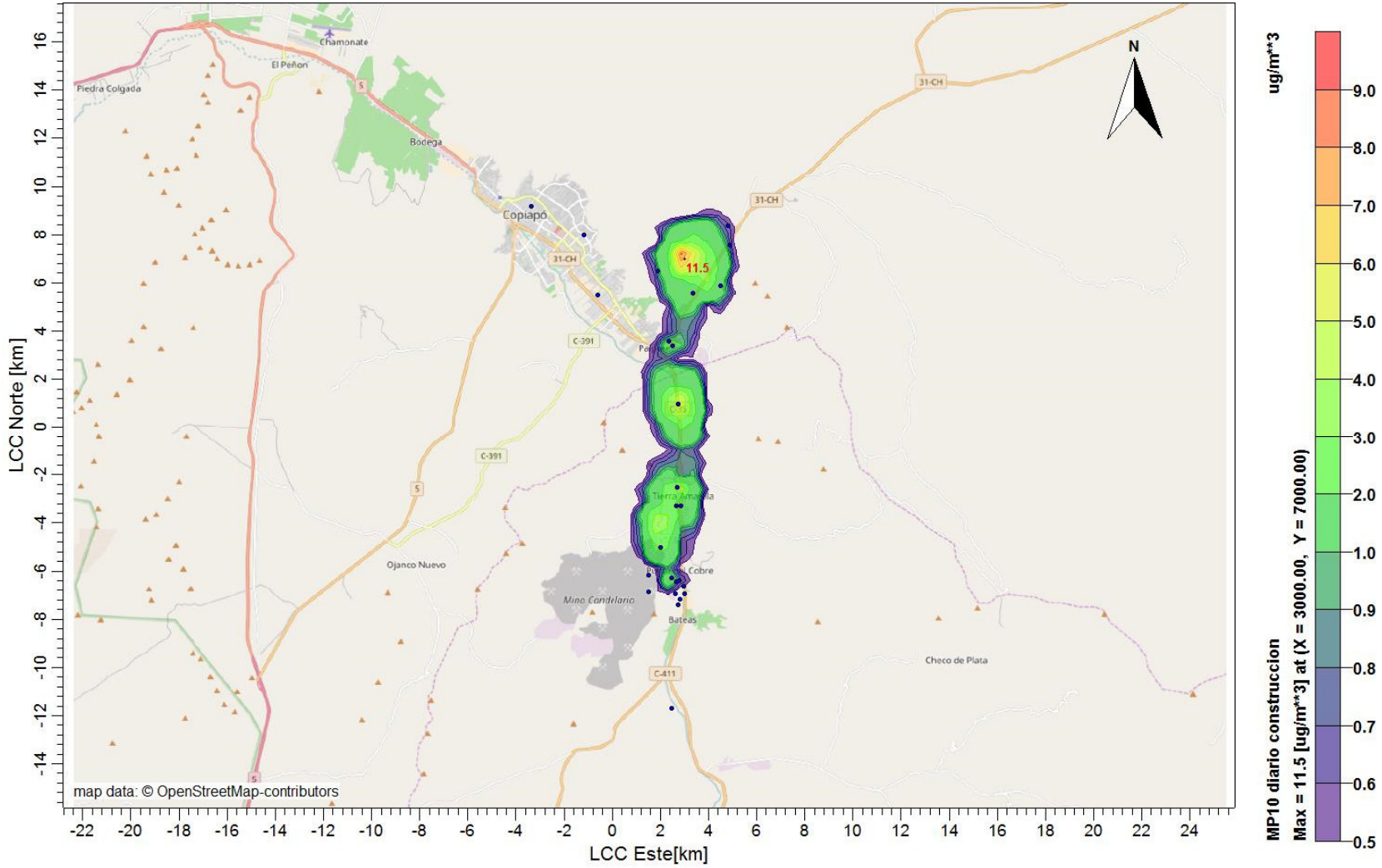


Figura 10.15. Isoconcentraciones Fase Construcción: MPS Anual

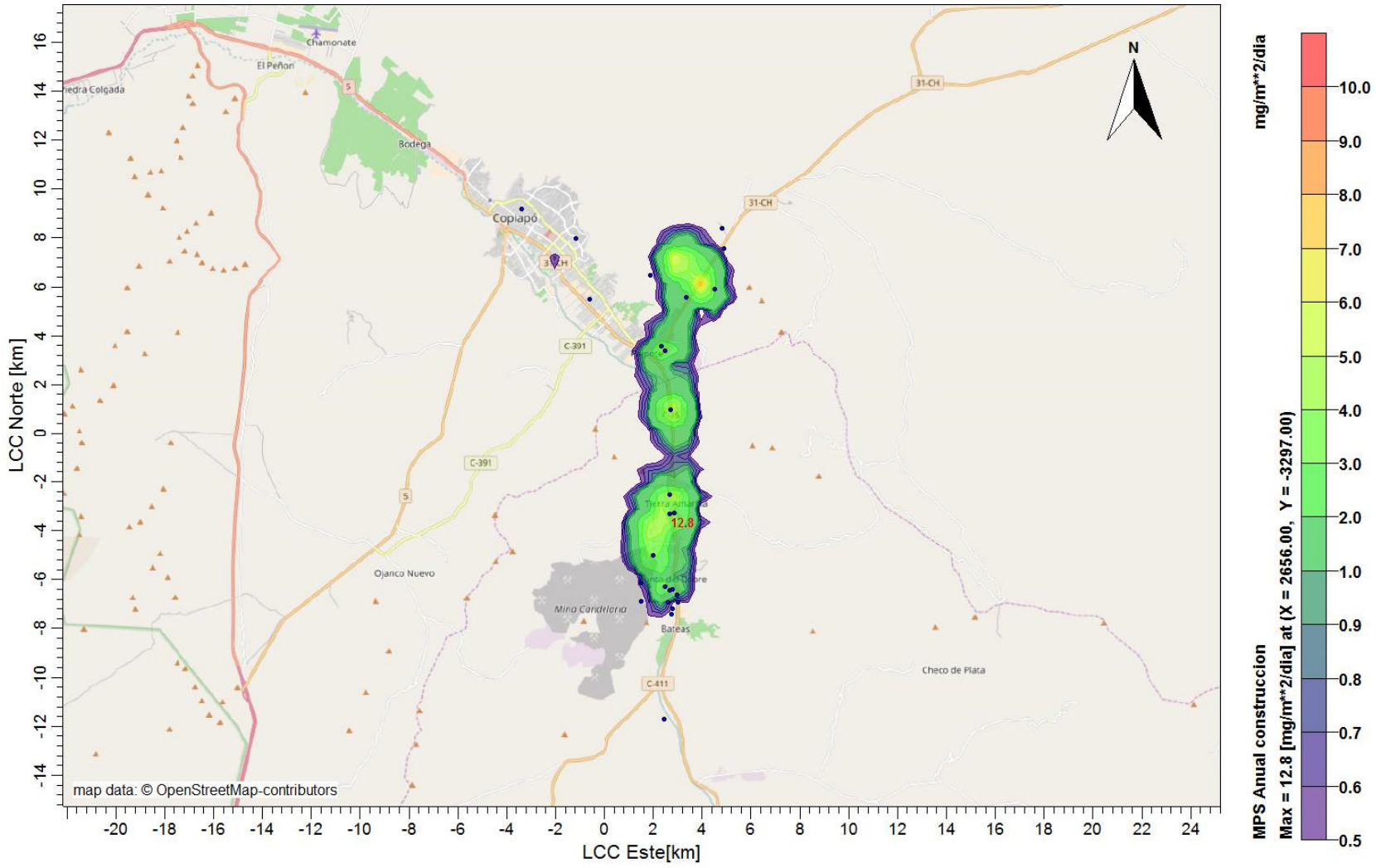


Figura 10.16. Isoconcentraciones Fase Construcción: MPS Mensual

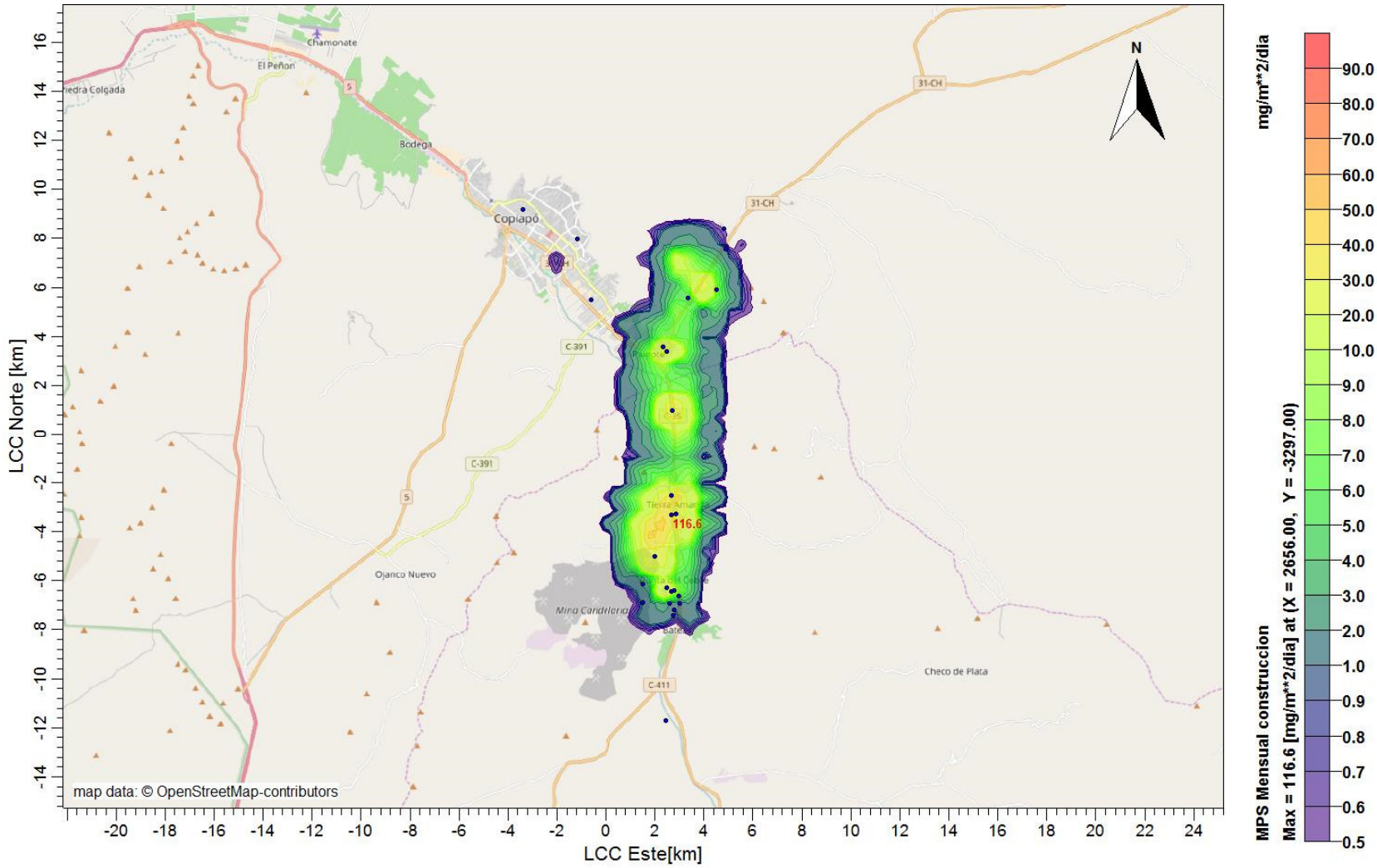


Figura 10.17. Isoconcentraciones Fase Construcción: NO_2 anual

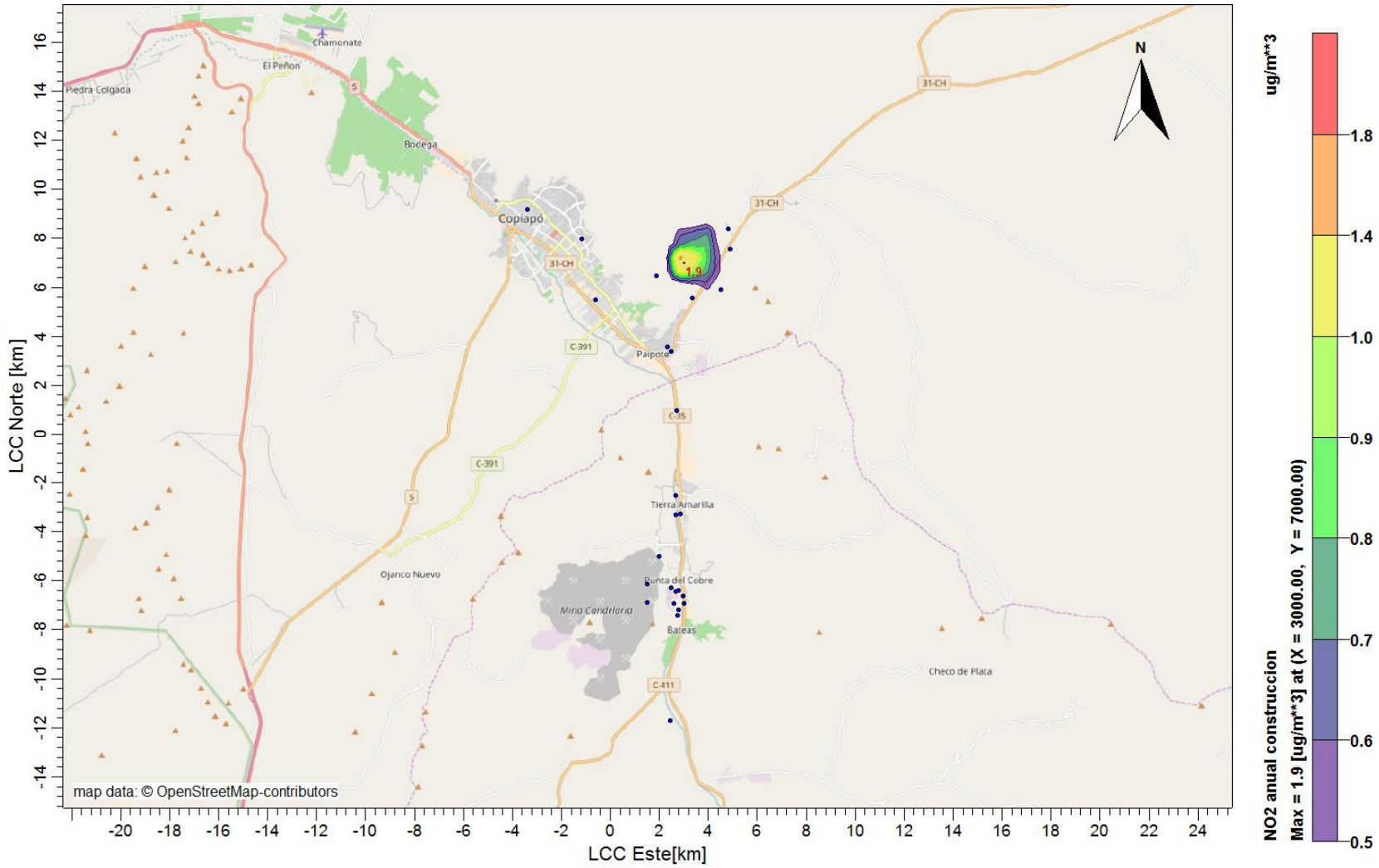


Figura 10.18. Isoconcentraciones Fase Construcción: NO_2 horario

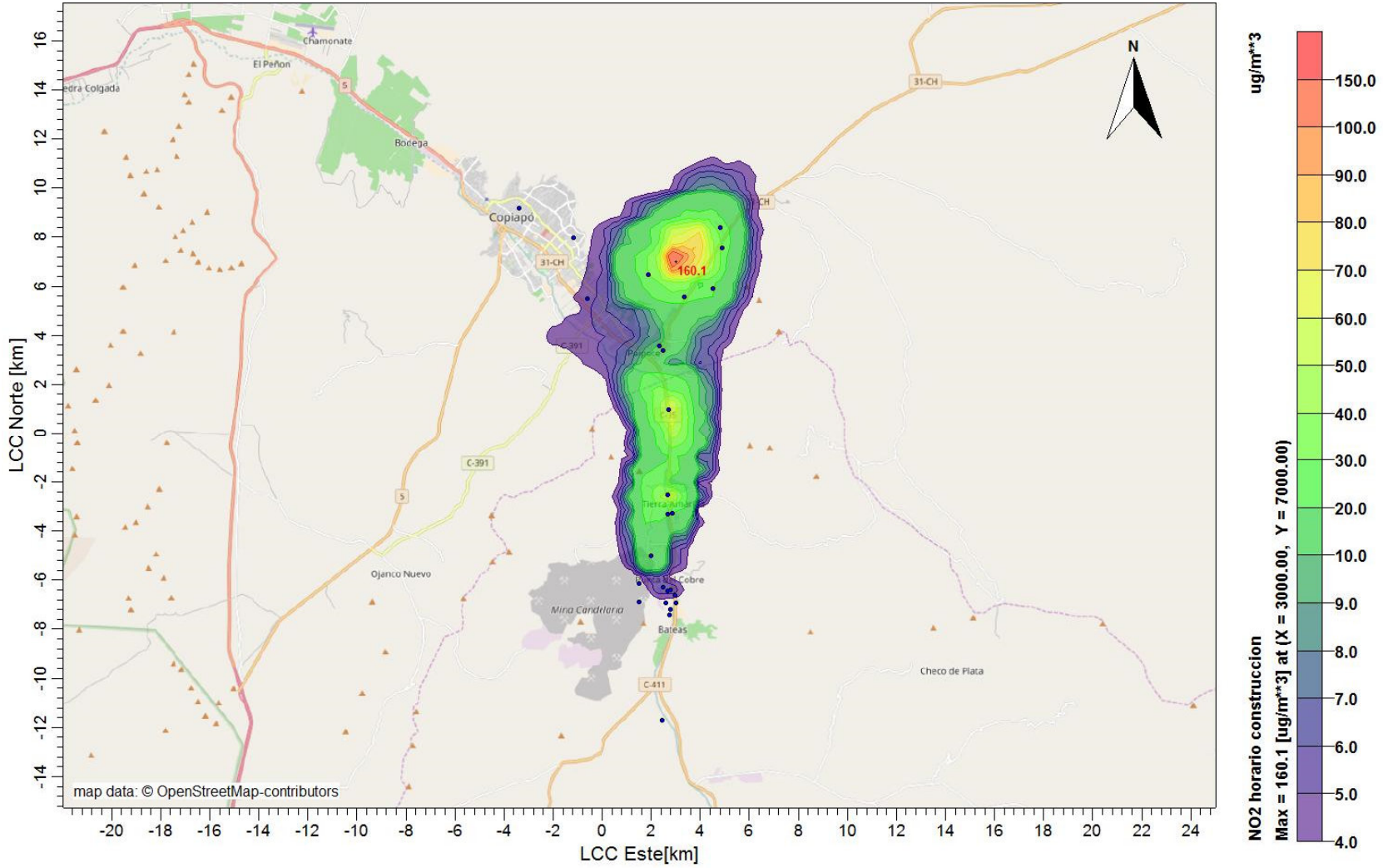


Figura 10.19. Isoconcentraciones Fase Construcción: SO_2 anual

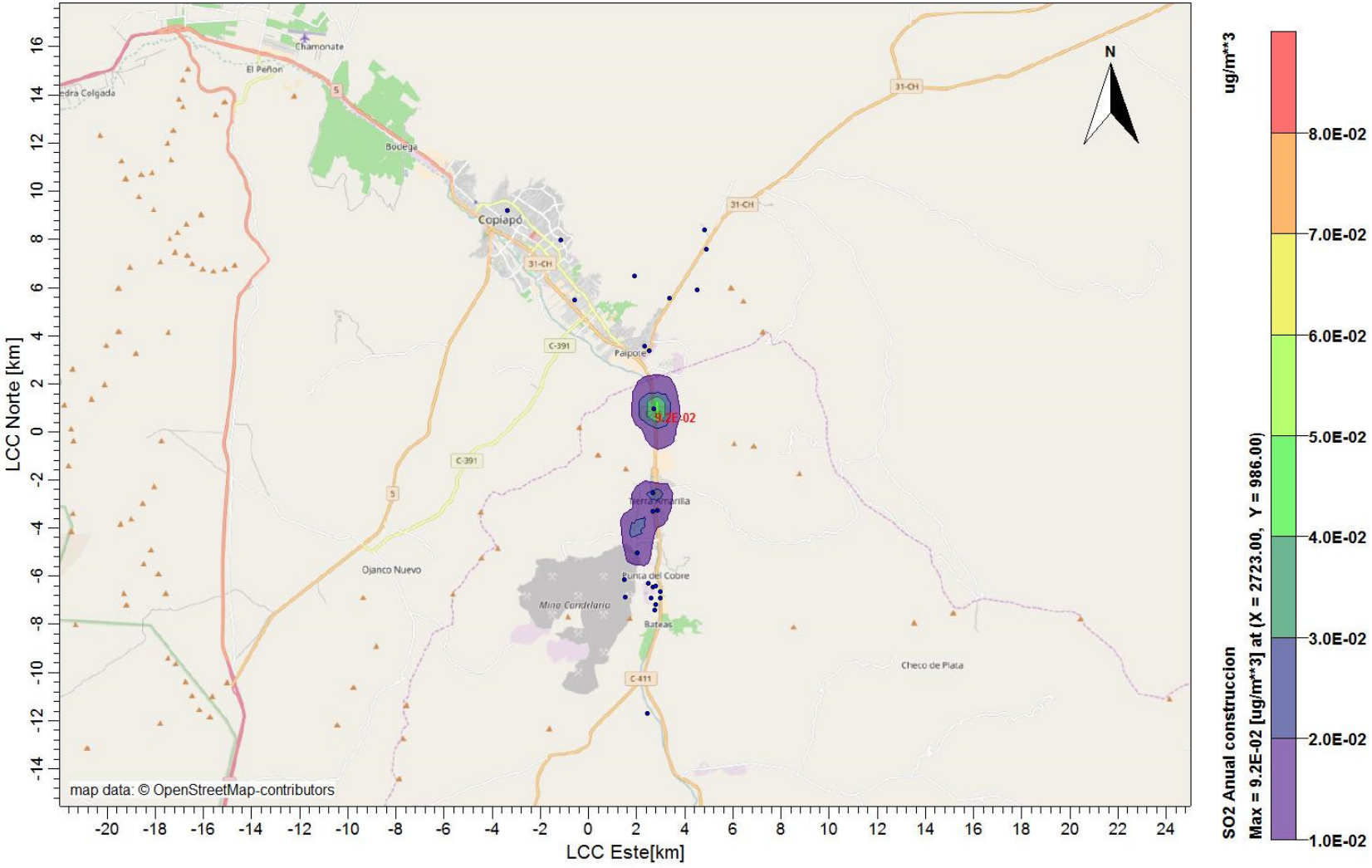


Figura 10.20. Isoconcentraciones Fase Construcción: SO_2 diario

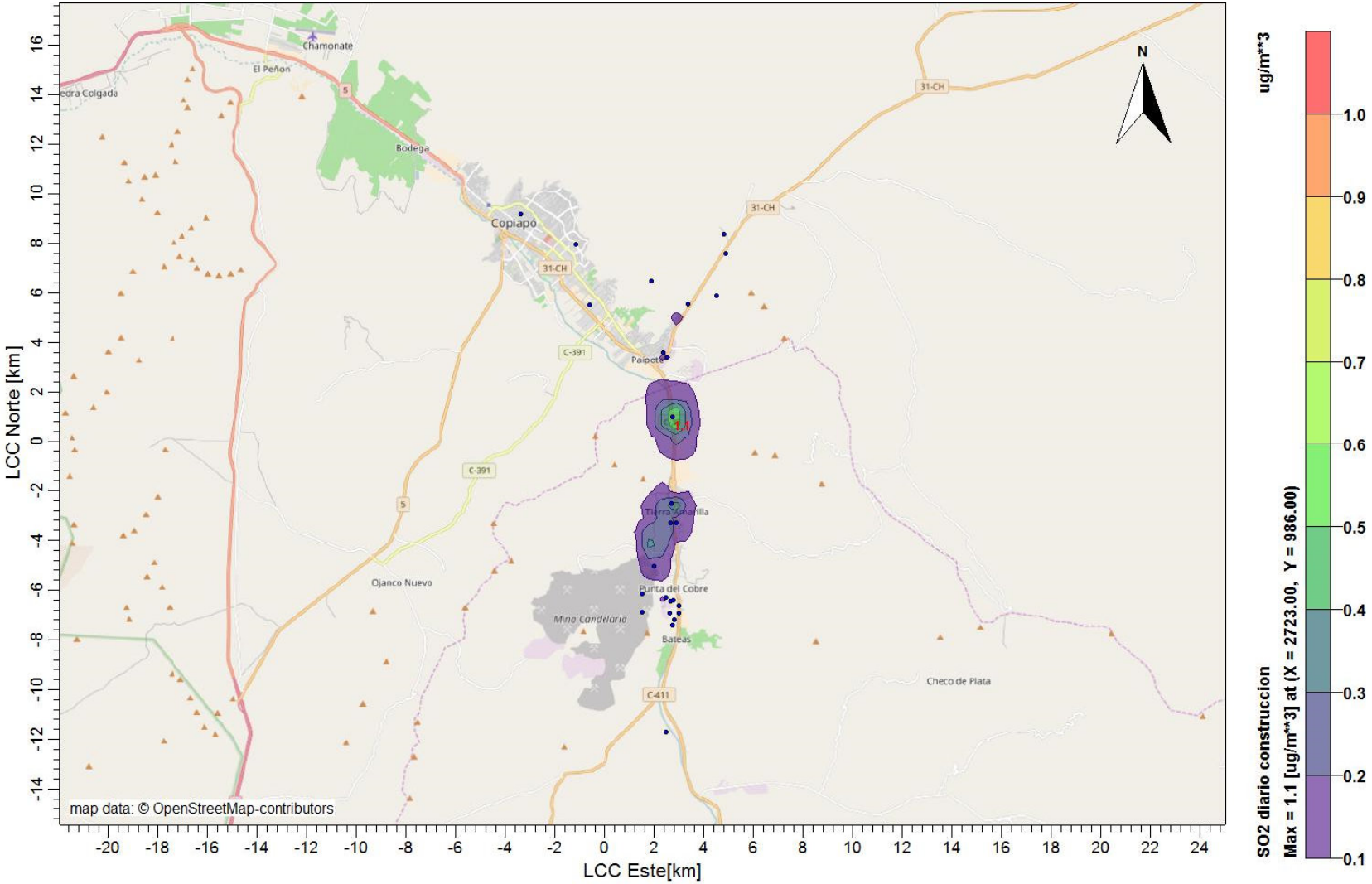


Figura 10.21. Isoconcentraciones Fase Operación: MP2,5 Anual

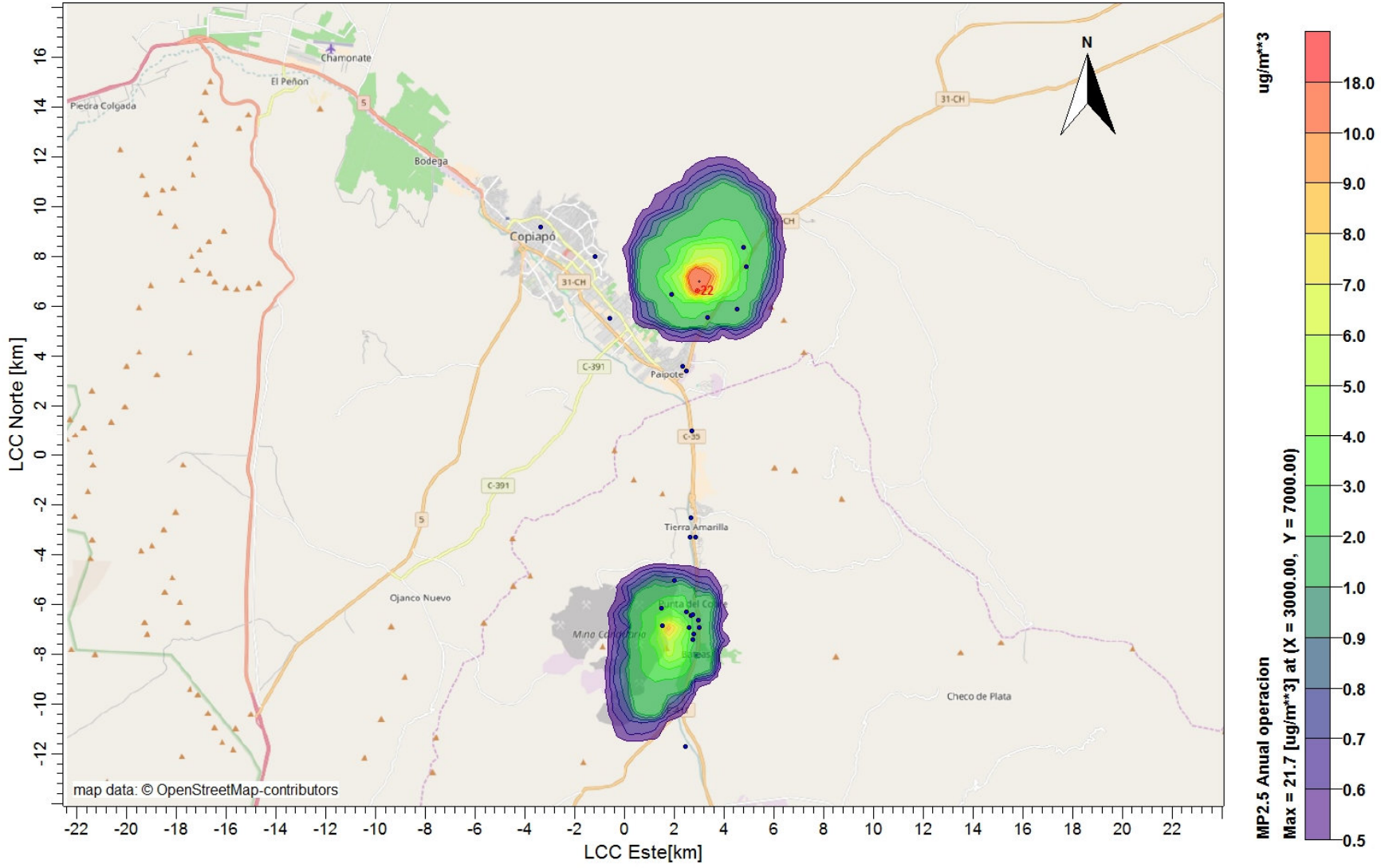


Figura 10.22. Isoconcentraciones Fase Operación: MP2,5 Diario

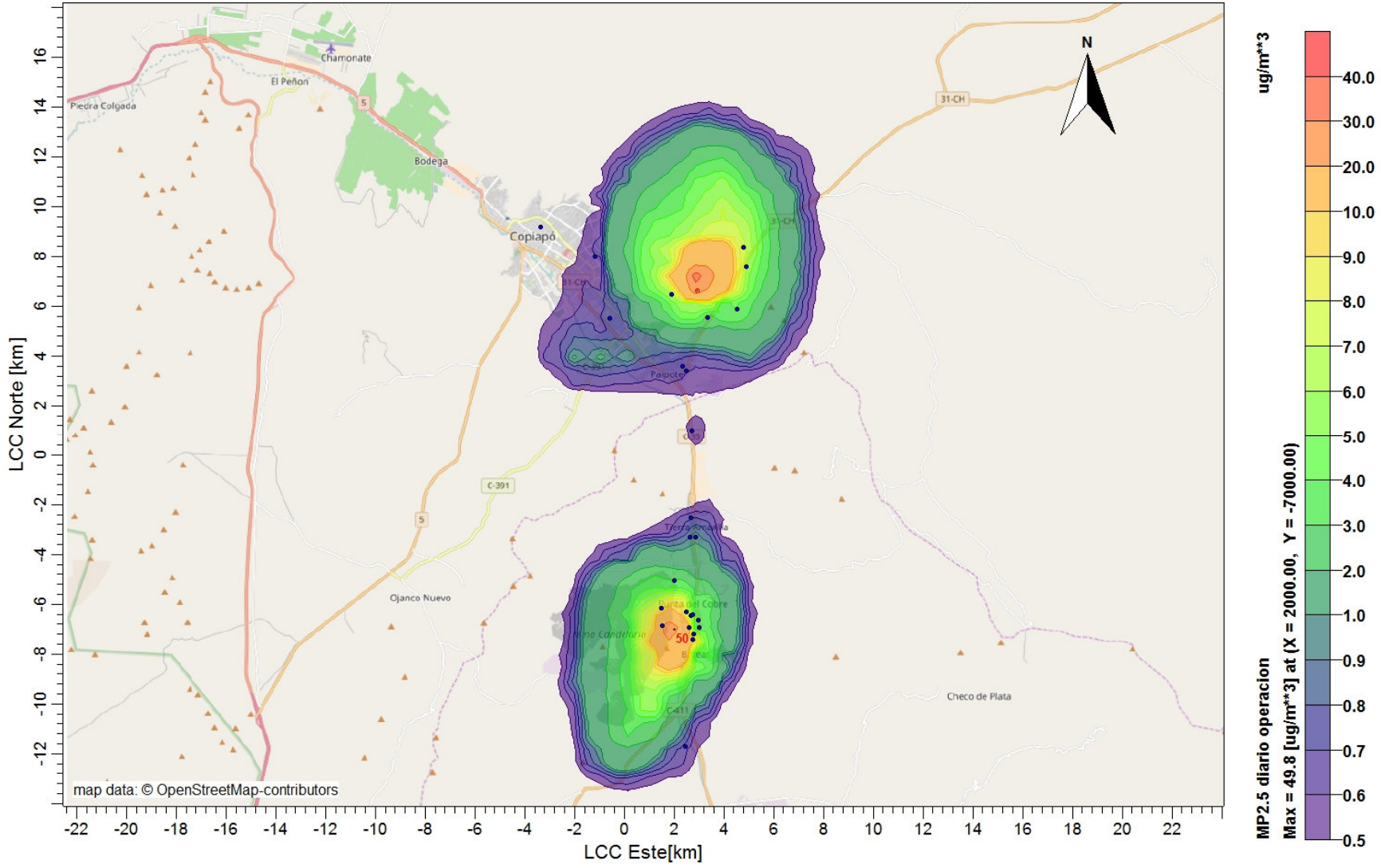


Figura 10.23. Isoconcentraciones Fase Operación: MP10 Anual

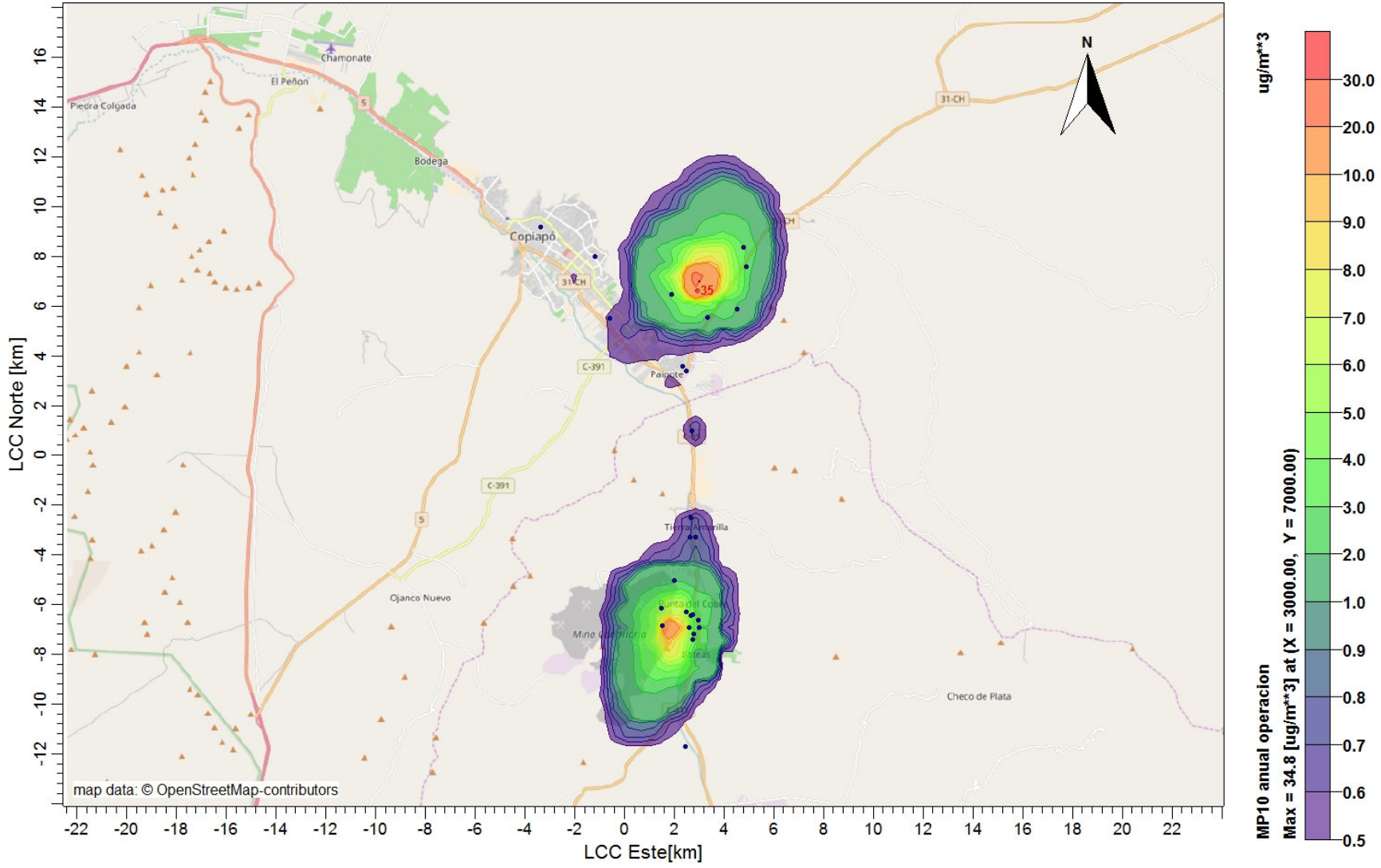


Figura 10.24. Isoconcentraciones Fase Operación: MP10 Diario

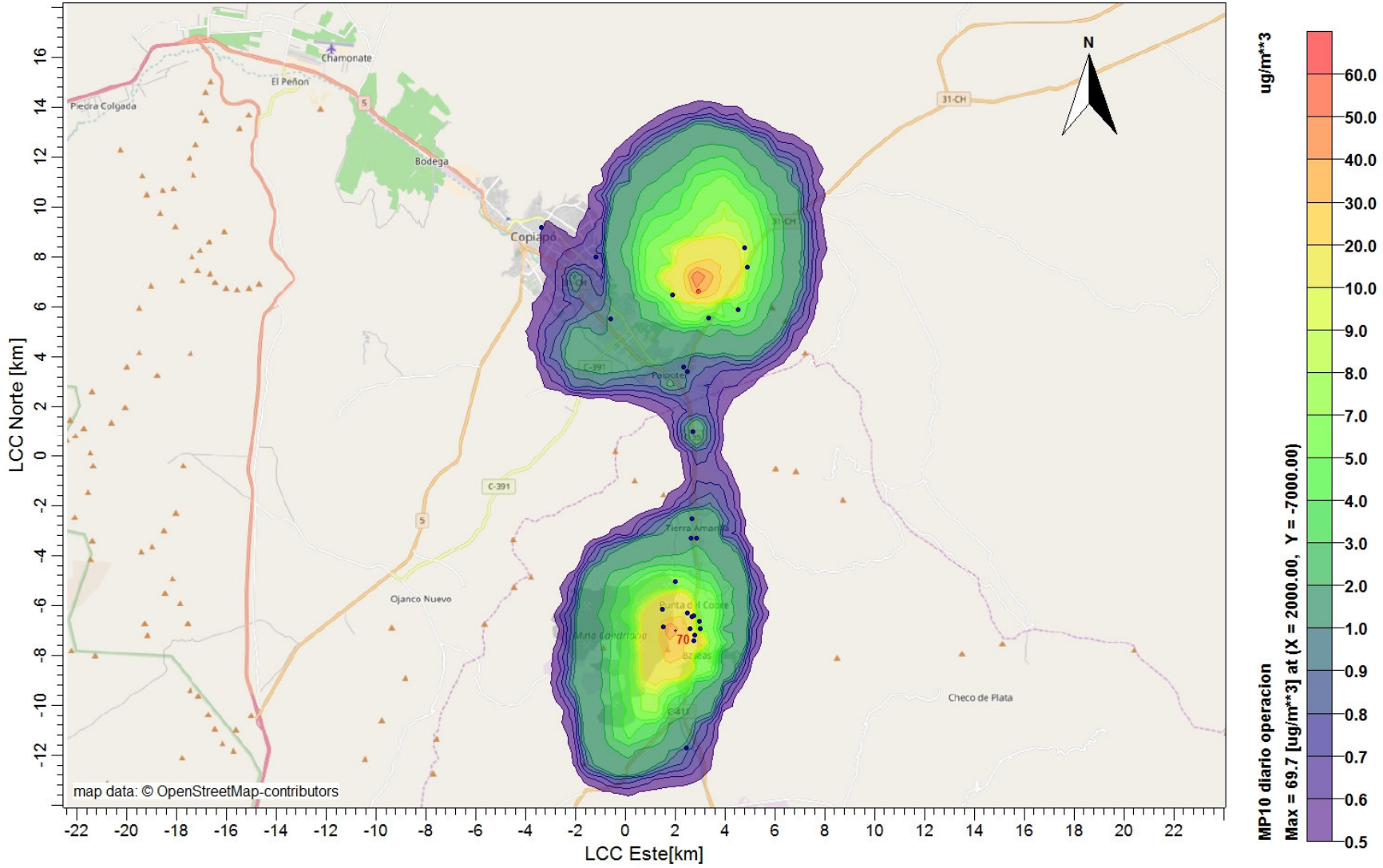


Figura 10.25. Isoconcentraciones Fase Operación: MPS Anual

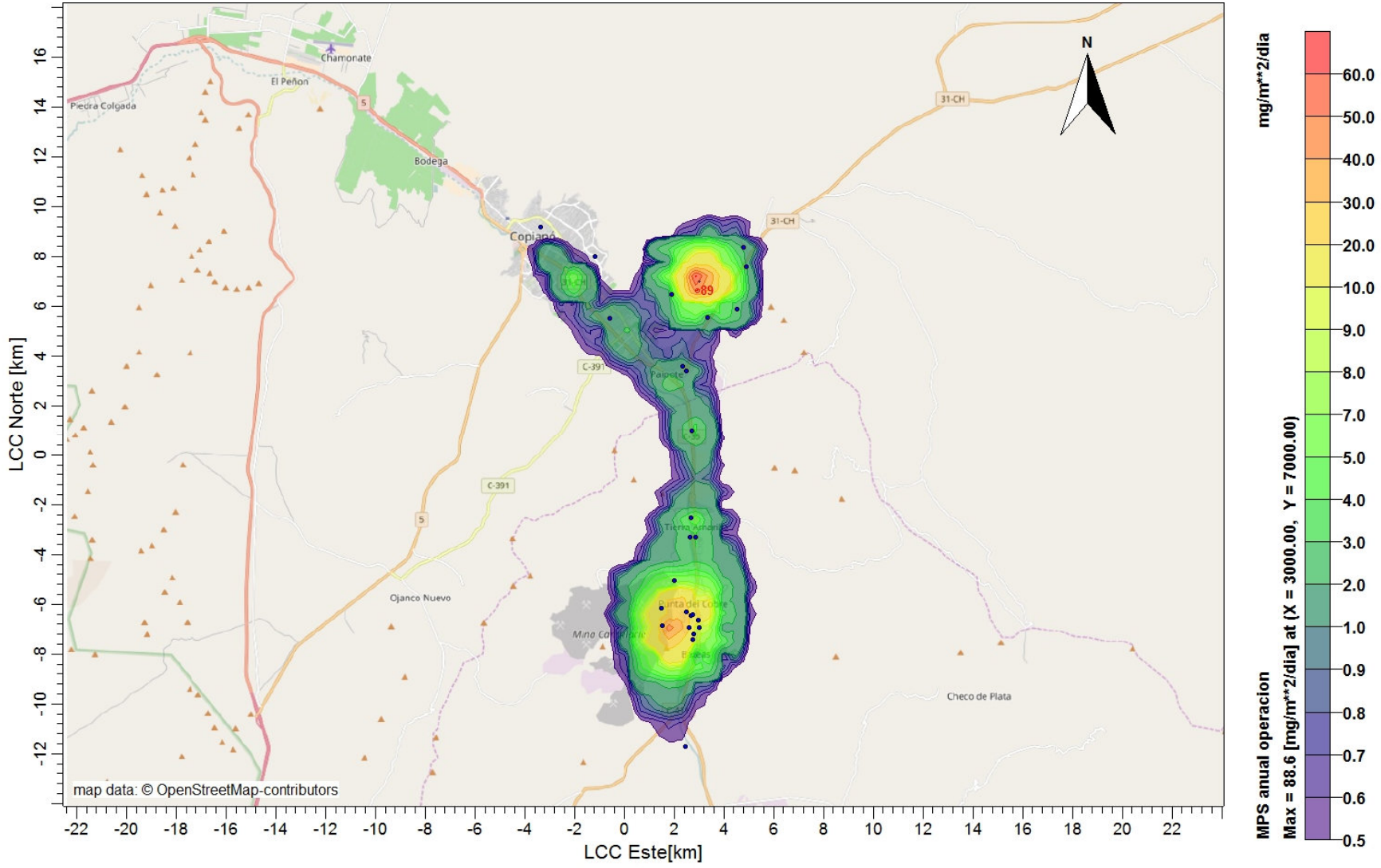


Figura 10.26. Isoconcentraciones Fase Operación: MPS Mensual

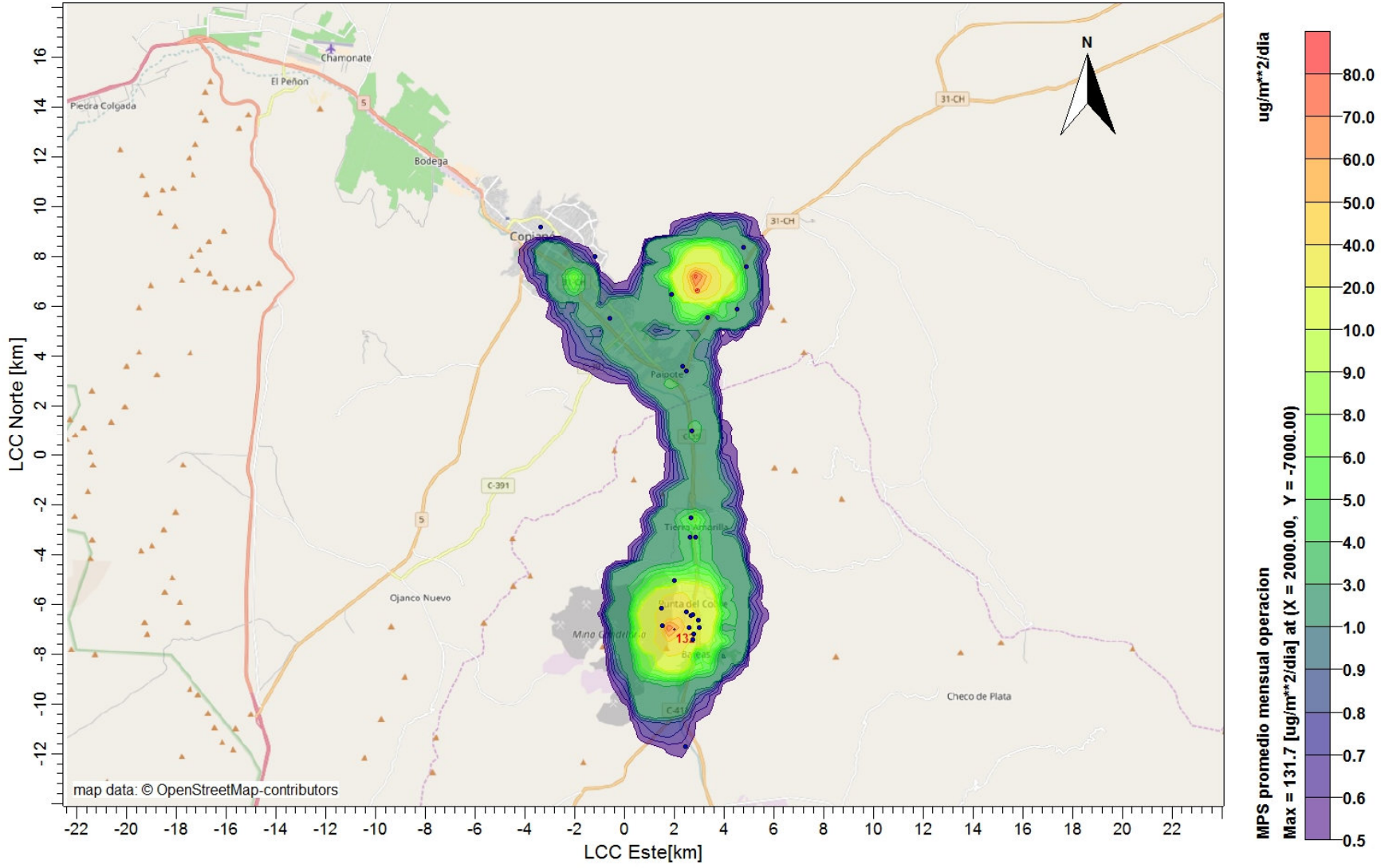


Figura 10.27. Isoconcentraciones Fase Operación: NO_2 anual

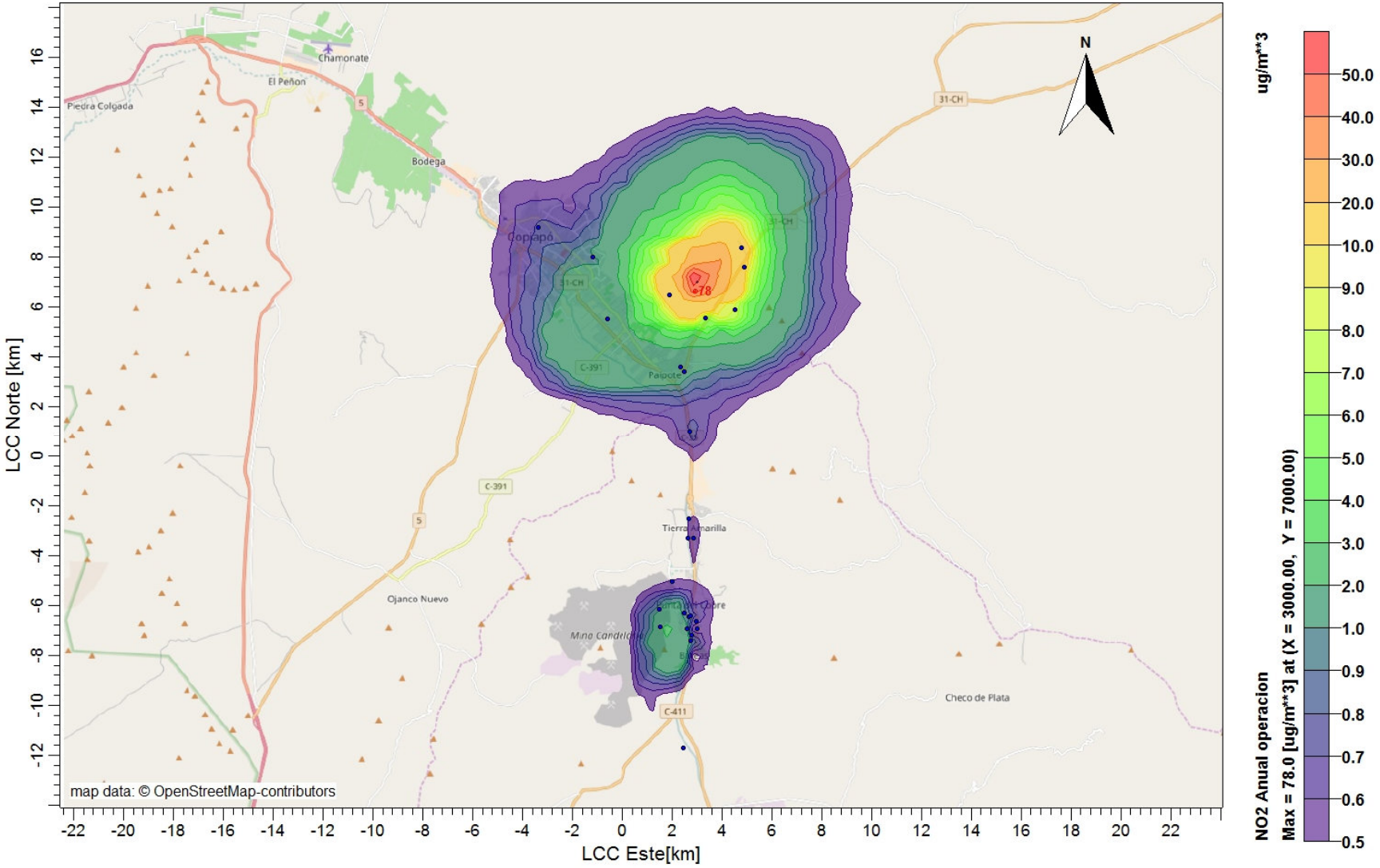


Figura 10.28. Isoconcentraciones Fase Operación: NO_2 horario

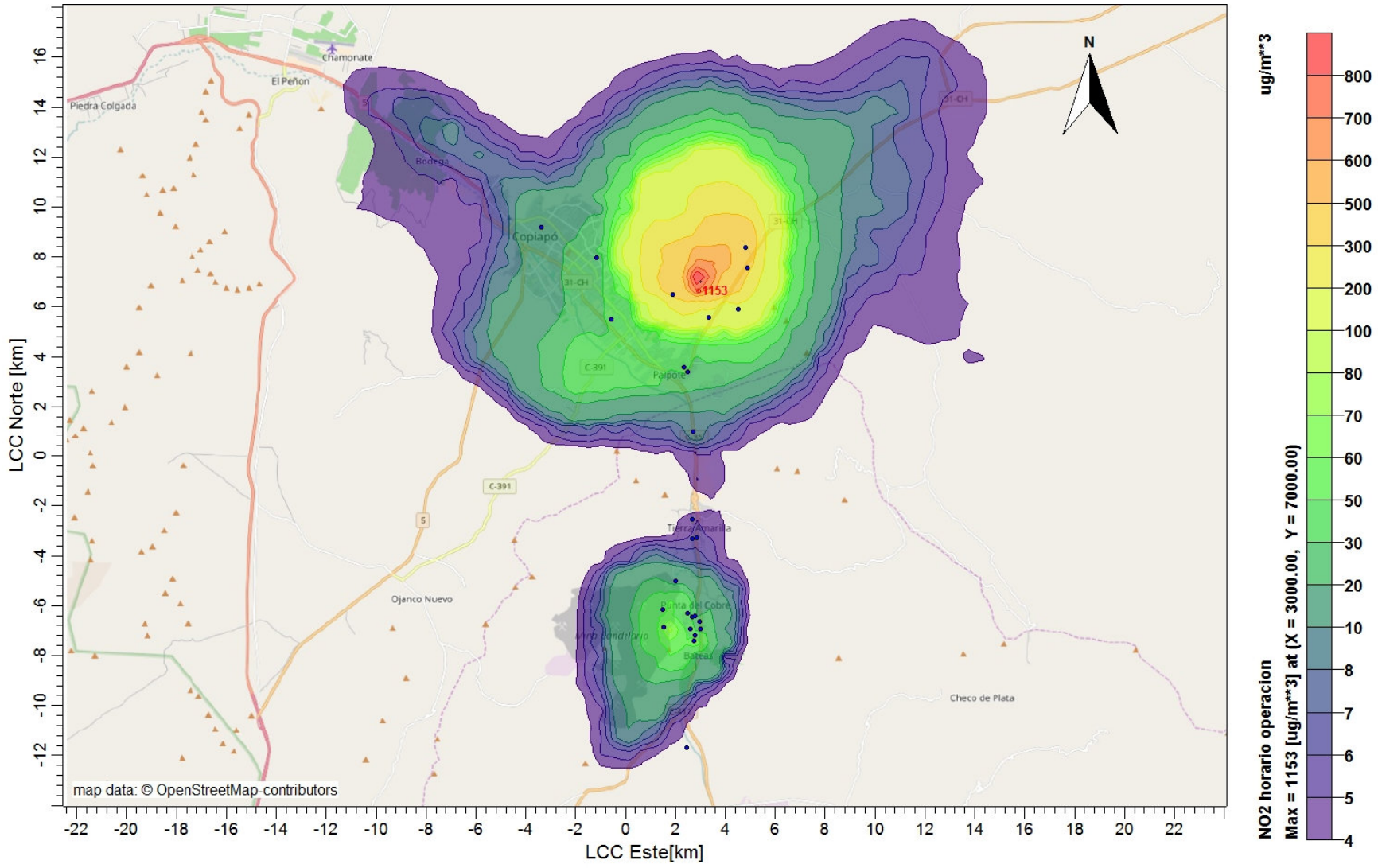


Figura 10.29. Isoconcentraciones Fase Operación: SO_2 anual

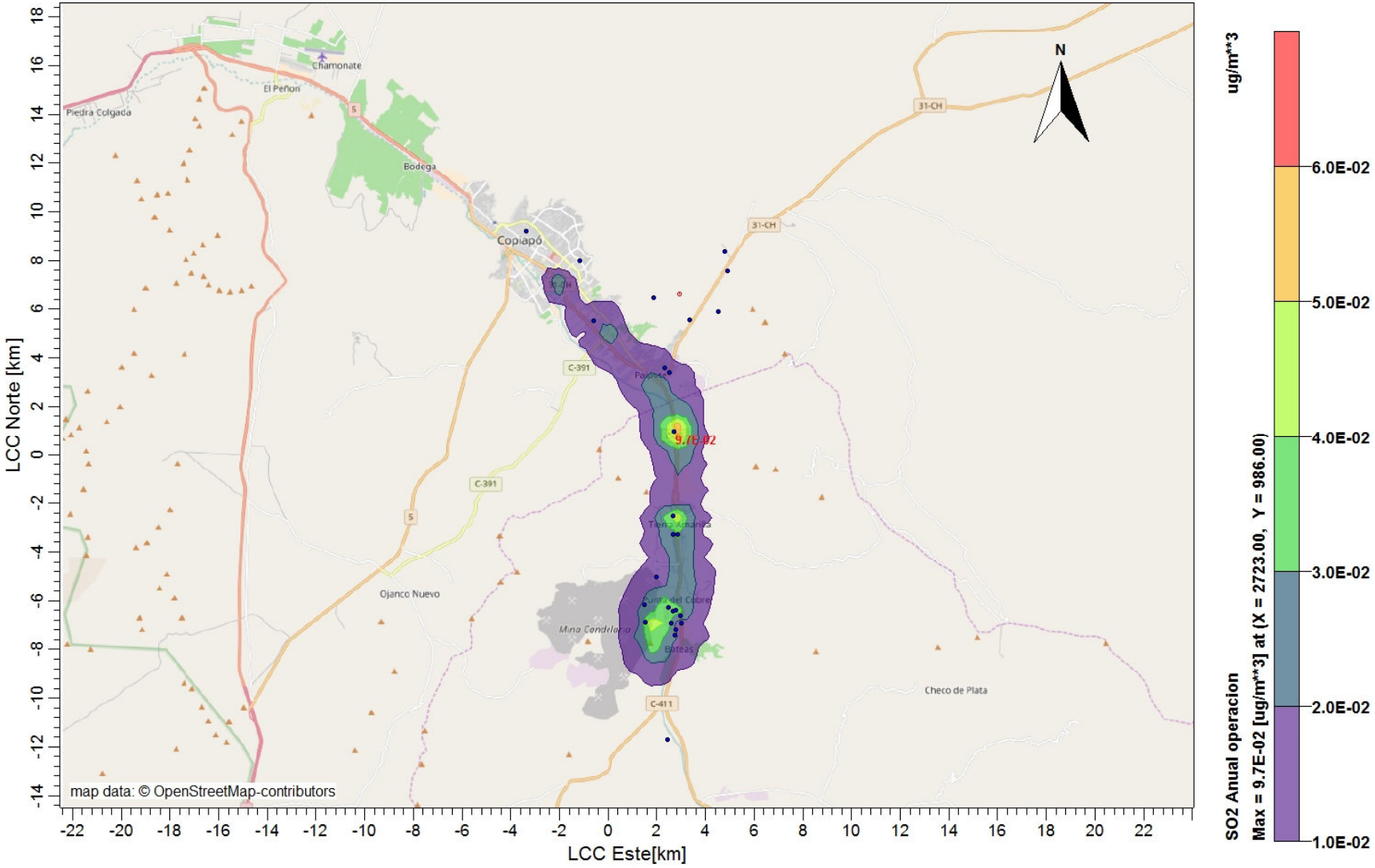


Figura 10.30. Isoconcentraciones Fase Operación: SO_2 diario

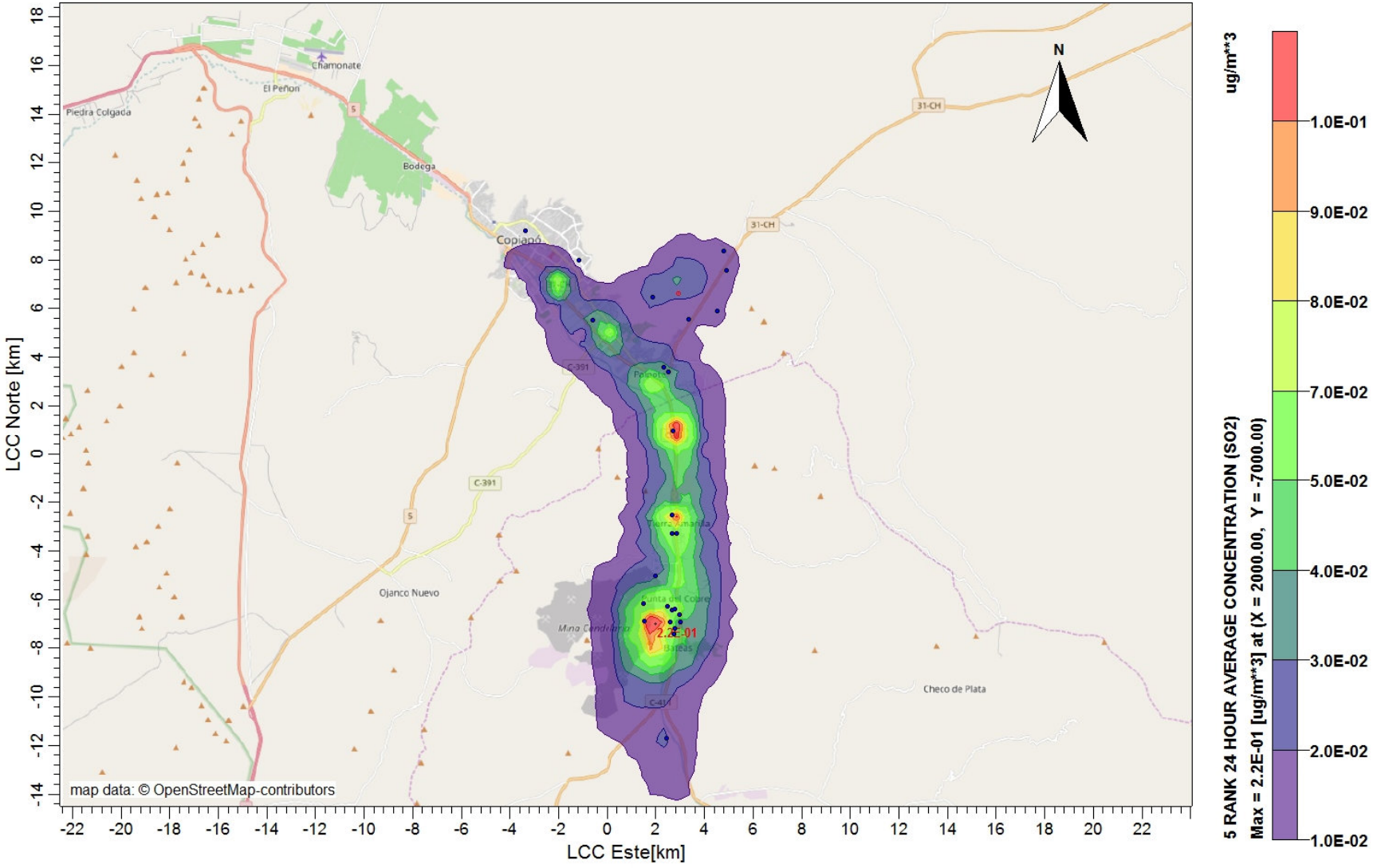


Figura 10.31. Isoconcentraciones Fase Cierre: MP2,5 Diario

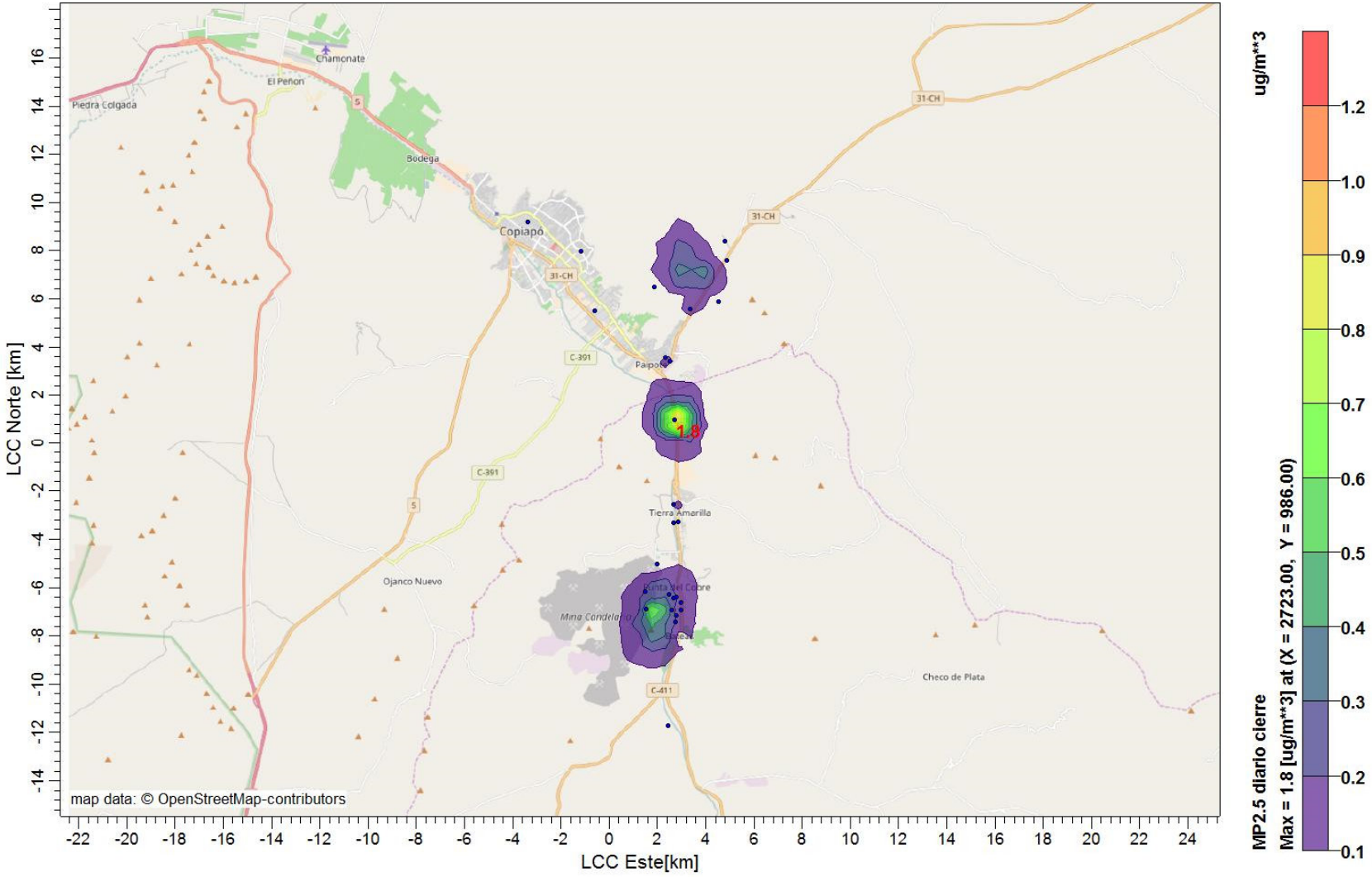


Figura 10.32. Isoconcentraciones Fase Cierre: MP10 Anual

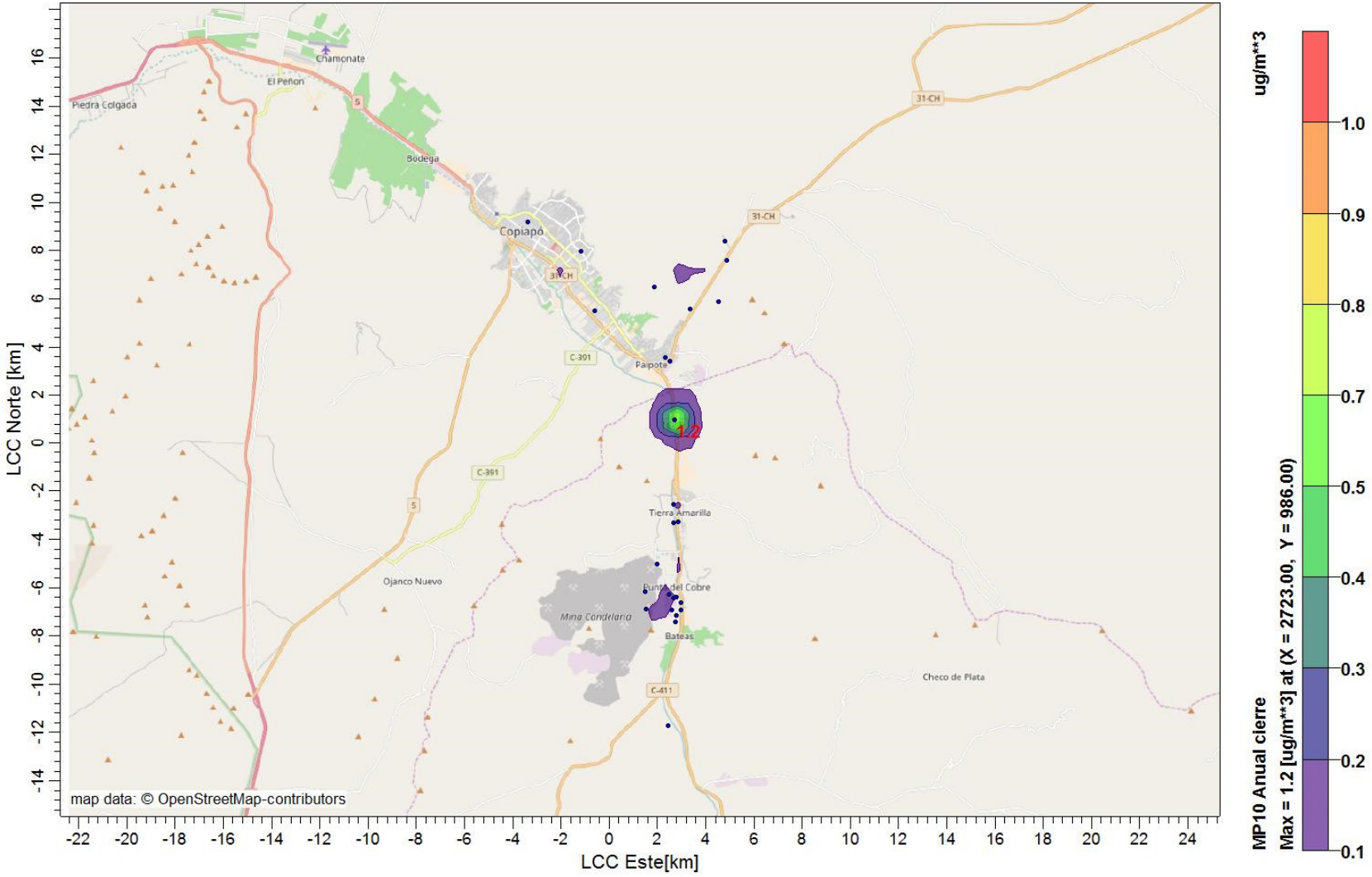


Figura 10.33. Isoconcentraciones Fase Cierre: MP10 Diario

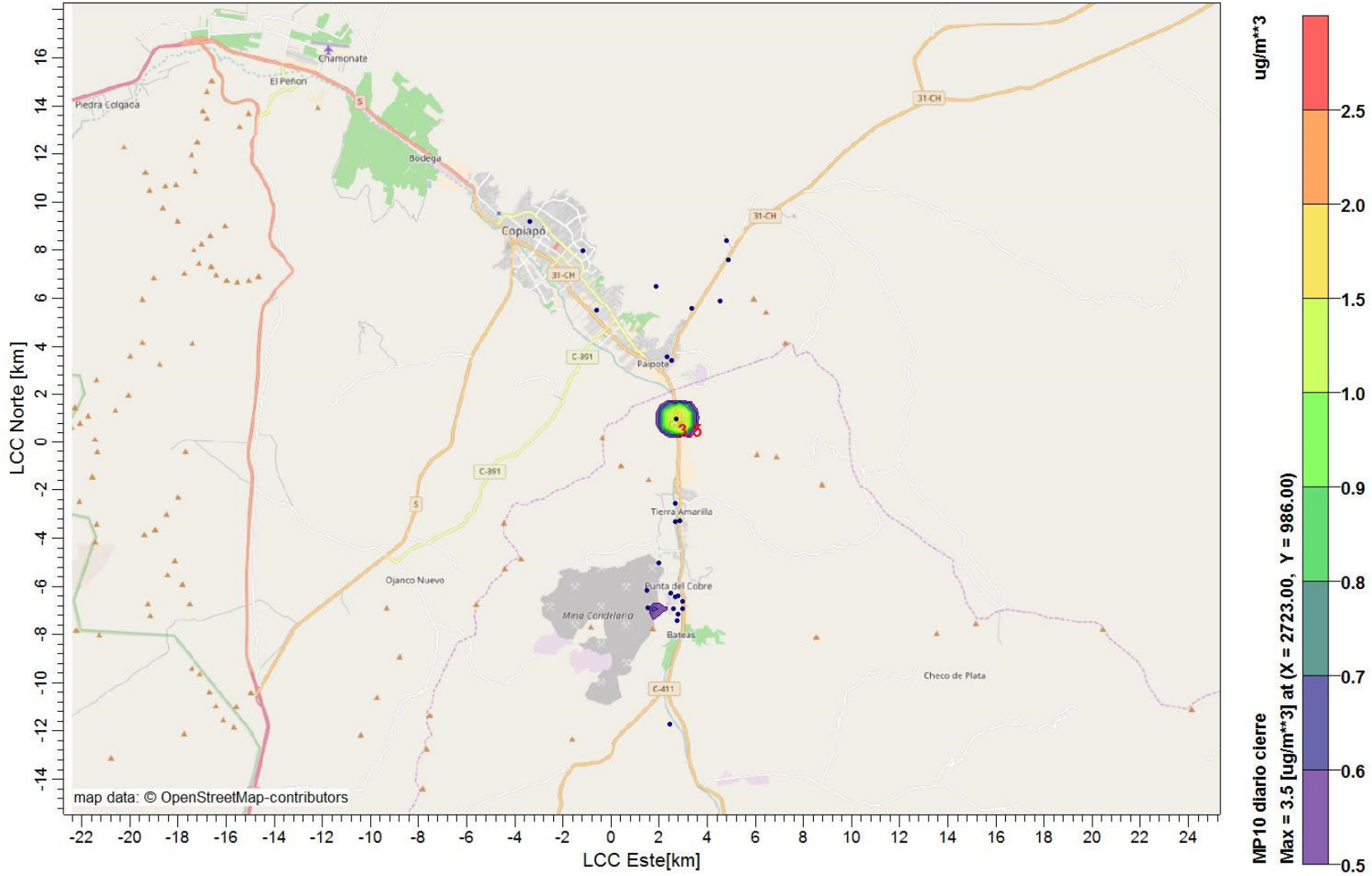


Figura 10.34. Isoconcentraciones Fase Cierre: MPS Anual

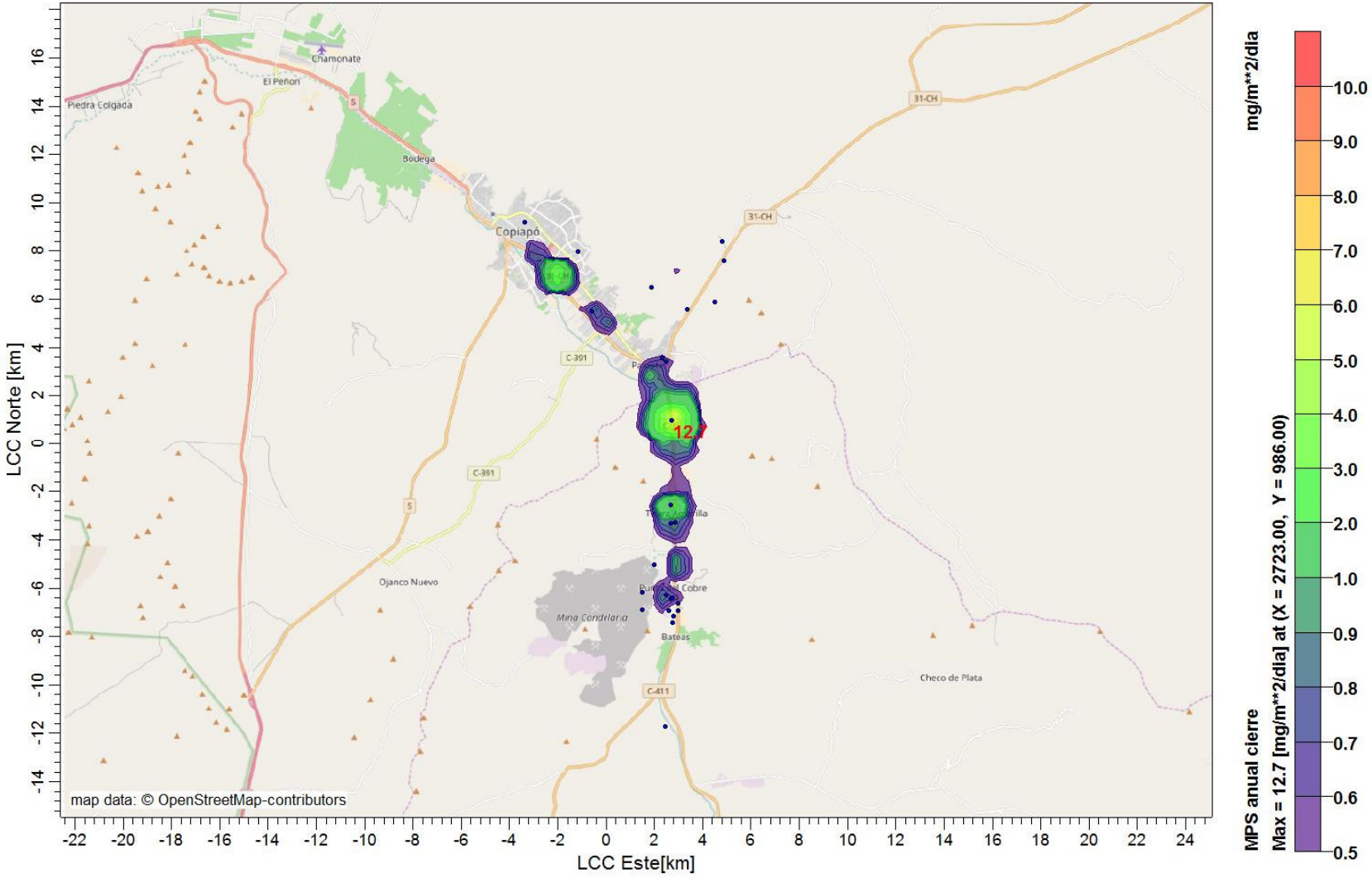


Figura 10.35. Isoconcentraciones Fase Cierre: MPS Mensual

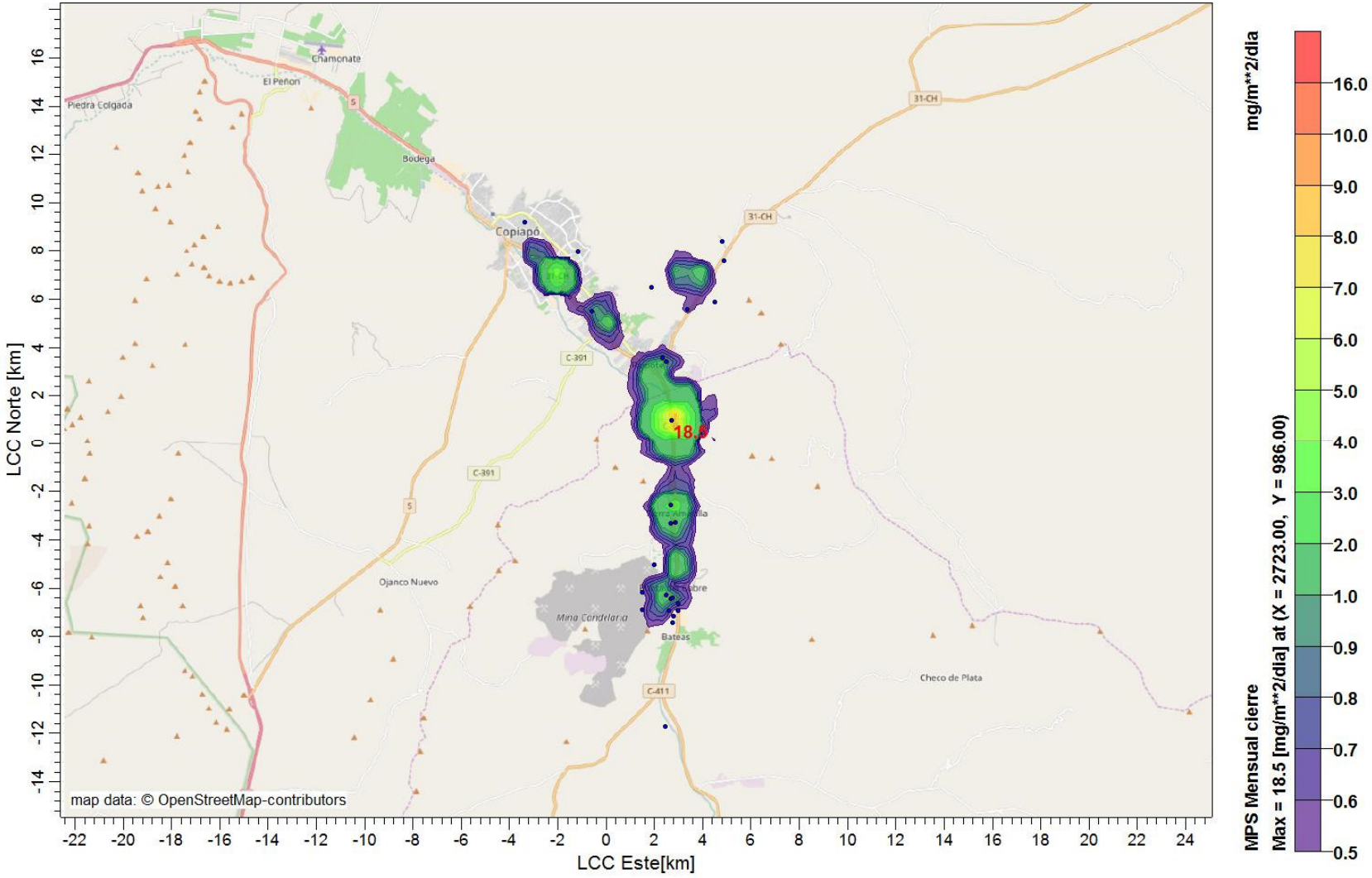


Figura 10.36. Isoconcentraciones Fase Cierre: NO_2 anual

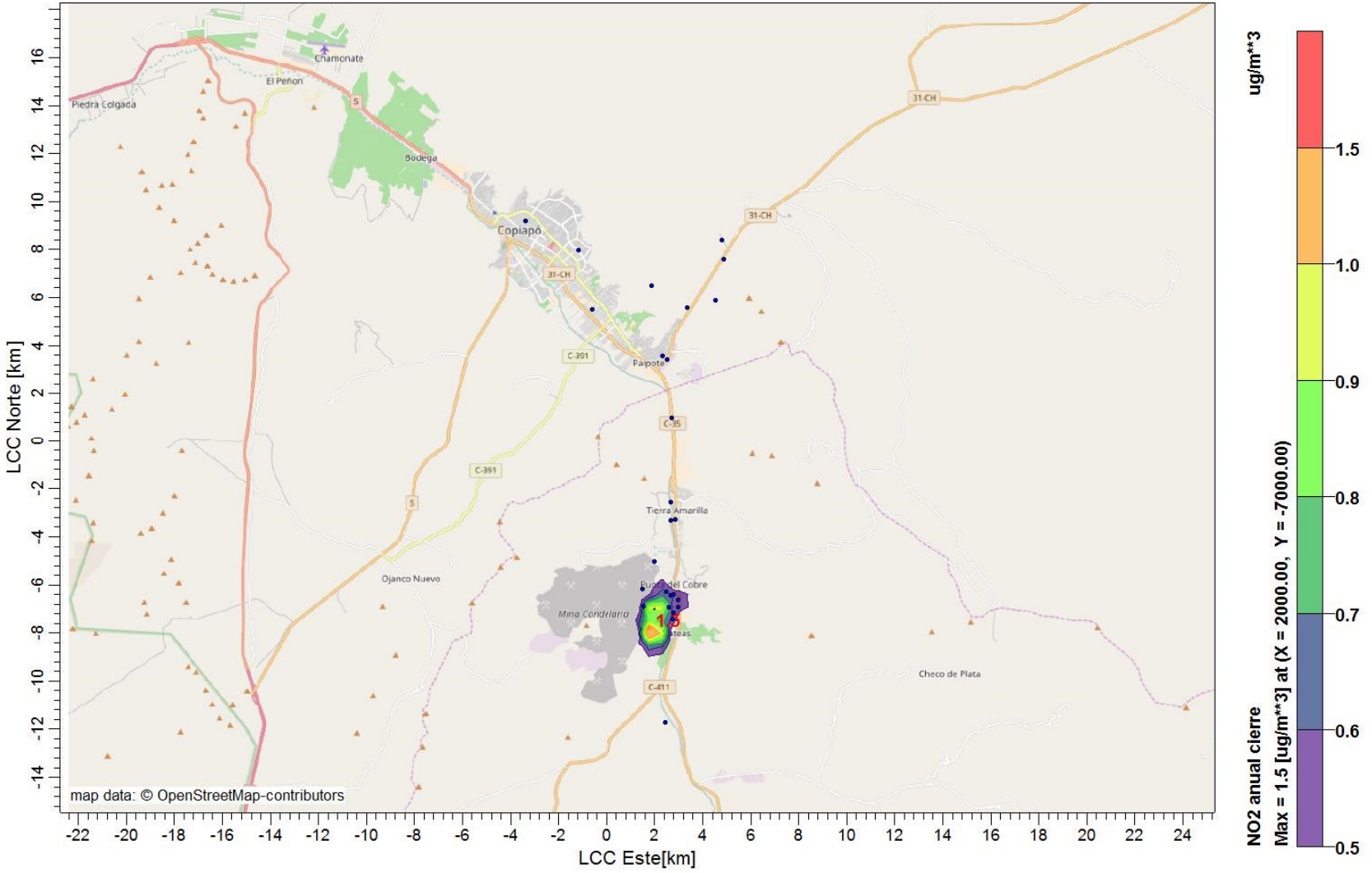


Figura 10.37. Isoconcentraciones Fase Cierre: NO_2 horario

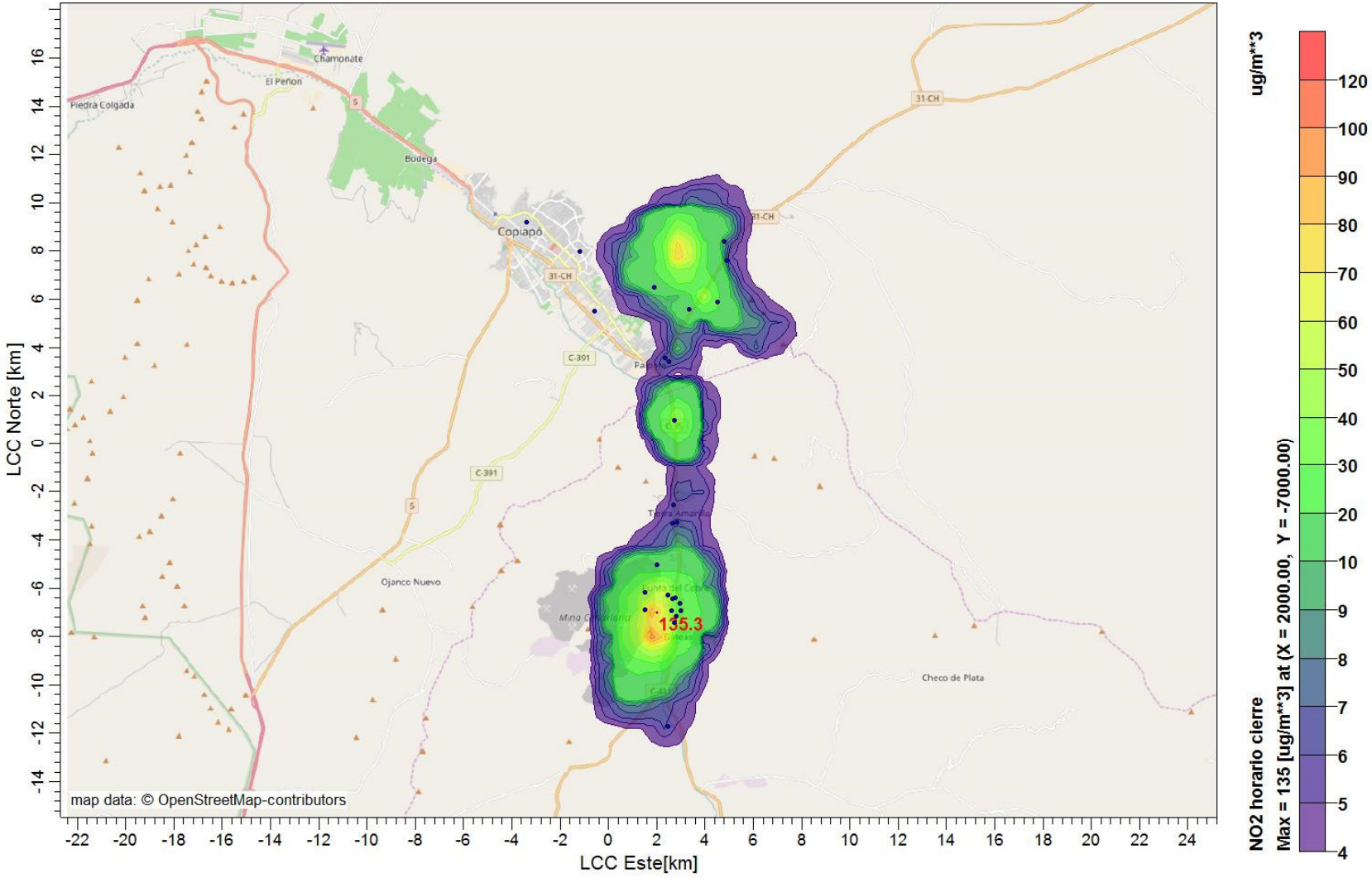


Figura 10.38. Isoconcentraciones Fase Cierre: SO_2 anual

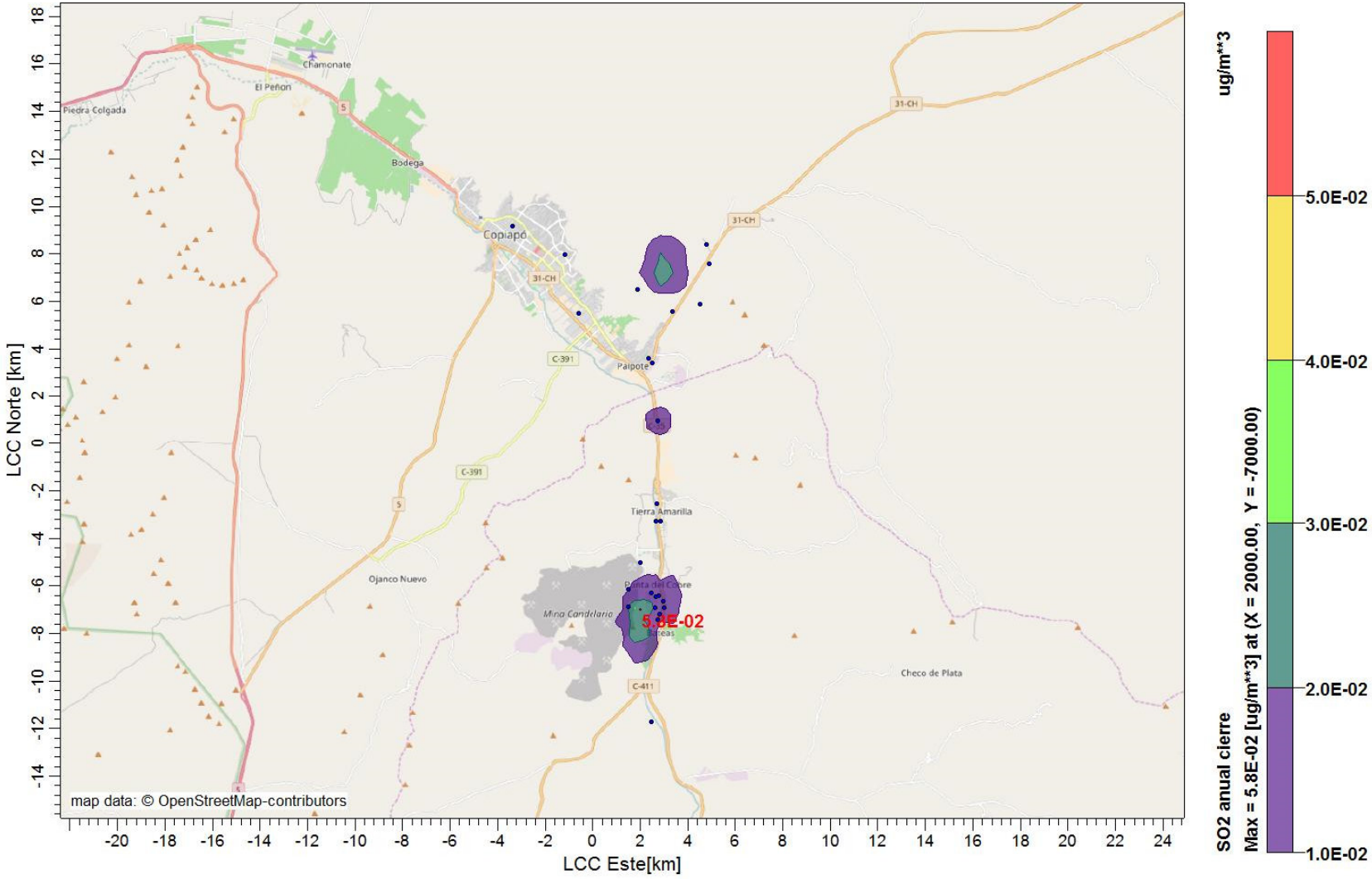


Figura 10.39. Isoconcentraciones Fase Cierre: SO_2 diario

