



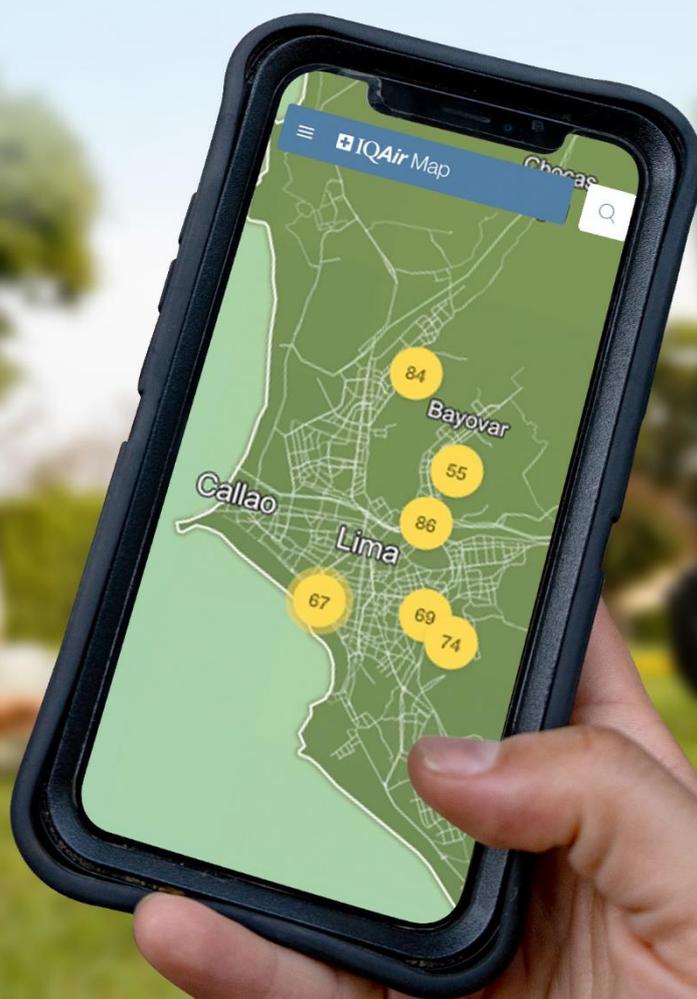
MUNICIPALIDAD DE

LIMA

Boletín

Red de aires nuevos para la infancia

Abril-julio 2021



Con el apoyo de





1. INTRODUCCIÓN

La contaminación del aire constituye un problema que afecta a gran parte de la población mundial y particularmente a la primera infancia dado que los niños y niñas tienen un ritmo respiratorio que duplica al de los adultos y por tanto consumen más aire que los adultos en relación a su peso; asimismo, sus pulmones y vías respiratorias están en desarrollo siendo más permeables y por lo tanto más vulnerables.

Es por ello que conscientes de esta problemática, en alianza con la Fundación Horizonte Ciudadano de Chile y la Pontificia Universidad Católica del Perú, estamos ejecutando el Proyecto “Aires Nuevos para la Infancia Lima” que consiste en instalar una red de monitoreo de calidad del aire enfocado en infancia a fin de diseñar e implementar acciones referentes a la contaminación del aire y la exposición de niños y niñas a aire contaminado, asimismo que incida en transformaciones políticas y de programas que tengan como eje principal el desarrollo y bienestar de niños y niñas desde sus primeros años de vida.

Al respecto, el proyecto presenta etapas como incrementar el número actual de módulos de calidad del aire enfocado en infancia, empoderamiento al personal docente y cuidadores a través de capacitaciones para que utilicen los datos de los módulos en la planificación a las actividades al aire libre de los infantes, talleres de calidad ambiental para niños y niñas, monitoreo móvil a 95 cm de altura, ejecución de investigaciones científicas e implementación de acciones para la mejora de calidad del aire en beneficio de los infantes de la ciudad y de la ciudadanía en general.

2. RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE ENFOCADO EN INFANCIA

La Municipalidad Metropolitana de Lima realiza la vigilancia del estado de la calidad del aire, a través de una red de módulos de monitoreo, basada en el método alternativo de medición mediante sensores de bajo costo. Dichos módulos se encuentran distribuidos por Lima Metropolitana en lugares donde se observe presencia o recurrencia de niños y niñas como albergues, centros de atención pediátrica, entre otros.

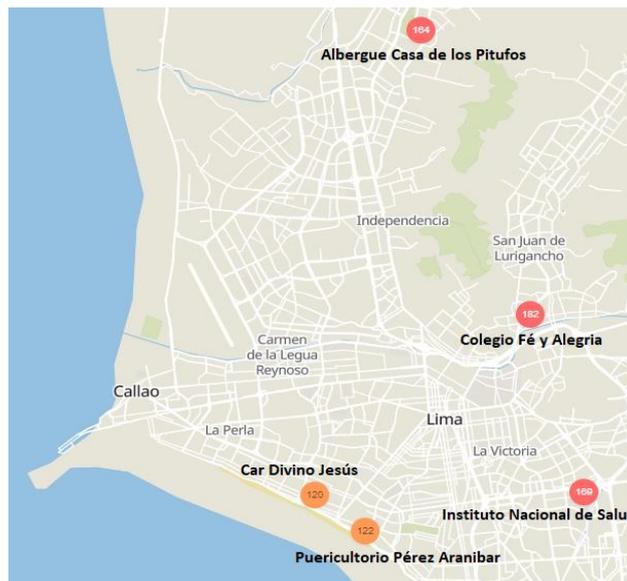


Tabla 1. Ubicación de los monitores de calidad del aire enfocado en infancia.

N°	Nombre de Institución	Dirección	Coordenadas	
			Latitud	Longitud
1	Puericultorio Pérez Aranibar	Av. del Ejército 650, distrito de Magdalena del Mar	-12.099575°	-77.065263°
2	Albergue "Casa Sinchi Roca"	Calle Sinchi Roca (al costado del Parque Sinchi Roca), distrito de Comas	-11.922602°	-77.046883°
3	Centro de Atención Residencial "Divino Jesús"	Av Lima Cdra. 9 s/n Alt. Cdra. 4 de la Av. Universitaria, distrito de San Miguel	-12.086670°	-77.082140°
4	Institución Educativa "Fe y Alegría N°04"	Pje. Raúl Porras Barnechea, distrito de San Juan de Lurigancho	-12.022925°	-77.010370°
5	Instituto Nacional de Salud del Niño de San Borja	Av. Javier Prado Este 3101, distrito de San Borja	-12.085741°	-76.992551°

Asimismo, los sensores miden material particulado fino ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), dióxido de carbono (ppm), temperatura ambiental ($^{\circ}\text{C}$) y humedad relativa (%). Además, muestran la calidad del aire en tiempo real de tres maneras distintas (1) a través de la pantalla del sensor, (2) en la aplicación AirVisual y (3) en el sitio web <http://bit.ly/AireEnLima-Niños>; ello con el objetivo de empoderar a los niños, niñas y sus cuidadores conociendo la calidad del aire que están respirando.

Figura 1. Ubicación espacial de los monitores de calidad del aire enfocado en infancia.





Respecto al procesamiento de los datos, se consideró lo indicado en el Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental de Aire (Decreto Supremo N° 010- 2019-MINAM), definiéndose válidos los datos cuya disponibilidad mínima sea del 75%, para un monitoreo continuo. Asimismo, las concentraciones de los contaminantes atmosféricos fueron comparados con los valores establecidos en los Estándares de Calidad Ambiental para Aire (ECA-Aire) aprobados por D.S. N° 003-2017-MINAM. De igual modo, se calcularon los Índices de Calidad de Aire (INCA) para el material particulado grueso y fino.

Es preciso señalar que, debido a que los módulos de calidad de aire aún no han pasado por el proceso de intercomparación con una estación oficial de monitoreo para evaluar su desempeño, las concentraciones de los contaminantes obtenidas por los módulos de bajo costo, son datos referenciales.

En la siguiente tabla se muestra las categorías de los Índices de Calidad del Aire en base a las concentraciones de material particulado grueso y fino obtenidas por los módulos de la red. Además, remite recomendaciones y cuidados que se representa en cuatro colores para mayor visibilidad de la ciudadanía.

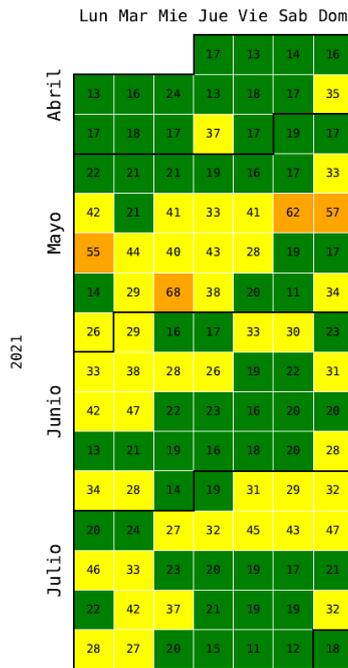
Tabla 2. Índice Nacional de Calidad del Aire - INCA.

Categoría Calidad de Aire INCA	Intervalo de concentraciones material particulado (promedio 24 horas)		Cuidados	Recomendaciones
	PM2.5 (ug/m3)	PM10 (ug/m3)		
Buena	0 - 25	0 - 50	La calidad del aire es satisfactoria y no representa un riesgo para la salud.	La calidad del aire es aceptable y cumple con el ECA de aire. Puede realizar actividades al aire libre.
Moderada	25.1 - 50	50.1 - 100	La población sensible (niños, tercera edad, madres gestantes, personas con enfermedades respiratorias crónicas y cardiovasculares) podría experimentar algunos problemas de salud.	La calidad del aire es aceptable y cumple con el ECA de aire. Puede realizar actividades al aire libre con ciertas restricciones para la población sensible.
Mala	50.1 - 250	100.1 - 167	La población sensible podría experimentar algunos problemas de salud. La población en general podría sentirse afectada.	Mantenerse atento a los informes de calidad del aire. Evitar realizar ejercicio y actividades al aire libre.
Umbral de Cuidado	> 250	> 167	La concentración del contaminante puede causar efectos en la salud de cualquier persona y efectos serios en la población sensible, tales como niños, ancianos, madres gestantes, personas con enfermedades pulmonares obstructivas crónicas y cardiovasculares.	Reportar a la Autoridad de Salud para que aclare los Niveles de Estados de Alerta de acuerdo al Decreto Supremo Nro. 009-2003-SA y su modificación Decreto Supremo N°012-2005-SA.



3. PROMEDIOS DIARIOS DE MATERIAL PARTICULADO (ABRIL - JULIO 2021)

PM2.5 diario, "Puericultorio Pérez Aranibar"



PM10 diario, "Puericultorio Pérez Aranibar"

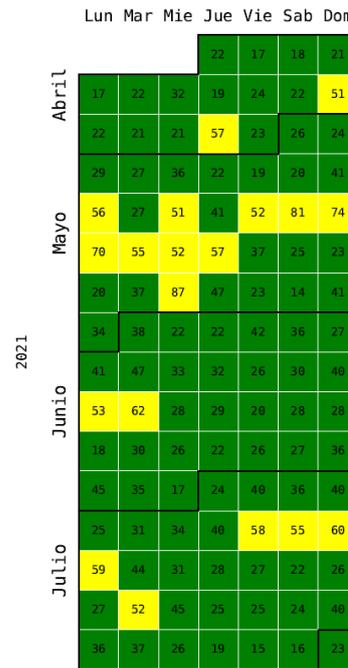
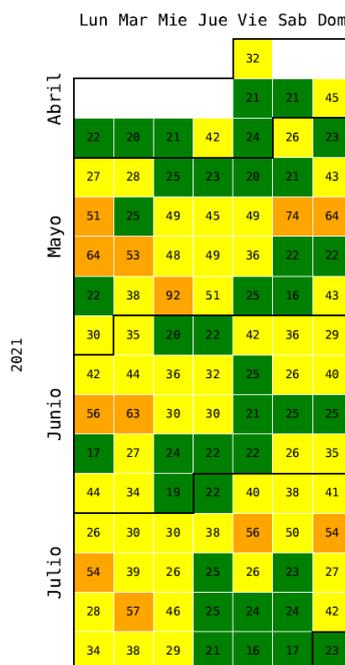


Figura 2. Promedios diarios de PM_{2.5} y PM₁₀ en estación "Puericultorio Pérez Aranibar" entre abril y julio de 2021. Valores en µg/m³. Colores de acuerdo a la categoría INCA.

PM2.5 diario, "CAR Divino Jesus"



PM10 diario, "CAR Divino Jesus"

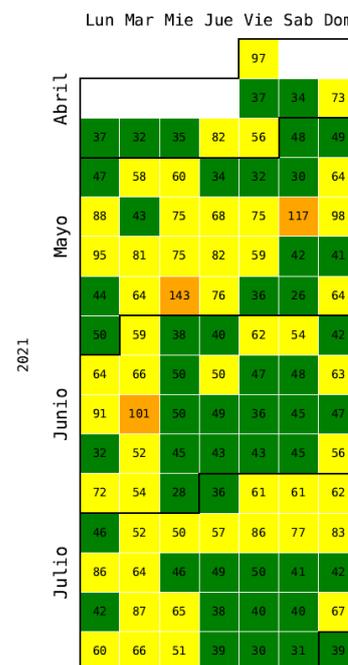


Figura 3. Promedios diarios de PM_{2.5} y PM₁₀ en estación "CAR Divino Jesús" entre abril y julio de 2021. Valores en µg/m³. Colores de acuerdo a la categoría INCA.



PM2.5 diario, "Instituto Nacional de Salud"

		Lun	Mar	Mie	Jue	Vie	Sab	Dom
2021	Abril	18	24	30	35	36	47	57
		36	49	40	48	23	35	24
		35	40	43	26	29	69	74
	Mayo	54	38	70	83	87	82	74
		78	78	114	57	47	39	28
		28	58	107	69	54	34	65
	Junio	48	51	26	30	59	71	45
		65	80	67	49	27	30	42
		66	78	51	75	26	34	23
	Julio	29	39	37	26	21	36	48
		55	92	36	36	54	51	73
		52	45	53	61	86	84	91
		84	53	36	26	30	34	67
		69	87	111	68	34	41	60
		94	70	42	26	25	24	42

PM10 diario, "Instituto Nacional de Salud"

		Lun	Mar	Mie	Jue	Vie	Sab	Dom
2021	Abril	24	30	36	41	43	55	69
		42	56	46	57	28	41	28
		41	47	52	28	32	79	88
	Mayo	67	45	83	100	107	99	87
		92	92	141	67	54	45	33
		35	70	135	85	62	37	77
	Junio	55	58	24	35	71	83	51
		77	95	80	56	30	34	49
		78	96	61	91	29	38	25
	Julio	23	45	42	30	25	41	55
		64	115	39	40	62	58	83
		58	51	62	70	102	99	107
		100	60	40	29	34	39	77
		81	105	135	78	37	46	69
		113	84	48	30	27	27	47

Figura 4. Promedios diarios de PM_{2.5} y PM₁₀ en estación "Instituto Nacional de Salud" entre abril y julio de 2021. Valores en µg/m³. Colores de acuerdo a la categoría INCA.

PM2.5 diario, "Albergue Casa Sinchi Roca"

		Lun	Mar	Mie	Jue	Vie	Sab	Dom
2021	Abril					29	35	33
		30	28	36	50	43	51	59
		52	38	59	53	34	36	33
	Mayo	37	41	61	29	32	44	69
		54	44	69	73	84	73	72
		73	74	101	54	57	36	39
	Junio	39	70	105	97	65	49	72
		60	61	28	27	62	68	58
		64	75	70	58	36	43	44
	Julio	94	77	49	75	39	38	32
		34	41	54	37	34	49	45
		63	74	40	49	58	60	90
		56	63	46	52	81	79	72
		89	78	41	30	42	38	69
		58	70	83	67	50	53	64
		76	72	48	49	32	35	41

PM10 diario, "Albergue Casa Sinchi Roca"

		Lun	Mar	Mie	Jue	Vie	Sab	Dom
2021	Abril					70	84	69
		78	74	77	96	85	96	99
		96	75	109	108	76	76	64
	Mayo	65	83	115	47	56	75	115
		107	77	120	123	150	125	113
		119	122	177	88	89	62	66
	Junio	72	126	191	181	99	74	119
		94	97	45	47	102	116	89
		105	123	111	89	56	64	73
	Julio	152	129	86	128	60	59	44
		50	64	81	59	53	71	65
		99	120	58	69	90	93	139
		87	103	75	87	135	132	112
		156	125	59	45	64	58	109
		94	117	138	106	72	81	101
		126	123	75	71	46	51	62

Figura 5. Promedios diarios de PM_{2.5} y PM₁₀ en estación "Albergue Casa Sinchi Roca" entre abril y julio de 2021. Valores en µg/m³. Colores de acuerdo a la categoría INCA.



PM2.5 diario, "Colegio Fe y Alegria"

		Lun	Mar	Mie	Jue	Vie	Sab	Dom
2021	Abril							29
		28	27	35	49	39	55	62
		47	47	48	54	29	36	26
		41	45	62	30	31	62	82
	Mayo	58	47	101	89	96	83	77
		81	91	144	67	57	47	38
		43	68	121	102	70	45	86
	Junio	65	66	29	33	73	78	59
		77	92	81	58	35	40	54
		94	90	55	106	36	40	32
	Julio	35	41	54	33	32	48	53
		60	95	48	50	57	59	81
		64	61	56	59	95	95	98
		115	74	40	33	38	39	81
		77	72	117	84	44	50	65
		98	80	56	32	32	32	42

PM10 diario, "Colegio Fe y Alegria"

		Lun	Mar	Mie	Jue	Vie	Sab	Dom
2021	Abril							222
		241	214	218	234	207	265	283
		229	232	246	302	200	197	124
		200	256	324	120	136	249	331
	Mayo	336	249	382	398	437	403	310
		319	394	693	310	206	198	168
		239	337	531	476	256	157	355
	Junio	261	256	127	145	305	317	218
		305	376	321	216	131	157	228
		388	412	256	461	154	165	108
	Julio	135	177	211	136	136	173	187
		224	375	148	174	220	231	287
		254	286	237	250	408	392	396
		521	298	145	121	145	149	323
		360	313	500	341	161	184	237
		410	356	238	120	111	111	150

Figura 6. Promedios diarios de PM_{2.5} y PM₁₀ en estación “Colegio Fe y Alegria” entre abril y julio de 2021. Valores en µg/m³. Colores de acuerdo a la categoría INCA.

OBSERVACIONES:

- Estaciones cercanas al litoral (Puericultorio Pérez Aranibar y CAR Divino Jesús) registraron las menores concentraciones diarias de material particulado, estando mayormente en la categoría INCA “buena” a “moderada”.
- Estaciones al Nor-Este (Albergue Casa Sinchi Roca y Colegio Fe y Alegria) registraron los peores concentraciones diarias de material particulado, estando mayormente en las categorías INCA “moderada” a “mala”.
- La estación “Colegio Fe y Alegria” es de especial interés, registrando niveles diarios de PM₁₀ en la categoría de “umbral de cuidado” el 77% de los días y el resto de los días en categoría “mala”.

4. CONCENTRACIONES MEDIAS DE MATERIAL PARTICULADO POR DÍA DE LA SEMANA (ABRIL - JULIO 2021)

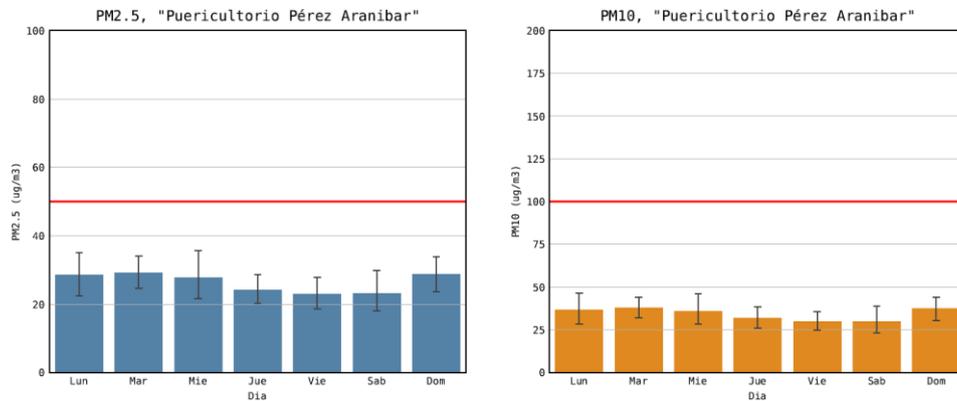


Figura 7. Concentración media de PM_{2.5} y PM₁₀ por día de semana en "Puericultorio Pérez Aranibar" (periodo del 15 de abril al 31 de julio 2021). Línea roja indica el límite ECA.

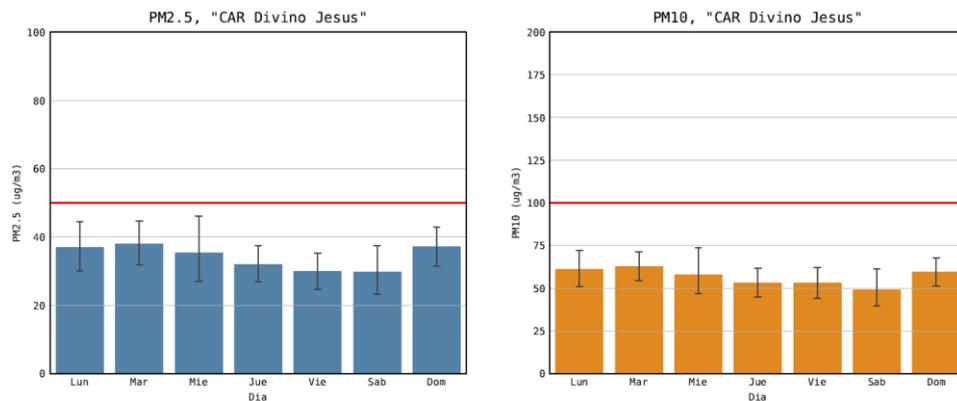


Figura 8. Concentración media de PM_{2.5} y PM₁₀ por día de semana en "CAR Divino Jesús" (periodo del 15 de abril al 31 de julio 2021). Línea roja indica el límite ECA.

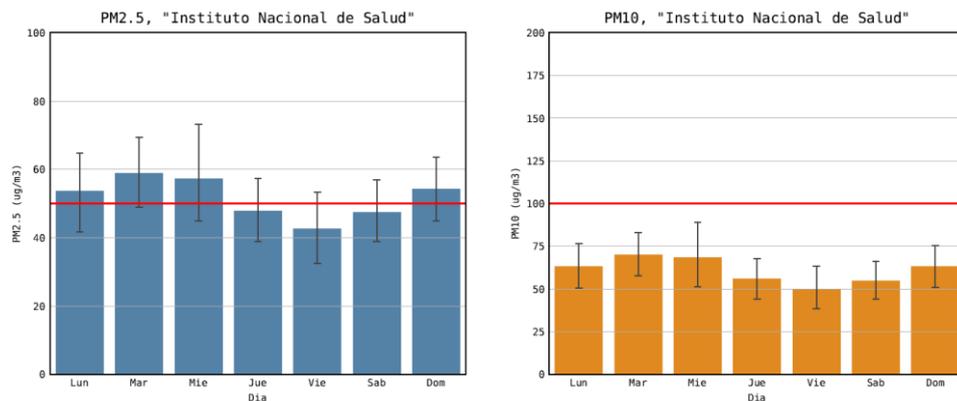


Figura 9. Concentración media de PM_{2.5} y PM₁₀ por día de semana en "Instituto Nacional de Salud" (periodo del 15 de abril al 31 de julio 2021). Línea roja indica el límite ECA.

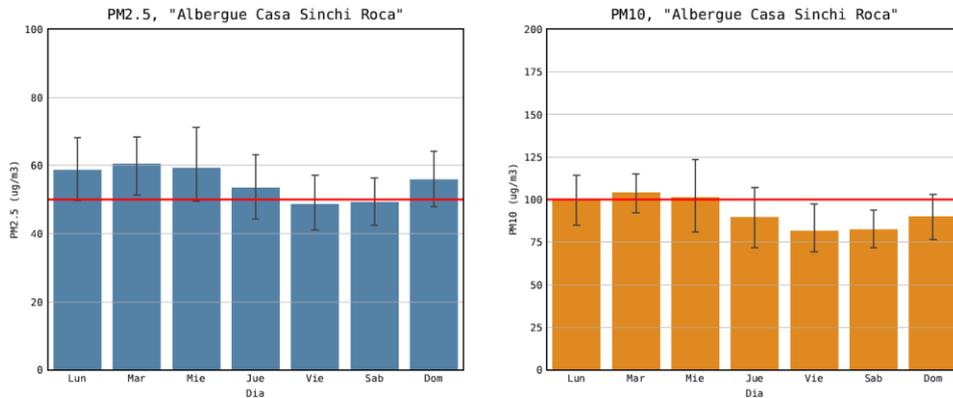


Figura 10. Concentración media de PM_{2.5} y PM₁₀ por día de semana en "Albergue Casa Sinchi Roca" (periodo del 15 de abril al 31 de julio 2021). Línea roja indica el límite ECA.

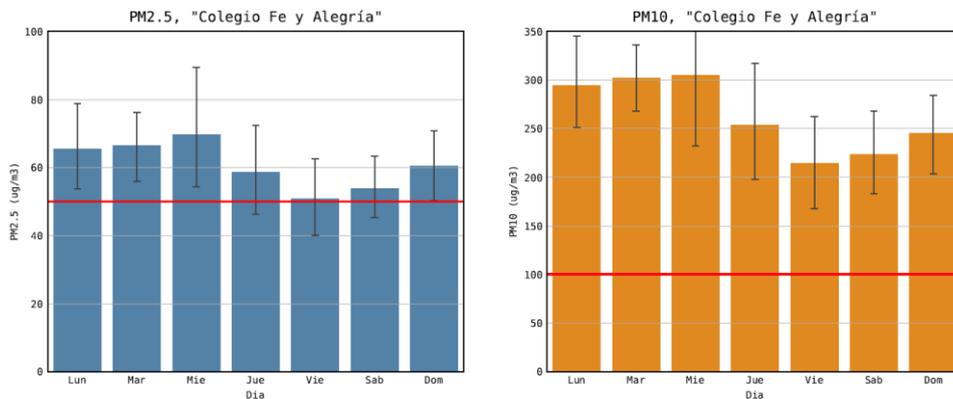


Figura 11. Concentración media de PM_{2.5} y PM₁₀ por día de semana en "Colegio Fe y Alegría" (periodo del 15 de abril al 31 de julio 2021). Línea roja indica el límite ECA.

OBSERVACIONES:

- Las concentraciones medias diarias de material particulado en estaciones cercanas al litoral (Puericultorio Pérez Aranibar y CAR Divino Jesús) nunca superaron límites ECA.
- Estaciones al Nor-Este (Albergue Casa Sinchi Roca y Colegio Fe y Alegría) casi siempre sobrepasan los límites ECA para PM_{2.5} y también para PM₁₀ en caso de Colegio Fe y Alegría.
- Los días lunes, martes, miércoles se observa mayor concentración media diaria de material particulado (PM_{2.5} y PM₁₀) a lo largo de las estaciones.



5. PORCENTAJE DE DIAS EN QUE EL PROMEDIO DIARIO DE MATERIAL PARTICULADO SUPERÓ LOS LIMITES ECA (ABRIL - JULIO 2021)

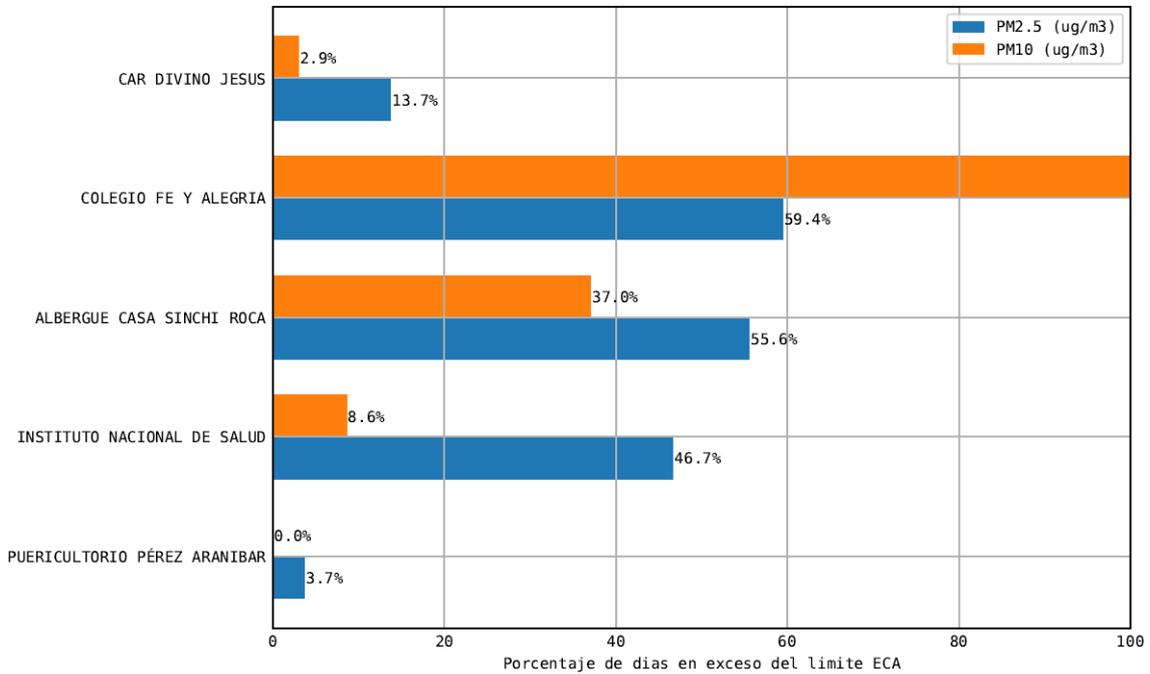


Figura 12. Porcentaje de días en que el promedio diario de PM_{2.5} y PM₁₀ excedió los límites ECA en el periodo del 15 de abril al 31 de julio 2021. El límite ECA para PM_{2.5} es de 50 µg/m³. El límite ECA para PM₁₀ es de 100 µg/m³

OBSERVACIONES:

- Estaciones al Nor-Este (Albergue Casa Sinchi Roca y Colegio Fe y Alegría) superan en más de 55% de los días observados los límites ECA para PM_{2.5} y en más de 35% para PM₁₀. El caso de la estación “Colegio Fe Alegría” es crítico, con 100% de días encima del límite ECA para PM₁₀.
- Las estaciones cercanas al litoral (Puericultorio Pérez Aranibar y CAR Divino Jesús) presentan bajos porcentajes de días en que se supera límites ECA para las concentraciones diarias de material particulado.



6. CONCENTRACION DE MATERIAL PARTICULADO POR HORA DEL DÍA Y DÍA DE LA SEMANA (JULIO DE 2021)

PM2.5, "Puericultorio Pérez Aranibar"								PM10, "Puericultorio Pérez Aranibar"							
	Lun	Mar	Mie	Jue	Vie	Sab	Dom		Lun	Mar	Mie	Jue	Vie	Sab	Dom
0	39	30	31	22	29	40	39	0	50	39	40	29	38	52	50
1	42	38	28	24	34	34	39	1	54	50	36	29	43	44	50
2	40	38	32	25	27	26	36	2	52	50	42	31	35	33	45
3	42	47	32	23	31	28	36	3	54	63	40	28	38	36	46
4	38	54	30	19	32	28	36	4	50	70	39	24	40	36	46
5	46	49	30	20	30	25	34	5	57	62	37	26	38	31	42
6	51	46	36	21	33	24	34	6	65	59	45	27	44	29	43
7	42	43	41	18	28	27	34	7	52	55	52	24	38	33	42
8	29	40	43	18	26	28	33	8	36	51	54	23	34	35	40
9	26	30	36	21	28	23	29	9	32	38	44	26	37	28	36
10	21	30	26	15	19	19	26	10	26	38	32	18	25	24	31
11	15	28	17	13	13	15	22	11	19	34	22	16	16	18	27
12	12	20	20	16	12	15	21	12	16	24	25	21	15	18	26
13	11	17	19	16	12	15	22	13	14	21	24	20	15	19	27
14	12	15	20	19	11	12	19	14	15	19	26	23	14	15	23
15	13	15	18	17	12	12	17	15	17	20	23	22	15	15	21
16	15	16	18	19	14	12	16	16	20	22	24	24	17	16	20
17	20	24	21	21	16	15	19	17	26	32	28	27	21	19	24
18	20	31	20	24	22	20	20	18	27	40	28	32	28	26	25
19	30	28	20	25	26	25	29	19	38	36	25	33	33	32	37
20	35	27	23	26	31	29	39	20	45	36	31	35	39	38	51
21	33	25	24	30	37	29	41	21	41	34	32	40	48	39	53
22	32	31	25	27	42	37	43	22	42	42	33	35	55	48	55
23	32	35	28	31	44	38	37	23	42	47	36	40	58	49	46

Figura 13. Concentración media de PM_{2.5} y PM₁₀ por hora del día y día de la semana en "Puericultorio Pérez Aranibar". Valores en µg/m³. Periodo: 01 al 31 de julio 2021.

PM2.5, "CAR Divino Jesus"								PM10, "CAR Divino Jesus"							
	Lun	Mar	Mie	Jue	Vie	Sab	Dom		Lun	Mar	Mie	Jue	Vie	Sab	Dom
0	44	36	38	25	37	51	46	0	66	58	64	37	60	81	74
1	51	40	38	27	39	44	48	1	78	64	60	42	62	70	76
2	50	46	36	32	33	37	44	2	78	67	57	50	54	59	68
3	48	61	39	26	35	33	43	3	77	94	63	42	56	54	69
4	44	69	37	24	38	37	41	4	68	112	58	37	59	58	61
5	48	70	36	21	37	32	38	5	71	110	58	31	59	49	60
6	57	64	49	24	44	28	40	6	86	105	75	39	72	43	63
7	51	54	50	21	36	31	39	7	81	86	74	36	63	49	61
8	34	50	50	22	33	31	40	8	53	80	77	38	56	47	59
9	34	40	45	25	34	28	38	9	53	64	70	40	54	47	58
10	25	38	36	18	30	28	33	10	41	60	58	31	51	45	51
11	20	37	22	17	19	22	29	11	34	58	40	28	35	38	46
12	18	25	22	19	16	20	31	12	31	38	36	34	29	34	47
13	17	23	23	22	17	19	31	13	29	37	37	37	32	31	45
14	18	23	26	25	16	19	27	14	37	41	46	44	30	31	36
15	26	22	24	27	18	14	25	15	70	42	43	53	32	27	42
16	21	24	26	26	20	17	22	16	40	49	50	43	38	30	37
17	25	30	27	29	22	18	24	17	44	54	46	49	39	32	39
18	32	40	24	29	27	24	28	18	54	69	40	50	46	42	44
19	36	37	24	31	32	32	34	19	56	66	40	53	53	53	54
20	42	37	27	32	39	36	45	20	67	63	44	53	62	57	73
21	42	35	27	34	45	40	54	21	68	60	47	58	71	66	87
22	39	32	30	37	52	46	55	22	62	56	50	63	82	81	86
23	33	44	30	37	54	47	46	23	54	78	48	62	85	77	71

Figura 14. Concentración media de PM_{2.5} y PM₁₀ por hora del día y día de la semana en "CAR Divino Jesús". Valores en µg/m³. Periodo: 01 al 31 de julio 2021.

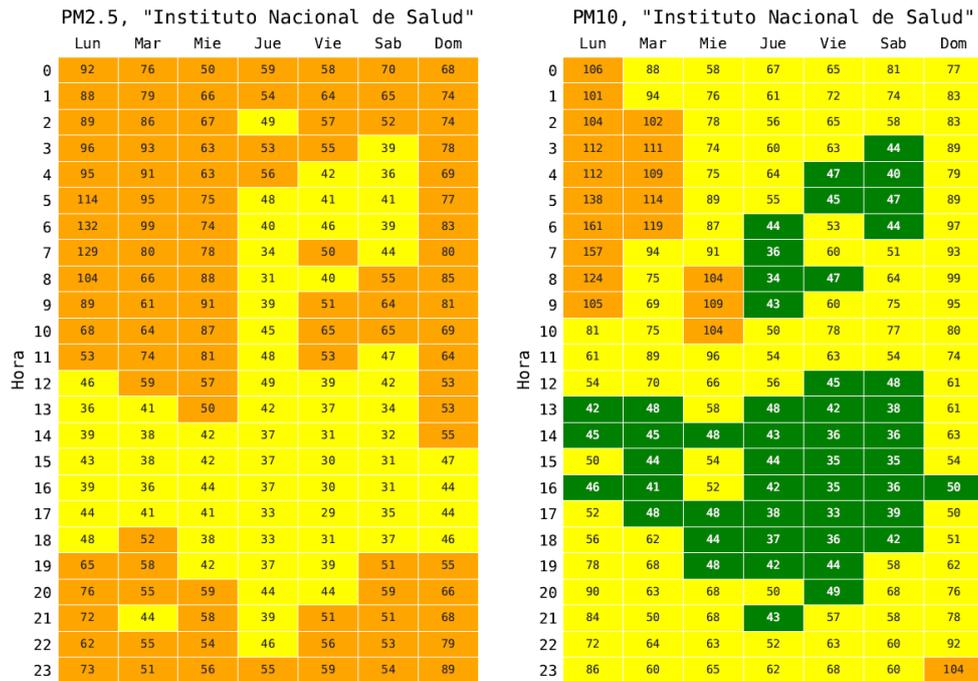


Figura 15. Concentración media de PM_{2.5} y PM₁₀ por hora del día y día de la semana en "Instituto Nacional de Salud". Valores en $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Periodo: 01 al 31 de julio 2021.

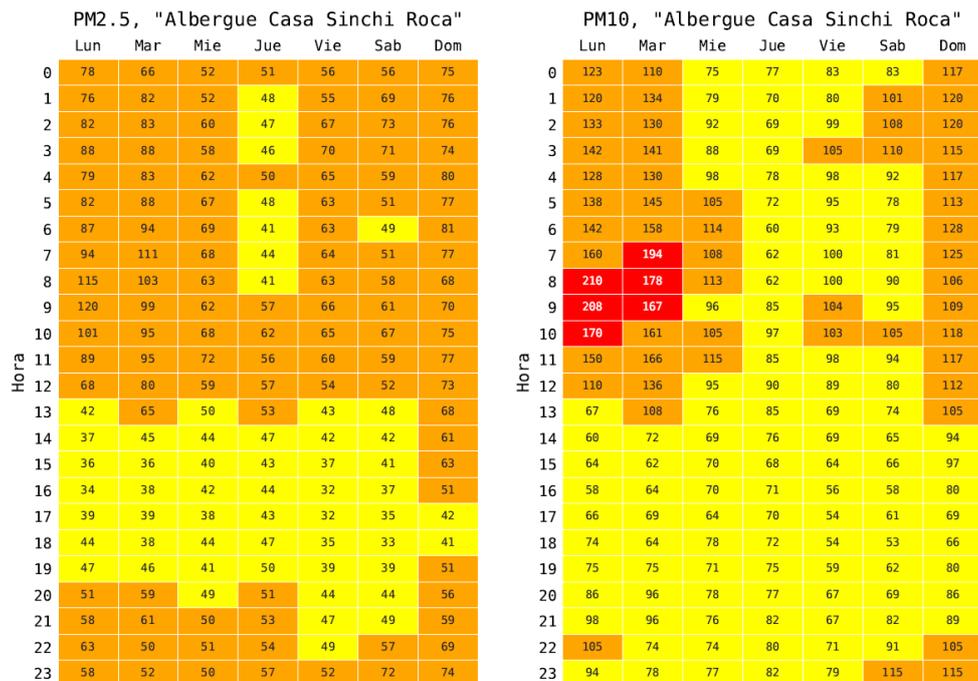


Figura 16. Concentración media de PM_{2.5} y PM₁₀ por hora del día y día de la semana en "Albergue Casa Sinchi Roca". Valores en $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Periodo: 01 al 31 de julio 2021.

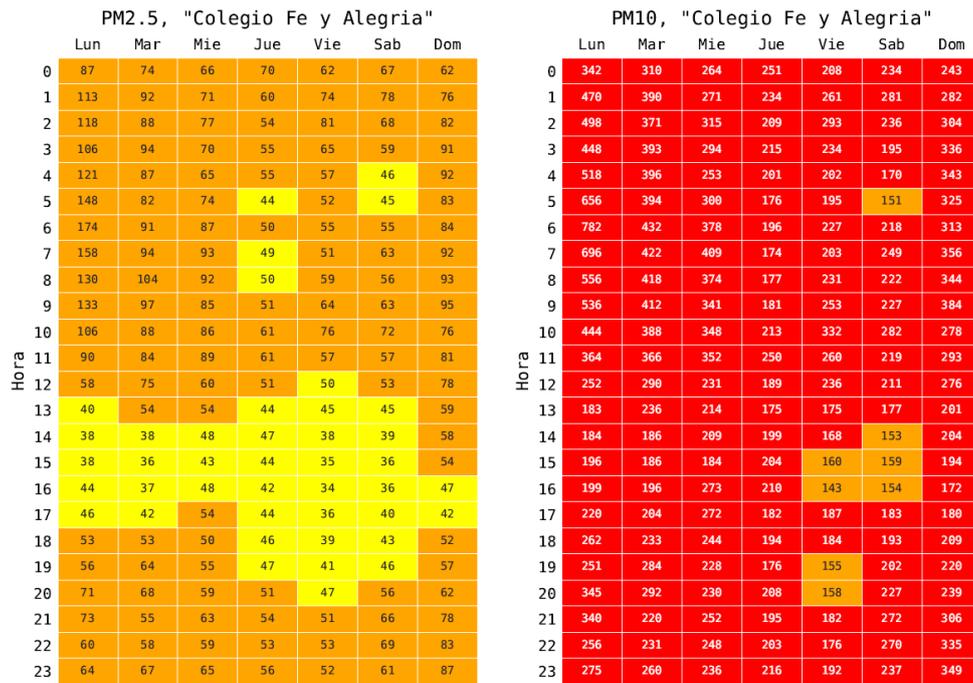


Figura 17. Concentración media de PM_{2.5} y PM₁₀ por hora del día y día de la semana en "Colegio Fe y Alegria". Valores en µg/m³. Periodo: 01 al 31 de julio 2021.

OBSERVACIONES:

- Estaciones cercanas al litoral (Puericultorio Pérez Aranibar y CAR Divino Jesús) presentan mayormente niveles horarios de PM_{2.5} en la categoría INCA ‘buena’ a ‘moderada’, siendo buena entre las 11 a 18 horas. En esas mismas estaciones, la concentración horaria de PM₁₀ es también ‘buena’ a ‘moderada’, siendo buena en la mayor parte del día en estación Puericultorio Pérez Aranibar y entre las 11 a 18 horas en estación Car Divino Jesús.
- Las estaciones más alejadas al litoral (Instituto Nacional de Salud, Albergue Casa Sinchi Roca y Colegio Fe y Alegria) presentan concentraciones horarias de PM_{2.5} que caen en las categorías ‘moderada’ a ‘mala’ según el estándar INCA. Los horarios de mejor calidad (‘moderada’) se dan a partir de las 13 horas hasta las: 18 horas (Instituto Nacional de Salud, Colegio Fe y Alegria) y 19 horas (Albergue Casa Sinchi Roca). Los días domingos tiende a acortarse los horarios con calidad moderada.
- Es de especial interés la estación “Colegio Fe y Alegria”, la cual registró concentraciones horarias de PM₁₀ mayormente en el nivel INCA ‘umbral de cuidado’ a lo largo del día y los días de la semana.