

# ANÁLISIS DE CONTROL DE CALIDAD DE BASE DE DATOS CLIMÁTICA

UNIDAD DE CAMBIO CLIMÁTICO  
-INSIVUMEH-





# Análisis de Control de Calidad de Base de Datos Climática

Unidad de Cambio Climático  
Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e  
Hidrología  
INSIVUMEH

Autor

Héctor Omar Fuentes Pérez

Técnico Unidad de Cambio Climático



## ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN .....	1
OBJETIVOS.....	2
Objetivo general.....	2
Objetivos específicos .....	2
METODOLOGÍA .....	3
1. Estaciones meteorológicas – Altiplano Central.....	5
1.1 Estadísticas – Altiplano Central .....	5
1.2 Clasificación de estaciones meteorológicas – Altiplano Central .....	6
1.2.1 Precipitación .....	6
1.2.2 Temperatura máxima .....	6
1.2.3 Temperatura mínima.....	7
1.2.4 Temperatura media.....	7
1.3 Análisis de estaciones meteorológicas según clasificación – Altiplano Central.....	8
1.4 Resultados del control de calidad – Altiplano Central.....	9
1.4.1 Precipitación .....	9
1.4.2 Temperatura máxima .....	10
1.4.3 Temperatura mínima.....	11
1.5 Resultados de registros corregidos por variable – Altiplano Central .....	12
1.6 Resolución del control de calidad – Altiplano Central.....	13
1.6.1 Precipitación .....	13
1.6.2 Temperatura máxima .....	13
1.6.3 Temperatura mínima.....	14
2. Estaciones meteorológicas – Bocacosta .....	15
2.1 Estadísticas – Bocacosta .....	15
2.2 Clasificación de estaciones meteorológicas – Bocacosta .....	16
2.2.1 Precipitación .....	16
2.2.2 Temperatura máxima .....	16
2.2.3 Temperatura mínima.....	17
2.2.4 Temperatura media.....	17
2.3 Análisis de estaciones meteorológicas según clasificación – Bocacosta.....	18
2.4 Resultados del control de calidad – Bocacosta .....	19
2.4.1 Precipitación .....	19
2.4.2 Temperatura máxima .....	20
2.4.3 Temperatura mínima.....	21
2.5 Resultados de registros corregidos por variable – Bocacosta.....	22
2.6 Resolución del control de calidad – Bocacosta .....	23
2.6.1 Precipitación .....	23
2.6.2 Temperatura máxima .....	23
2.6.3 Temperatura mínima.....	23
3. Estaciones meteorológicas – Caribe.....	24
3.1 Estadísticas – Caribe.....	24
3.2 Clasificación de estaciones meteorológicas – Caribe.....	25
3.2.1 Precipitación .....	25
3.2.2 Temperatura máxima .....	25
3.2.3 Temperatura mínima.....	26
3.2.4 Temperatura media.....	26
3.3 Análisis de estaciones meteorológicas según clasificación – Caribe .....	27
3.4 Resultados del control de calidad – Caribe.....	28
3.4.1 Precipitación .....	28
3.4.2 Temperatura máxima .....	29
3.4.3 Temperatura mínima.....	30
3.5 Resultados de registros corregidos por variable – Caribe .....	31
3.6 Resolución del control de calidad – Caribe.....	32

3.6.1	Precipitación .....	32
3.6.2	Temperatura máxima .....	32
3.6.3	Temperatura mínima .....	32
4.	Estaciones meteorológicas – Franja Transversal del Norte .....	33
4.1	Estadísticas – Franja Transversal del Norte .....	33
4.2	Clasificación de estaciones meteorológicas – Franja Transversal del Norte .....	34
4.2.1	Precipitación .....	34
4.2.2	Temperatura máxima .....	34
4.2.3	Temperatura mínima .....	35
4.2.4	Temperatura media .....	35
4.3	Análisis de estaciones meteorológicas según clasificación – Franja Transversal del Norte ...	36
4.4	Resultados del control de calidad – Franja Transversal del Norte .....	37
4.4.1	Precipitación .....	37
4.4.2	Temperatura máxima .....	38
4.4.3	Temperatura mínima .....	39
4.5	Resultados de registros corregidos por variable – Franja Transversal del Norte .....	40
4.6	Resolución del control de calidad – Franja Transversal del Norte .....	41
4.6.1	Precipitación .....	41
4.6.2	Temperatura máxima .....	41
4.6.3	Temperatura mínima .....	41
5.	Estaciones meteorológicas – Norte .....	42
5.1	Estadísticas – Norte .....	42
5.2	Clasificación de estaciones meteorológicas – Norte .....	43
5.2.1	Precipitación .....	43
5.2.2	Temperatura máxima .....	43
5.2.3	Temperatura mínima .....	44
5.2.4	Temperatura media .....	44
5.3	Análisis de estaciones meteorológicas según clasificación – Norte .....	45
5.4	Resultados del control de calidad – Norte .....	46
5.4.1	Precipitación .....	46
5.4.2	Temperatura máxima .....	47
5.4.3	Temperatura mínima .....	48
5.5	Resultados de registros corregidos por variable – Norte .....	49
5.6	Resolución del control de calidad – Norte .....	50
5.6.1	Precipitación .....	50
5.6.2	Temperatura máxima .....	50
5.6.3	Temperatura mínima .....	50
6.	Estaciones meteorológicas – Occidente .....	51
6.1	Estadísticas – Occidente .....	51
6.2	Clasificación de estaciones meteorológicas – Occidente .....	52
6.2.1	Precipitación .....	52
6.2.2	Temperatura máxima .....	52
6.2.3	Temperatura mínima .....	53
6.2.4	Temperatura media .....	53
6.3	Análisis de estaciones meteorológicas según clasificación – Occidente .....	54
6.4	Resultados del control de calidad – Occidente .....	55
6.4.1	Precipitación .....	55
6.4.2	Temperatura máxima .....	56
6.4.3	Temperatura mínima .....	57
6.5	Resultados de registros corregidos por variable – Occidente .....	58
6.6	Resultado del control de calidad – Occidente .....	59
6.6.1	Precipitación .....	59
6.6.2	Temperatura máxima .....	59
6.6.3	Temperatura mínima .....	60
7.	Estaciones meteorológicas – Pacífico .....	61
7.1	Estadísticas – Pacífico .....	61

7.2	Clasificación de estaciones meteorológicas – Pacífico.....	62
7.2.1	Precipitación .....	62
7.2.2	Temperatura máxima .....	62
7.2.3	Temperatura mínima.....	63
7.2.4	Temperatura media.....	63
7.3	Análisis de estaciones meteorológicas según clasificación – Pacífico .....	64
7.4	Resultados del control de calidad – Pacífico .....	65
7.4.1	Precipitación .....	65
7.4.2	Temperatura máxima .....	66
7.4.3	Temperatura mínima.....	67
7.5	Resultados de registros corregidos por variable – Pacífico.....	68
7.6	Resolución del control de calidad – Pacífico .....	69
7.6.1	Precipitación .....	69
7.6.2	Temperatura máxima .....	69
7.6.3	Temperatura mínima.....	69
8.	Estaciones meteorológicas – Valles de Oriente.....	70
8.1	Estadísticas – Valles de Oriente.....	70
8.2	Clasificación de estaciones meteorológicas – Valles de Oriente.....	71
8.2.1	Precipitación .....	71
8.2.2	Temperatura máxima .....	71
8.2.3	Temperatura mínima.....	72
8.2.4	Temperatura media.....	72
8.3	Análisis de estaciones meteorológicas según clasificación – Valles de Oriente .....	73
8.4	Resultados del control de calidad – Valles de Oriente.....	74
8.4.1	Precipitación .....	74
8.4.2	Temperatura máxima .....	75
8.4.3	Temperatura mínima.....	76
8.5	Resultados de registros corregidos por variable – Valles de Oriente.....	77
8.6	Resolución del control de calidad – Valles de Oriente.....	77
8.6.1	Precipitación .....	77
8.6.2	Temperatura máxima .....	78
8.6.3	Temperatura mínima.....	78
	Recomendaciones.....	79
	Conclusiones.....	80

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de estaciones meteorológicas – Altiplano Central.....	5
Figura 2. Porcentaje de registros faltantes de precipitación – Altiplano Central.....	6
Figura 3. Porcentaje de registros faltantes de temperatura máxima – Altiplano Central.....	6
Figura 4. Porcentaje de registros faltantes de temperatura mínima – Altiplano Central.....	7
Figura 5. Porcentaje de registros faltantes de temperatura media – Temperatura media.....	7
Figura 6. Mapa de clasificación de estaciones meteorológicas – Altiplano Central.....	8
Figura 7. Cantidad de registros sospechosos de precipitación – Altiplano Central.....	9
Figura 8. Cantidad de registros corregidos de precipitación – Altiplano Central.....	9
Figura 9. Cantidad de registros sospechosos de temperatura máxima – Altiplano Central.....	10
Figura 10. Cantidad de registros corregidos de temperatura máxima – Altiplano Central.....	10
Figura 11. Cantidad de registros sospechosos de temperatura mínima – Altiplano Central.....	11
Figura 12. Cantidad de registros corregidos de temperatura mínima – Altiplano Central.....	11
Figura 13. Porcentaje de registros corregidos por variable – Altiplano Central.....	12
Figura 14. Mapa de estaciones meteorológicas – Bocacosta.....	15
Figura 15. Porcentaje de registros faltantes de precipitación – Bocacosta.....	16
Figura 16. Porcentaje de registros faltantes de temperatura máxima – Bocacosta.....	16
Figura 17. Porcentaje de registros faltantes de temperatura mínima – Bocacosta.....	17
Figura 18. Porcentaje de registros faltantes de temperatura media – Bocacosta.....	17
Figura 19. Mapa de clasificación de estaciones meteorológicas – Bocacosta.....	18
Figura 20. Cantidad de registros sospechosos de precipitación – Bocacosta.....	19
Figura 21. Cantidad de registros corregidos de precipitación – Bocacosta.....	19
Figura 22. Cantidad de registros sospechosos de temperatura máxima – Bocacosta.....	20
Figura 23. Cantidad de registros corregidos de temperatura máxima – Bocacosta.....	20
Figura 24. Cantidad de registros sospechosos de temperatura mínima – Bocacosta.....	21
Figura 25. Cantidad de registros corregidos de temperatura mínima – Bocacosta.....	21
Figura 26. Porcentaje de registros corregidos por variable – Bocacosta.....	22
Figura 27. Mapa de estaciones meteorológicas – Caribe.....	24
Figura 28. Porcentaje de registros faltantes de precipitación – Caribe.....	25
Figura 29. Porcentaje de registros faltantes de temperatura máxima – Caribe.....	25
Figura 30. Porcentaje de registros faltantes de temperatura mínima – Caribe.....	26
Figura 31. Porcentaje de registros faltantes de temperatura media – Caribe.....	26
Figura 32. Mapa de clasificación de estaciones meteorológicas – Caribe.....	27
Figura 33. Cantidad de registros sospechosos de precipitación – Caribe.....	28
Figura 34. Cantidad de registros corregidos de precipitación – Caribe.....	28
Figura 35. Cantidad de registros sospechosos de temperatura máxima – Caribe.....	29
Figura 36. Cantidad de registros corregidos de temperatura máxima – Caribe.....	29
Figura 37. Cantidad de registros sospechosos de temperatura mínima – Caribe.....	30
Figura 38. Cantidad de registros corregidos de temperatura mínima – Caribe.....	30
Figura 39. Porcentaje de registros corregidos por variable – Caribe.....	31
Figura 40. Mapa de estaciones meteorológicas – Franja Transversal del Norte.....	33
Figura 41. Porcentaje de registros faltantes de precipitación – Franja Transversal del Norte.....	34
Figura 42. Porcentaje de registros faltantes de temperatura máxima – Franja Transversal del Norte.....	34
Figura 43. Porcentaje de registros faltante de temperatura mínima – Franja Transversal del Norte.....	35
Figura 44. Porcentaje de registros faltantes de temperatura media – Franja Transversal del Norte.....	35
Figura 45. Mapa de clasificación de estaciones meteorológicas – Franja Transversal del Norte.....	36
Figura 46. Cantidad de registros sospechosos de precipitación – Franja Transversal del Norte.....	37
Figura 47. Cantidad de registros corregidos de precipitación – Franja Transversal del Norte.....	37
Figura 48. Cantidad de registros sospechosos de temperatura máxima – Franja Transversal del Norte.....	38
Figura 49. Cantidad de registros corregidos de temperatura máxima – Franja Transversal del Norte.....	38
Figura 50. Cantidad de registros sospechosos de temperatura mínima – Franja Transversal del Norte.....	39
Figura 51. Cantidad de registros corregidos de temperatura mínima – Franja Transversal del Norte.....	39
Figura 52. Porcentaje de registros corregidos por variable – Franja Transversal del Norte.....	40
Figura 53. Mapa de estaciones meteorológicas – Norte.....	42
Figura 54. Porcentaje de registros faltantes de precipitación – Norte.....	43

Figura 55. Porcentaje de registros faltantes de temperatura máxima – Norte .....	43
Figura 56. Porcentaje de registros faltantes de temperatura mínima – Norte .....	44
Figura 57. Porcentaje de registros faltantes de temperatura media – Norte.....	44
Figura 58. Mapa de clasificación de estaciones meteorológicas – Norte.....	45
Figura 59. Cantidad de registros sospechosos de precipitación – Norte .....	46
Figura 60. Cantidad de registros corregidos de precipitación – Norte .....	46
Figura 61. Cantidad de registros sospechosos de temperatura máxima – Norte .....	47
Figura 62. Cantidad de registros corregidos de temperatura máxima – Norte .....	47
Figura 63. Cantidad de registros sospechosos de temperatura mínima – Norte.....	48
Figura 64. Cantidad de registros corregidos de temperatura mínima – Norte.....	48
Figura 65. Porcentaje de registros corregidos por variable – Norte.....	49
Figura 66. Mapa de estaciones meteorológicas – Occidente .....	51
Figura 67. Porcentaje de registros faltantes de precipitación – Occidente .....	52
Figura 68. Porcentaje de registros faltantes de temperatura máxima – Occidente .....	52
Figura 69. Porcentaje de registros faltantes de temperatura mínima – Occidente .....	53
Figura 70. Porcentaje de registros faltantes de temperatura media – Occidente.....	53
Figura 71. Mapa de clasificación de estaciones meteorológicas – Occidente.....	54
Figura 72. Cantidad de registros sospechosos de precipitación – Occidente .....	55
Figura 73. Cantidad de registros corregidos de precipitación – Occidente .....	55
Figura 74. Cantidad de registros sospechosos de temperatura máxima – Occidente .....	56
Figura 75. Cantidad de registros corregidos de temperatura máxima – Occidente .....	56
Figura 76. Cantidad de registros sospechosos de temperatura mínima – Occidente.....	57
Figura 77. Cantidad de registros corregidos de temperatura mínima – Occidente.....	57
Figura 78. Porcentaje de registros corregidos por variable – Occidente.....	58
Figura 79. Mapa de estaciones meteorológicas – Pacífico .....	61
Figura 80. Porcentaje de registros faltantes de precipitación – Pacífico .....	62
Figura 81. Porcentaje de registros faltantes de temperatura máxima – Pacífico .....	62
Figura 82. Porcentaje de registros faltantes de temperatura máxima – Pacífico .....	63
Figura 83. Porcentaje de registros faltantes de temperatura media – Pacífico.....	63
Figura 84. Mapa de clasificación de estaciones meteorológicas – Pacífico.....	64
Figura 85. Cantidad de registros sospechosos de precipitación – Pacífico .....	65
Figura 86. Cantidad de registros corregidos de precipitación – Pacífico .....	65
Figura 87. Cantidad de registros sospechosos de temperatura máxima – Pacífico .....	66
Figura 88. Cantidad de registros corregidos de temperatura máxima – Pacífico .....	66
Figura 89. Cantidad de registros sospechosos de temperatura mínima – Pacífico.....	67
Figura 90. Cantidad de registros corregidos de temperatura mínima – Pacífico.....	67
Figura 91. Porcentaje de registros corregidos por variable – Pacífico.....	68
Figura 92. Mapa de estaciones meteorológicas – Valles de Oriente.....	70
Figura 93. Porcentaje de registros faltantes de precipitación – Valles de Oriente .....	71
Figura 94. Porcentaje de registros faltantes de temperatura máxima – Valles de Oriente .....	71
Figura 95. Porcentaje de registros faltantes de temperatura mínima – Valles de Oriente .....	72
Figura 96. Porcentaje de registros faltantes de temperatura media – Valles de Oriente .....	72
Figura 97. Mapa de clasificación de estaciones meteorológicas – Valles de Oriente.....	73
Figura 98. Cantidad de registros sospechosos de precipitación – Valles de Oriente.....	74
Figura 99. Cantidad de registros corregidos de precipitación – Valles de Oriente.....	74
Figura 100. Cantidad de registros sospechosos de temperatura máxima – Valles de Oriente .....	75
Figura 101. Cantidad de registros corregidos de temperatura máxima – Valles de Oriente .....	75
Figura 102. Cantidad de registros sospechosos de temperatura mínima – Valles de Oriente .....	76
Figura 103. Cantidad de registros corregidos de temperatura mínima – Valles de Oriente .....	76
Figura 104. Porcentaje de registros corregidos por variable – Valles de Oriente.....	77

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estadísticas generales por estación – Altiplano Central.....	5
Tabla 2. Resolución del control de calidad de precipitación – Altiplano Central.....	13
Tabla 3. Resolución del control de calidad de temperatura máxima – Altiplano Central.....	13
Tabla 4. Resolución del control de calidad de temperatura mínima – Altiplano Central.....	14
Tabla 5. Estadísticas generales por estación – Bocacosta.....	15
Tabla 6. Resolución del control de calidad de precipitación – Bocacosta.....	23
Tabla 7. Resolución del control de calidad de temperatura máxima – Bocacosta.....	23
Tabla 8. Resolución del control de calidad de temperatura mínima – Bocacosta.....	23
Tabla 9. Estadísticas generales por estación – Caribe.....	24
Tabla 10. Resolución del control de calidad de precipitación – Caribe.....	32
Tabla 11. Resolución del control de calidad de temperatura máxima – Caribe.....	32
Tabla 12. Resolución del control de calidad de temperatura mínima – Caribe.....	32
Tabla 13. Estadísticas generales por estación – Franja Transversal del Norte.....	33
Tabla 14. Resolución del control de calidad de precipitación – Franja Transversal del Norte.....	41
Tabla 15. Resolución del control de calidad de temperatura máxima – Franja Transversal del Norte.....	41
Tabla 16. Resolución del control de calidad de temperatura mínima – Franja Transversal del Norte.....	41
Tabla 17. Estadísticas generales por estación – Norte.....	42
Tabla 18. Resolución del control de calidad de precipitación – Norte.....	50
Tabla 19. Resolución del control de calidad de temperatura máxima – Norte.....	50
Tabla 20. Resolución del control de calidad de temperatura mínima – Norte.....	50
Tabla 21. Estadísticas generales por estación – Occidente.....	51
Tabla 22. Resolución del control de calidad de precipitación – Occidente.....	59
Tabla 23. Resolución del control de calidad de temperatura máxima – Occidente.....	59
Tabla 24. Resolución del control de calidad de temperatura mínima – Occidente.....	60
Tabla 25. Estadísticas generales por estación – Pacífico.....	61
Tabla 26. Resolución del control de calidad de precipitación – Pacífico.....	69
Tabla 27. Resolución del control de calidad de temperatura máxima – Pacífico.....	69
Tabla 28. Resolución del control de calidad de temperatura mínima – Pacífico.....	69
Tabla 29. Estadísticas generales por estación – Valles de Oriente.....	70
Tabla 30. Resolución del control de calidad de precipitación – Valles de Oriente.....	77
Tabla 31. Resolución del control de calidad de temperatura máxima – Valles de Oriente.....	78
Tabla 32. Resolución del control de calidad de temperatura mínima – Valles de Oriente.....	78

## INTRODUCCIÓN

El presente documento contiene el análisis de control de calidad de base de datos climática de las 48 estaciones que conforman la red meteorológica del Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología – INSIVUMEH. El análisis se realizó con el objetivo de efectuar un control de calidad, lo cual supone un paso necesario para el correcto uso y análisis de los datos climáticos. El control de calidad permite eliminar errores no sistemáticos, entendiendo tales como aquellos que comprometen la validez de valores puntuales por causas diversas, aunque frecuentemente destacan aquellas relacionadas con errores de anotación o digitalización, así como la manipulación de las bases de datos.

Para la elaboración del presente documento, se utilizó la herramienta estadística RCLimDex Extra-QC, a través de la cual se analizaron las series de datos climáticos y se realizó la revisión de los registros sospechosos; para poder determinar algún error en estos. Las variables que conforman las series climáticas analizadas son precipitación y temperaturas. Asimismo, se destaca que el documento fue segmentado en las ocho regiones climáticas de Guatemala.

## OBJETIVOS

### Objetivo general

Elaborar un control de calidad sobre la línea base de las series climáticas diarias extraídas de la red meteorológica de INSIVUMEH.

### Objetivos específicos

- Establecer posibles problemas de continuidad y homogeneidad presentes en las series climáticas analizadas.
- Clasificar las estaciones meteorológicas según la calidad del dato.

## METODOLOGÍA

El análisis de control de calidad de base de datos climática ha sido realizado considerando un proceso de control de calidad, clasificación de estaciones meteorológicas, cuantificación y corrección de registros sospechosos, así como la resolución de estos.

Algunos de pasos a seguir para la elaboración del presente documento son los siguientes:

1. Descarga de información climática del sistema DB-CLIMA.
2. Estructuración de inputs para efectuar el control de calidad.
3. Ejecución de control de calidad.
4. Cotejamiento y análisis de salidas.
5. Revisión y resolución de registros sospechosos.
6. Aplicación de cambios a base de datos.
7. Cuantificación y cálculo de registros faltantes.
8. Clasificación de estaciones climáticas según resultados de la cuantificación de registros faltantes.
9. Elaboración de tablas y gráficas.

Para realizar el proceso de control de calidad se utilizó la herramienta estadística RClimDex Extra-QC, la cual tiene la capacidad de analizar la serie de datos climáticos y brindar productos con los cuales se podrá hacer la revisión de los registros sospechosos y poder determinar si se presentan algunos errores en los registros.

Concepto	Indicador
Registros con los mismos valores en fechas diferentes.	dupicates
Valor de precipitación alto, en comparación a registros posteriores y superiores.	pc up
Valor de temperatura máxima alto, en comparación a registros posteriores y superiores.	tx up
Valor de temperatura máxima bajo, en comparación a registros posteriores y superiores.	tx low
Valor de temperatura mínima alto, en comparación a registros posteriores y superiores.	tn up
Valor de temperatura mínima bajo, en comparación a registros posteriores y superiores.	tn low
Valor de oscilación alto.	tr up
Valor de oscilación bajo.	tr low
Valor de temp. max $\geq$ temp. min	tmaxmin
Secuencia $\geq$ 3 registros de temperatura mínima con el mismo valor.	tn flatline
Diferencia mayor a 20°C en dos días consecutivos.	tn jump
Valores de precipitación > 200 mm y temperatura > 50°	toolarge
Secuencia $\geq$ 3 registros de temperatura máxima con el mismo valor.	tx flatline
Diferencia mayor a 20°C en dos días consecutivos.	tx jump

Cabe mencionar que el control de calidad fue realizado con el periodo de 1980 a 2020, y así mismo se debe considerar que no todas las estaciones meteorológicas iniciaron operaciones en el mismo año por lo cual se realizó una evaluación para poder determinar a partir de qué año se podía realizar el control de calidad.

Para el proceso de control de calidad se atribuyeron términos para los registros, considerando que no necesariamente los registros se ven modificados por diversos motivos.

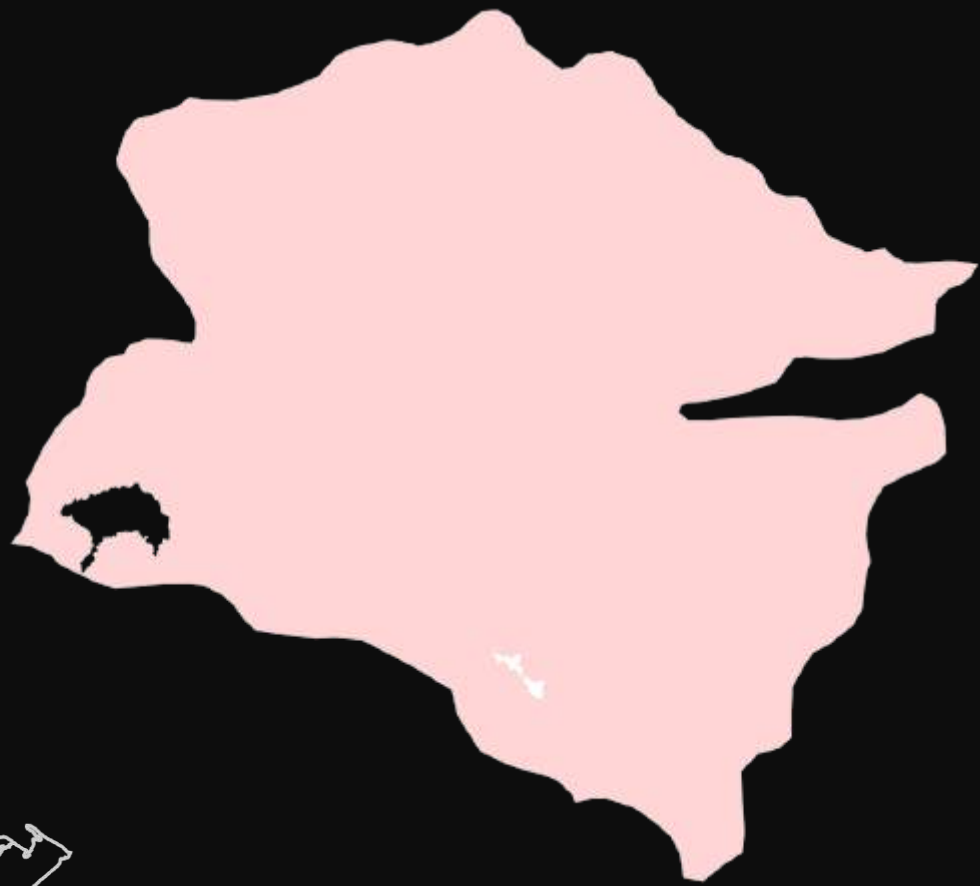
- Registros sospechosos – Registro que ha sido detectado con algún tipo de anomalía según los criterios antes mencionados.
- Registros corregidos – Registro que ha tenido alguna modificación por errores no sistemáticos.
- Registros dudosos – Registro que ha sido revisado y corresponde a lo expresado en hojas de campo, pero no cumple con los criterios lógicos y físicos de la dinámica atmosférica.
- Registros validados – Registro que ha sido revisado y corresponde a lo expresado en hojas de campo.

Para la clasificación de estaciones meteorológica se utilizó según la cantidad registros faltantes por variable, cabe mencionar que no todas las variables tienen la misma cantidad de registros faltantes ya que cada una es considerada de manera independiente a pesar de registradas por la misma estación meteorológica. Por lo cual se definieron los siguientes umbrales:

- Calidad alta,  $\leq 10$
- Calidad media,  $10 < \leq 20$
- Calidad baja,  $> 20$



# Región – Altiplano Central



# 1. Estaciones meteorológicas – Altiplano Central

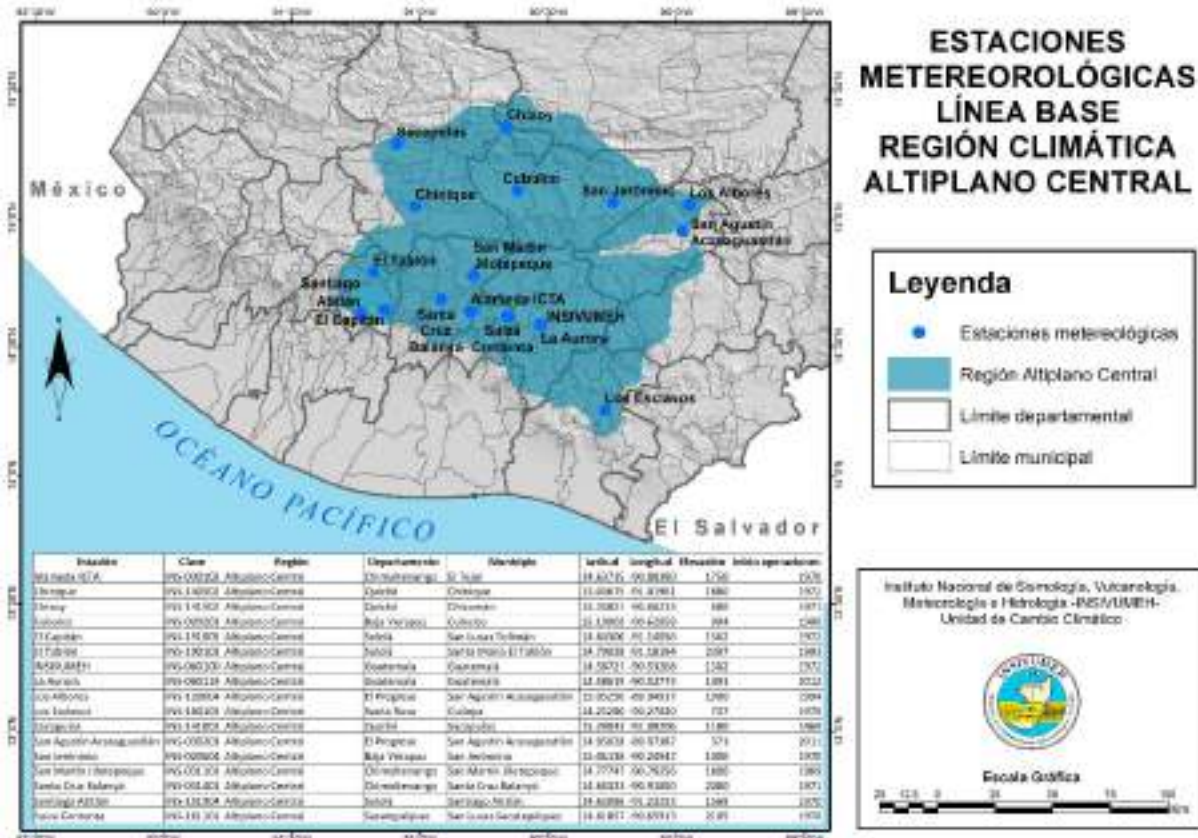


Figura 1. Mapa de estaciones meteorológicas – Altiplano Central

## 1.1 Estadísticas – Altiplano Central.

Las estadísticas de la región Altiplano Central son calculadas para cuatro variables climáticas de las cuales tres tuvieron un proceso de control de calidad con el periodo de 1980 al 2020 para las estaciones que iniciaron operaciones previo al periodo mencionado. Asimismo, las estaciones climáticas son consideradas aquellas con un periodo mínimo de 30 años de registros, estas han sido identificadas con un reloj como símbolo (🕒).

Estación	Año inicial	Año final	Años analizados	Registros diarios	Precipitación					Temperatura máxima					Temperatura mínima					Temperatura media	
					Cantidad de faltantes	Porcentaje de registros faltantes (%)	Cantidad de registros sospechosos	Cantidad de registros corregidos	Porcentaje de registros corregidos (%)	Cantidad de faltantes	Porcentaje de registros faltantes (%)	Cantidad de registros sospechosos	Cantidad de registros corregidos	Porcentaje de registros corregidos (%)	Cantidad de faltantes	Porcentaje de registros faltantes (%)	Cantidad de registros sospechosos	Cantidad de registros corregidos	Porcentaje de registros corregidos (%)	Cantidad de faltantes	Porcentaje de registros faltantes (%)
🕒 Alameda ICTA	1970	2020	51	18628	5930	31.8	27	21	77.8	4989	26.8	406	138	34.0	5027	27.0	237	110	46.4	11597	62.3
🕒 Chinique	1972	2020	49	17898	1229	6.9	31	6	19.4	2558	14.3	73	35	47.9	2589	14.5	126	39	31.0	2742	15.3
🕒 Chixoy	1971	2020	50	18263	245	1.3	49	5	10.2	820	4.5	5	5	100.0	635	3.5	19	8	42.1	528	2.9
🕒 Cubulco	1980	2020	41	14976	489	3.3	54	8	14.8	804	5.4	167	24	14.4	484	3.2	62	20	32.3	4000	26.7
🕒 El Capitán	1972	2020	49	17898	3886	21.7	51	19	37.3	5064	28.3	83	26	31.3	4984	27.8	100	25	25.0	3850	21.5
🕒 El Tablón	1993	2020	27	10227	596	5.8	24	13	54.2	550	5.4	242	6	2.5	562	5.5	258	33	12.8	579	5.7
🕒 INSIVUMEH	1972	2020	49	17898	106	0.6	41	18	43.9	353	2.0	33	11	33.3	387	2.2	30	11	36.7	401	2.2
La Aurora	2012	2020	8	3288	460	14.0	9	7	77.8	369	11.2	6	5	83.3	372	11.3	11	3	27.3	369	11.2
Los Albores	1994	2020	26	9862	907	9.2	16	11	68.8	917	9.3	257	17	6.6	830	8.4	997	26	2.6	4894	49.6
🕒 Los Esclavos	1970	2020	51	18628	543	2.9	26	19	73.1	715	3.8	150	44	29.3	761	4.1	131	17	13.0	787	4.2
🕒 Sacapulas	1969	2020	52	18993	429	2.3	8	3	37.5	1528	8.0	194	27	13.9	591	3.1	486	12	2.5	475	2.5
San Agustín Acasaguastlán	2011	2020	9	3653	570	15.6	5	1	20.0	601	16.5	48	6	12.5	566	15.5	101	14	13.9	544	14.9
🕒 San Jerónimo	1970	2020	51	18628	270	1.4	57	28	49.1	314	1.7	75	40	53.3	304	1.6	73	39	53.4	349	1.9
🕒 San Martín Jilotepeque	1969	2020	52	18993	284	1.5	28	5	17.9	339	1.8	87	32	36.8	445	2.3	308	131	42.5	335	1.8
🕒 Santa Cruz Balanyá	1971	2020	50	18263	1255	6.9	25	10	40.0	867	4.7	101	73	72.3	873	4.8	18	5	27.8	1158	6.3
🕒 Santiago Atitlán	1970	2020	51	18628	1835	9.9	57	55	96.5	2184	11.7	136	60	44.1	2060	11.1	123	74	60.2	2065	11.1
🕒 Suiza Contenta	1976	2020	45	16437	491	3.0	25	5	20.0	427	2.6	204	15	7.4	345	2.1	248	11	4.4	4365	26.6

Tabla 1. Estadísticas generales por estación – Altiplano Central

## 1.2 Clasificación de estaciones meteorológicas – Altiplano Central

### 1.2.1 Precipitación

Según los resultados obtenidos cuenta con 13 estaciones de calidad alta, 2 estaciones de calidad media, y 2 estaciones de calidad baja. Por otro lado, la estación de INSIVUMEH con 0.6% de registros faltantes fue la que menor porcentaje de registros faltantes presentó, y la estación de Alameda ICTA con 31.8% de registros faltantes fue la que mayor porcentaje de registros faltantes presentó.

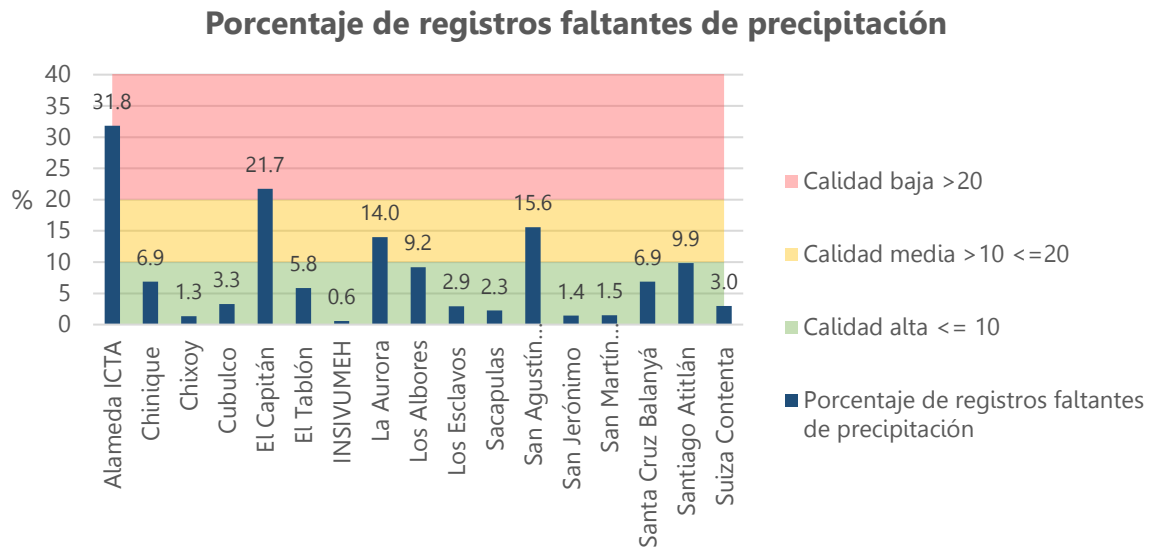


Figura 2. Porcentaje de registros faltantes de precipitación – Altiplano Central

### 1.2.2 Temperatura máxima

Según los resultados obtenidos cuenta con 11 estaciones de calidad alta, 4 estaciones de calidad media, y 2 estaciones de calidad baja. Por otro lado, la estación de San Jerónimo con 1.7% de registros faltantes fue la que menor porcentaje de registros faltantes presentó, y la estación de El Capitán con 28.3% de registros faltantes fue la que mayor porcentaje de registros faltantes presentó.

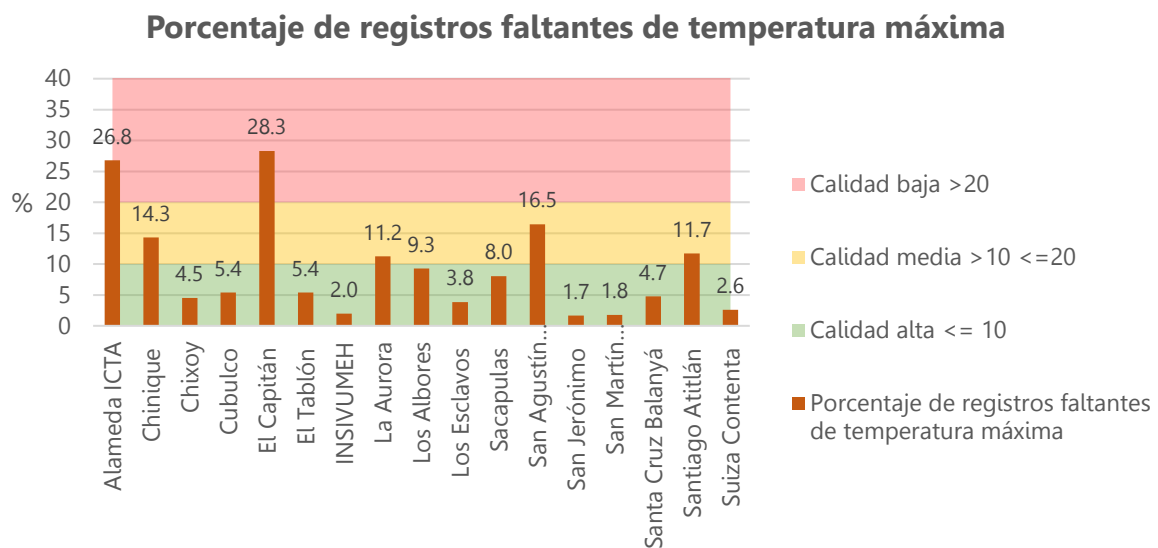


Figura 3. Porcentaje de registros faltantes de temperatura máxima – Altiplano Central

### 1.2.3 Temperatura mínima

Según los resultados obtenidos cuenta con 11 estaciones de calidad alta, 4 estaciones de calidad media, y 2 estaciones de calidad baja. Por otro lado, la estación de San Jerónimo con 1.6% de registros faltantes fue la que menor porcentaje de registros faltantes presentó, y la estación de El Capitán con 27.8% de registros faltantes fue la que mayor porcentaje de registros faltantes presentó.

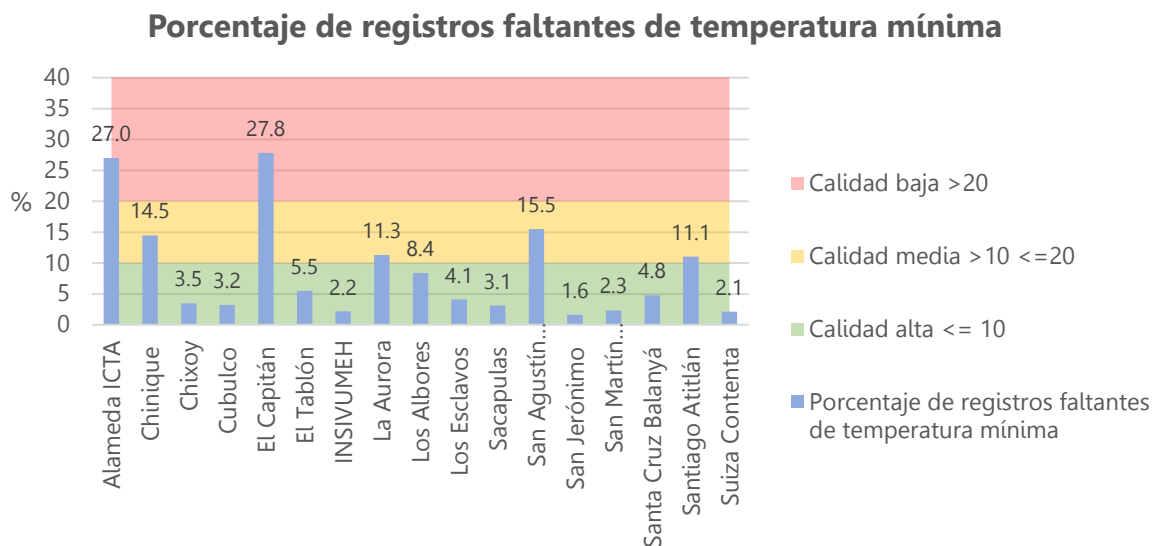


Figura 4. Porcentaje de registros faltantes de temperatura mínima – Altiplano Central

### 1.2.4 Temperatura media

Según los resultados obtenidos cuenta con 8 estaciones de calidad alta, 4 estaciones de calidad media, y 5 estaciones de calidad baja. Por otro lado, la estación de San Martín Jilotepeque con 1.8% de registros faltantes fue la que menor porcentaje de registros faltantes presentó, y la estación de Alameda ICTA con 62.3% de registros faltantes fue la que mayor porcentaje de registros faltantes presentó.

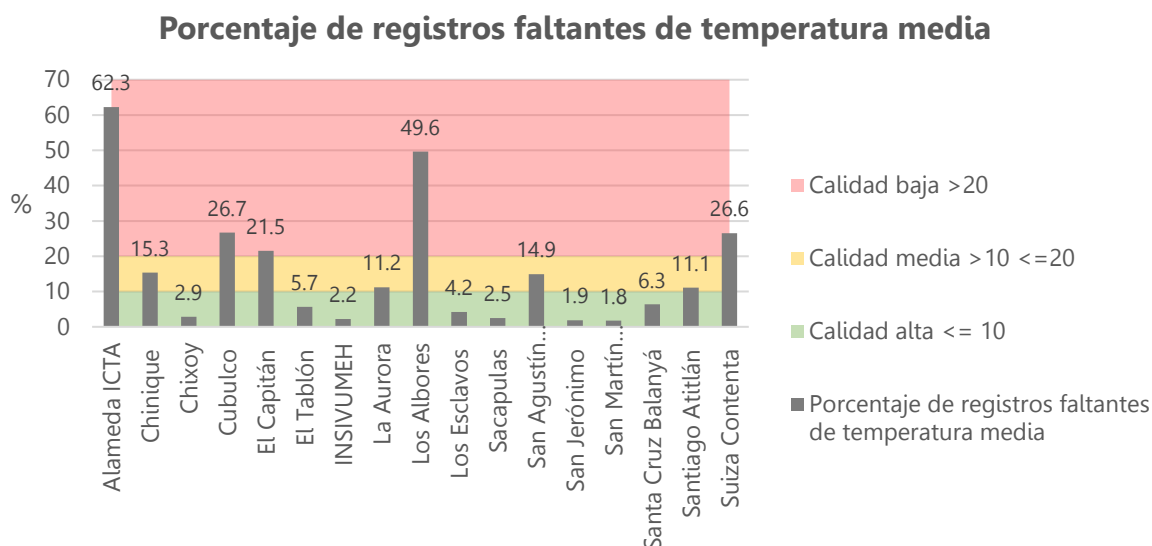


Figura 5. Porcentaje de registros faltantes de temperatura media – Temperatura media

### 1.3 Análisis de estaciones meteorológicas según clasificación – Altiplano Central

Las estaciones meteorológicas de Altiplano Central han sido clasificadas según el porcentaje de registros faltantes. La variable que mejores resultados registra es precipitación con 14 estaciones de calidad alta, 2 de calidad media y 2 de calidad baja. La variable que más deficiencias presenta es temperatura media con 8 estaciones de calidad alta, 4 de calidad media y 4 de calidad baja.

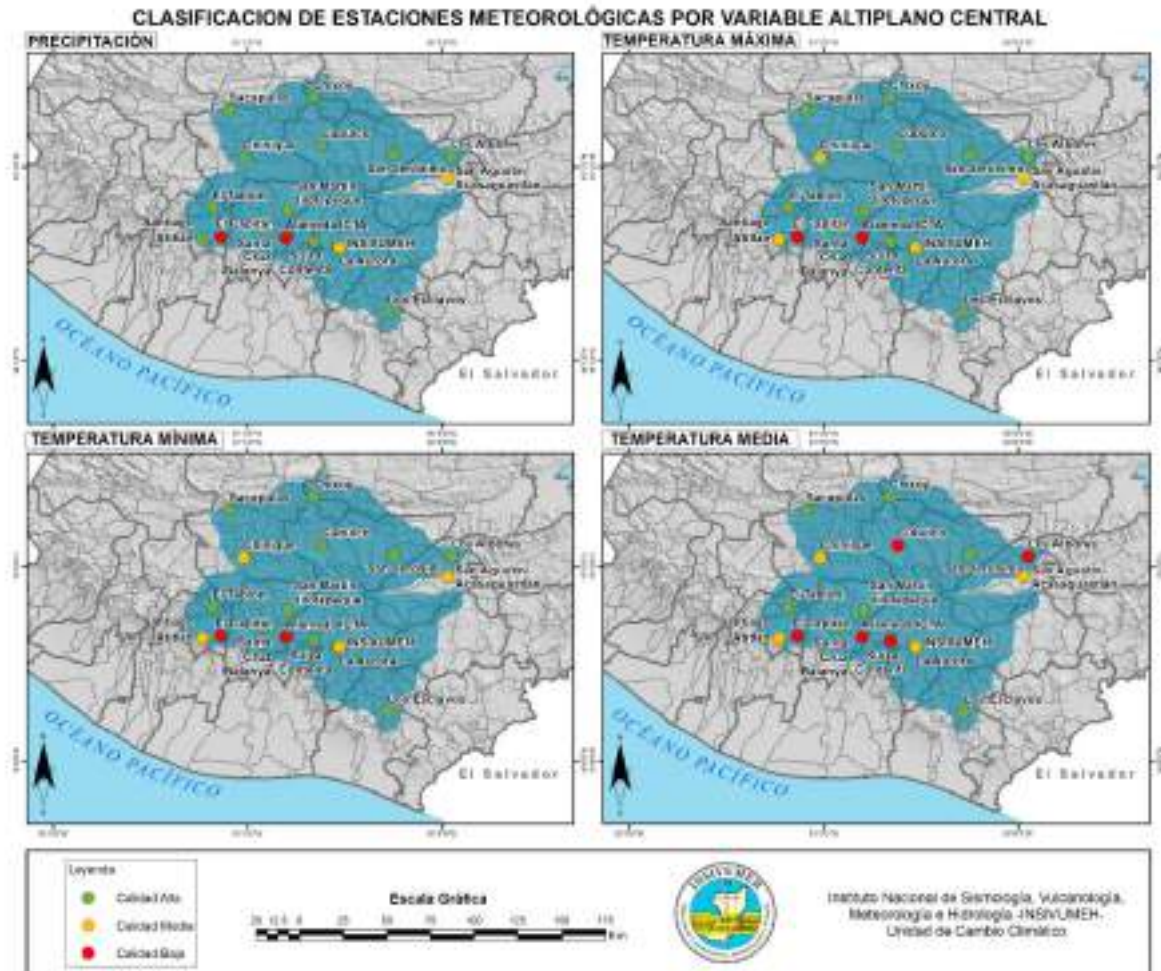


Figura 6. Mapa de clasificación de estaciones meteorológicas – Altiplano Central

## 1.4 Resultados del control de calidad – Altiplano Central

### 1.4.1 Precipitación

La estación de San Agustín Acasaguastlán presentó 5 registros sospechosos de precipitación de los cuales 1 han tenido alguna modificación o corrección por diversos factores, dicha estación fue la que menor manipulación tuvo de la región de Altiplano Central. Por otro lado, estación de Santiago Atitlán presentó 57 registros sospechosos de precipitación de los cuales 55 han tenido alguna modificación o corrección por diversos factores, dicha estación fue la que mayor manipulación tuvo de la región de Altiplano Central.

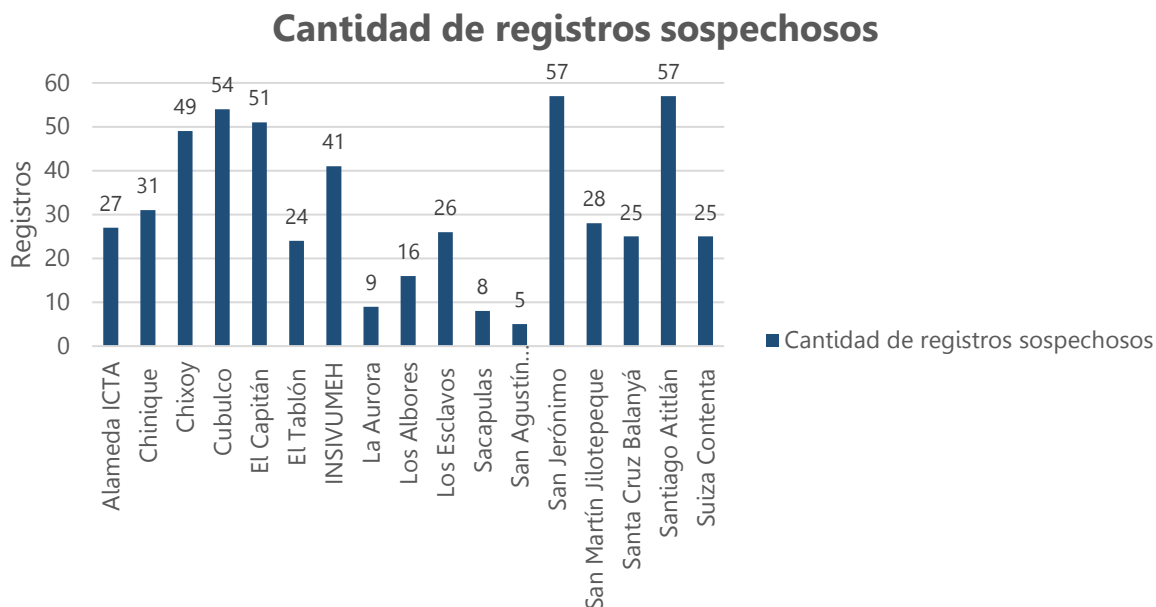


Figura 7. Cantidad de registros sospechosos de precipitación – Altiplano Central

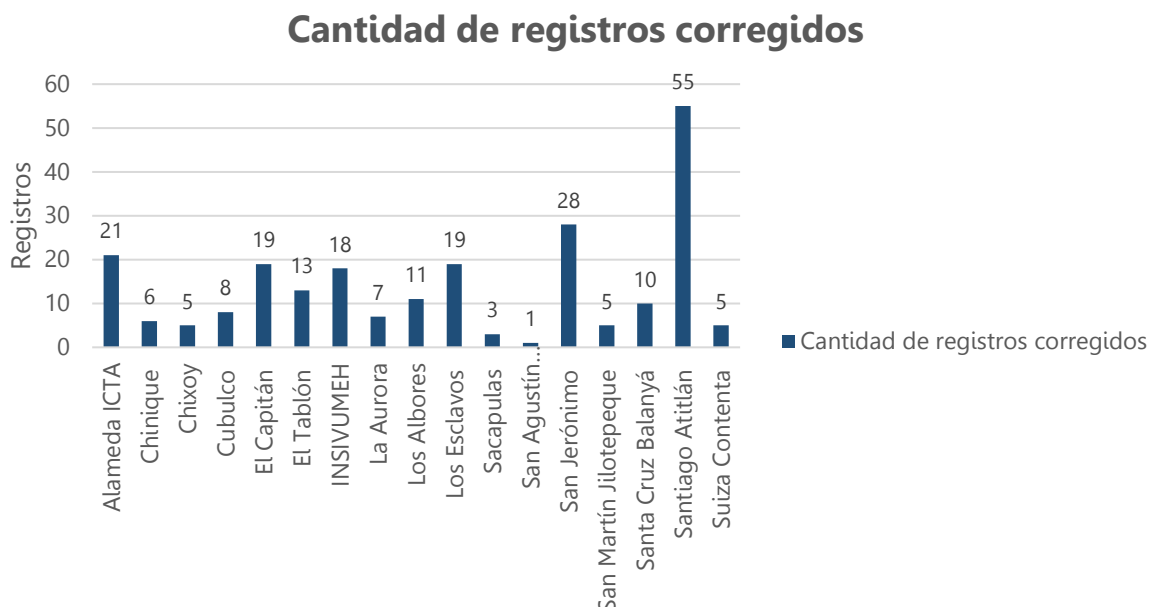


Figura 8. Cantidad de registros corregidos de precipitación – Altiplano Central

### 1.4.2 Temperatura máxima

La estación de La Aurora presentó 6 registros sospechosos de temperatura máxima de los cuales 5 han tenido alguna modificación o corrección por diversos factores, dicha estación fue la que menor manipulación tuvo de la región de Altiplano Central. Por otro lado, la estación de Alameda ICTA presentó 406 registros sospechosos de precipitación de los cuales 138 han tenido alguna modificación o corrección por diversos factores, dicha estación fue la que mayor manipulación tuvo de la región de Altiplano Central.

#### Cantidad de registros sospechosos

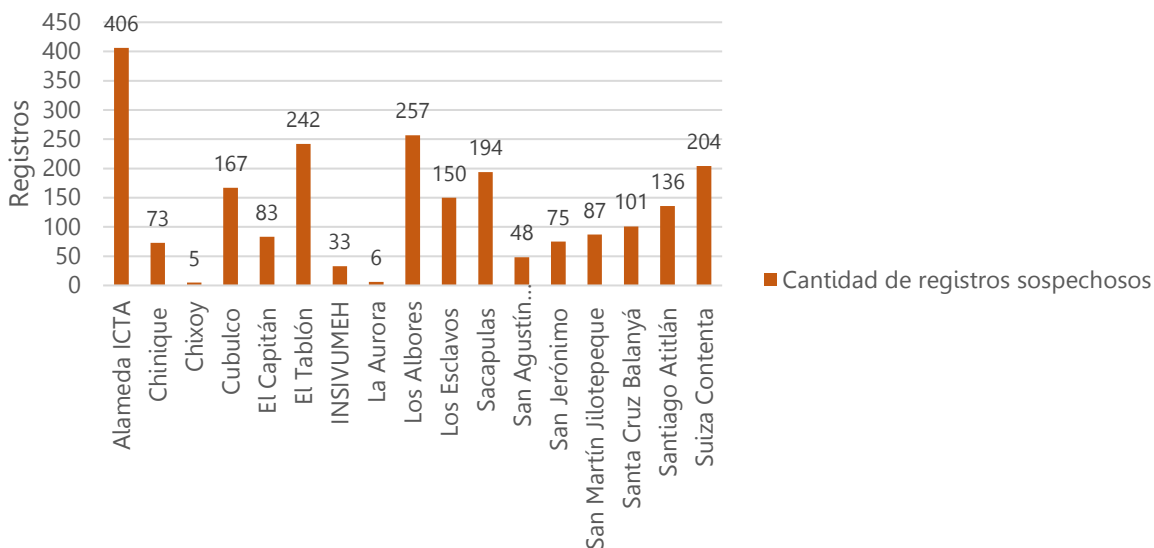


Figura 9. Cantidad de registros sospechosos de temperatura máxima – Altiplano Central

#### Cantidad de registros corregidos

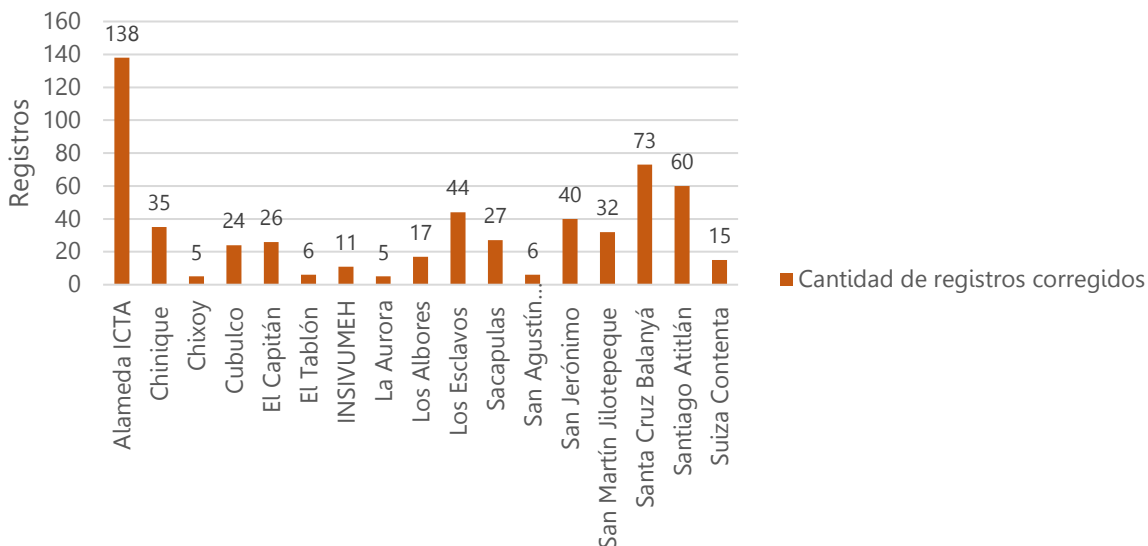


Figura 10. Cantidad de registros corregidos de temperatura máxima – Altiplano Central

### 1.4.3 Temperatura mínima

La estación de La Aurora presento 11 registros sospechosos de temperatura mínima de los cuales 3 han tenido alguna modificación o corrección por diversos factores, dicha estación fue la que menor manipulación tuvo de la región de Altiplano Central. Por otro lado, la estación de Los Albores presentó 406 registros sospechosos de precipitación de los cuales 138 han tenido alguna modificación o corrección por diversos factores, dicha estación fue la que mayor manipulación tuvo de la región de Altiplano Central.

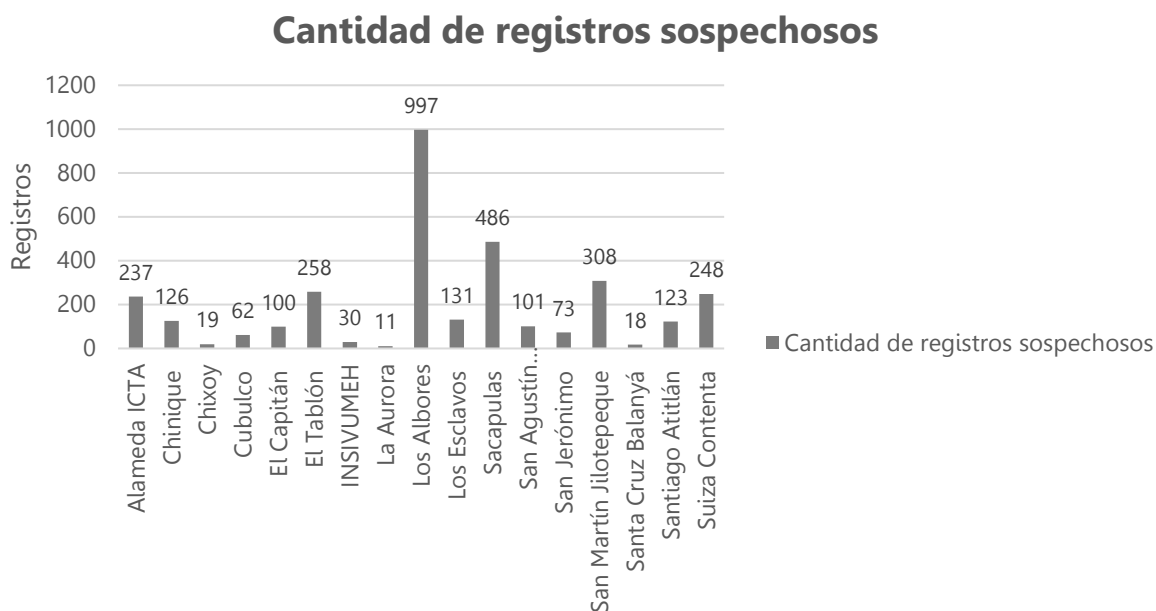


Figura 11. Cantidad de registros sospechosos de temperatura mínima – Altiplano Central

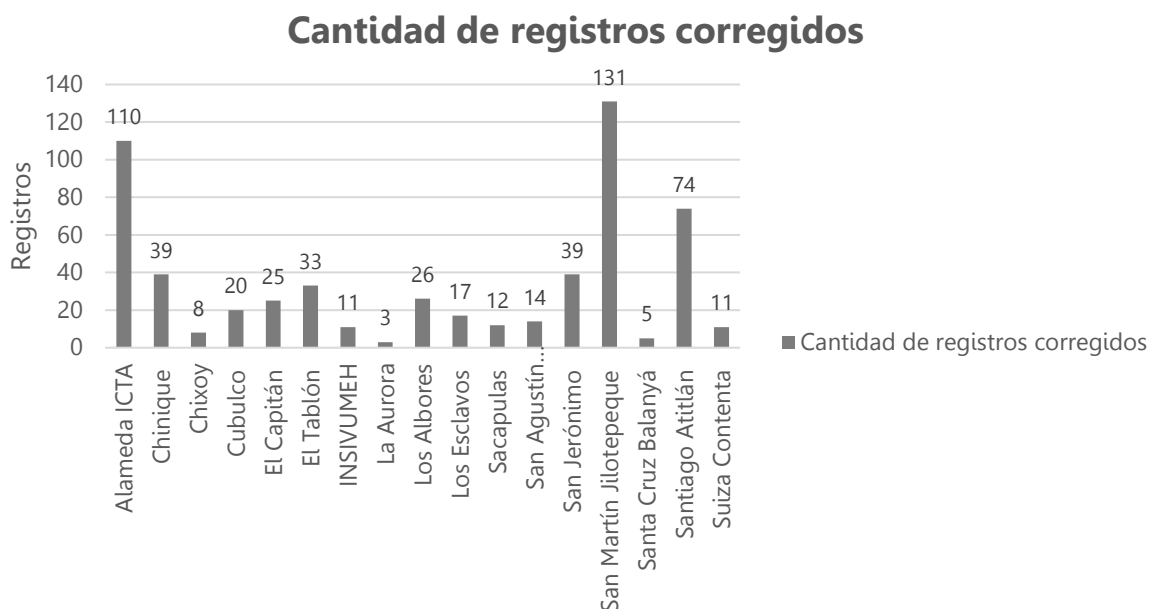


Figura 12. Cantidad de registros corregidos de temperatura mínima – Altiplano Central

### 1.5 Resultados de registros corregidos por variable – Altiplano Central

La estación de Suiza Contenta con un promedio de 10.6% de registros corregidos fue la que menor porcentaje de registros corregidos presentó correspondiente a la relación de registros sospechosos y corregidos considerando las tres variables analizadas. Por otro lado, la estación de Santiago Atitlán con un promedio de 66.9% de registros corregidos fue la que mayor porcentaje de registros corregidos presentó correspondiente a la relación de registros sospechosos y corregidos considerando las tres variables analizadas.

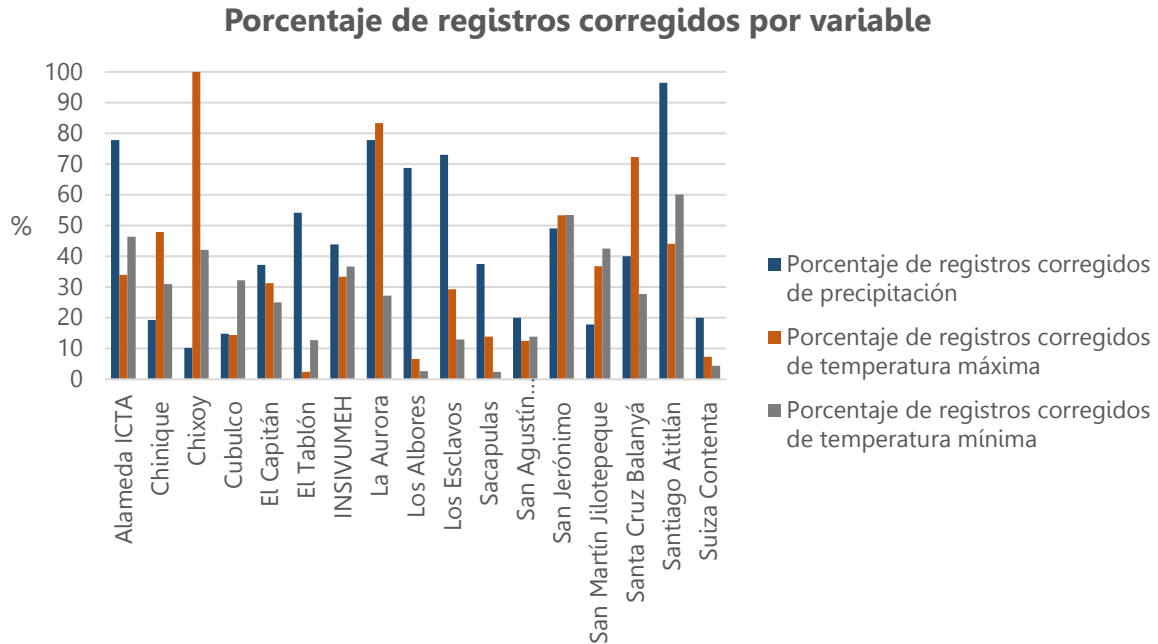


Figura 13. Porcentaje de registros corregidos por variable – Altiplano Central

## 1.6 Resolución del control de calidad – Altiplano Central

### 1.6.1 Precipitación

Para la variable de precipitación en la región de Altiplano Central el factor de corrección que mayormente se presentó fue el error de digitación, la estación que presentó mayor manipulación por el factor antes mencionado fue San Jerónimo y la estación que menor manipulación presentó fue La Aurora. Por otro lado, la estación de Cubulco fue la que más registros validados presentó y la estación de Santa Cruz Balanyá fue la que más registros dudosos presentó.

Estación	Sospechosos	Resolución de registros corregidos - Precipitación					Resolución de registros no corregidos - Precipitación	
		Error de digitación	Error de observador	Fallos en instrumentación	Hoja de campo extraviada	Registro no legible	Validados	Dudosos
Alameda ICTA	27	14	7	0	0	1	6	0
Chinique	31	2	4	0	0	0	21	4
Chixoy	49	3	2	0	0	0	39	5
Cubulco	54	5	2	0	0	1	33	13
El Capitán	51	8	11	0	0	0	27	5
El Tablón	24	9	3	0	0	1	10	1
INSIVUMEH	41	7	8	0	3	0	14	9
La Aurora	9	2	5	0	0	0	2	0
Los Albores	16	7	4	0	0	0	1	4
Los Esclavos	26	15	4	0	0	0	5	2
Sacapulas	8	3	0	0	0	0	4	1
San Agustín Acasaguastlán	5	0	1	0	0	0	0	4
San Jerónimo	57	18	9	0	0	1	27	2
San Martín Jilotepeque	28	4	1	0	0	0	17	6
Santa Cruz Balanyá	25	8	2	0	0	0	3	12
Santiago Atitlán	57	34	20	0	1	0	0	2
Suiza Contenta	25	3	2	0	0	0	12	8

Tabla 2. Resolución del control de calidad de precipitación – Altiplano Central

### 1.6.2 Temperatura máxima

Para la variable de temperatura máxima en la región de Altiplano Central el factor de corrección que mayormente se presentó fue el error de digitación, la estación que presentó mayor manipulación por el factor antes mencionado fue Alameda ICTA y la estación que menor manipulación presentó fue Los Albores. Por otro lado, la estación de El Tablón fue la que más registros validados presentó y la estación de Alameda ICTA fue la que más registros dudosos presentó.

Estación	Sospechosos	Resolución de registros corregidos - Temperatura máxima					Resolución de registros no corregidos - Temperatura máxima	
		Error de digitación	Error de observador	Fallos en instrumentación	Hoja de campo extraviada	Registro no legible	Validados	Dudosos
Alameda ICTA	406	82	43	3	10	0	2	266
Chinique	73	27	8	0	0	0	26	12
Chixoy	5	4	1	0	0	0	0	0
Cubulco	167	3	20	0	1	0	10	133
El Capitán	83	6	15	0	0	5	13	44
El Tablón	242	5	1	0	0	0	159	77
INSIVUMEH	33	4	5	2	0	0	11	11
La Aurora	6	5	0	0	0	0	1	0
Los Albores	257	2	13	0	2	0	31	209
Los Esclavos	150	33	9	0	0	2	24	82
Sacapulas	194	18	6	1	1	1	1	166
San Agustín Acasaguastlán	48	1	5	0	0	0	5	37
San Jerónimo	75	16	21	0	3	0	12	23
San Martín Jilotepeque	87	1	31	0	0	0	0	55
Santa Cruz Balanyá	101	13	51	1	6	2	27	1
Santiago Atitlán	136	17	42	0	1	0	54	22
Suiza Contenta	204	15	0	0	0	0	24	165

Tabla 3. Resolución del control de calidad de temperatura máxima – Altiplano Central

### 1.6.3 Temperatura mínima

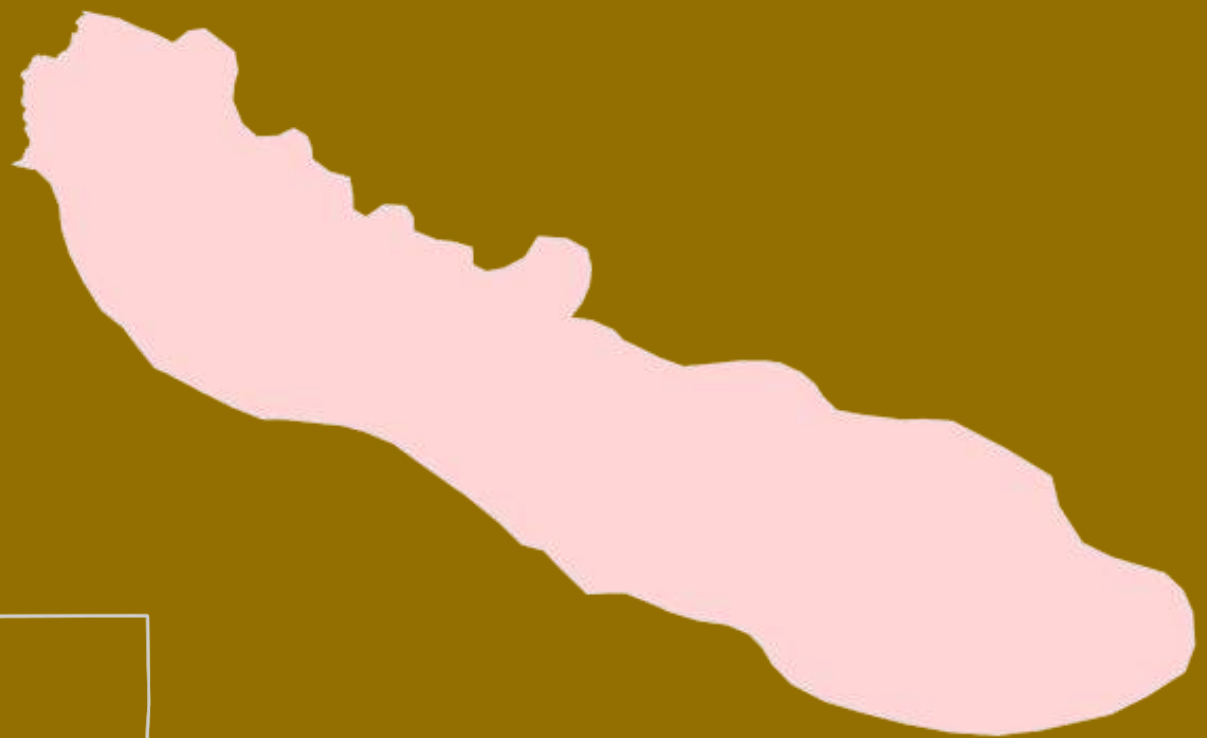
Para la variable de temperatura mínima en la región de Altiplano Central el factor de corrección que mayormente se presentó fue el error de digitación, la estación que presentó mayor manipulación por el factor antes mencionado fue Alameda ICTA y la estación que menor manipulación presentó fue Santa Cruz Balanyá. Por otro lado, la estación de Los Albores fue la que más registros validados presentó y la estación de Los Albores fue la que más registros dudosos presentó.

Estación	Sospechosos	Resolución de registros corregidos - Temperatura mínima					Resolución de registros no corregidos - Temperatura mínima	
		Error de digitación	Error de observador	Fallos en instrumentación	Hoja de campo extraviada	Registro no legible	Validados	Dudosos
Alameda ICTA	237	69	30	4	7	0	51	76
Chinique	126	31	8	0	0	0	21	66
Chixoy	19	7	1	0	0	0	11	0
Cubulco	62	6	13	0	1	0	8	34
El Capitán	100	6	18	1	0	0	1	74
El Tablón	258	23	10	0	0	0	72	153
INSIVUMEH	30	7	2	1	1	0	7	12
La Aurora	11	3	0	0	0	0	2	6
Los Albores	997	24	2	0	0	0	56	915
Los Esclavos	131	11	5	0	1	0	37	77
Sacapulas	486	8	4	0	0	0	40	434
San Agustín Acasaguastlán	101	12	1	0	0	1	15	72
San Jerónimo	73	31	8	0	0	0	13	21
San Martín Jilotepeque	308	27	102	0	2	0	23	154
Santa Cruz Balanyá	18	5	0	0	0	0	1	12
Santiago Atitlán	123	44	27	3	0	0	37	12
Suiza Contenta	248	9	2	0	0	0	22	215

Tabla 4. Resolución del control de calidad de temperatura mínima – Altiplano Central



# Región - Bocacosta



## 2. Estaciones meteorológicas – Bocacosta

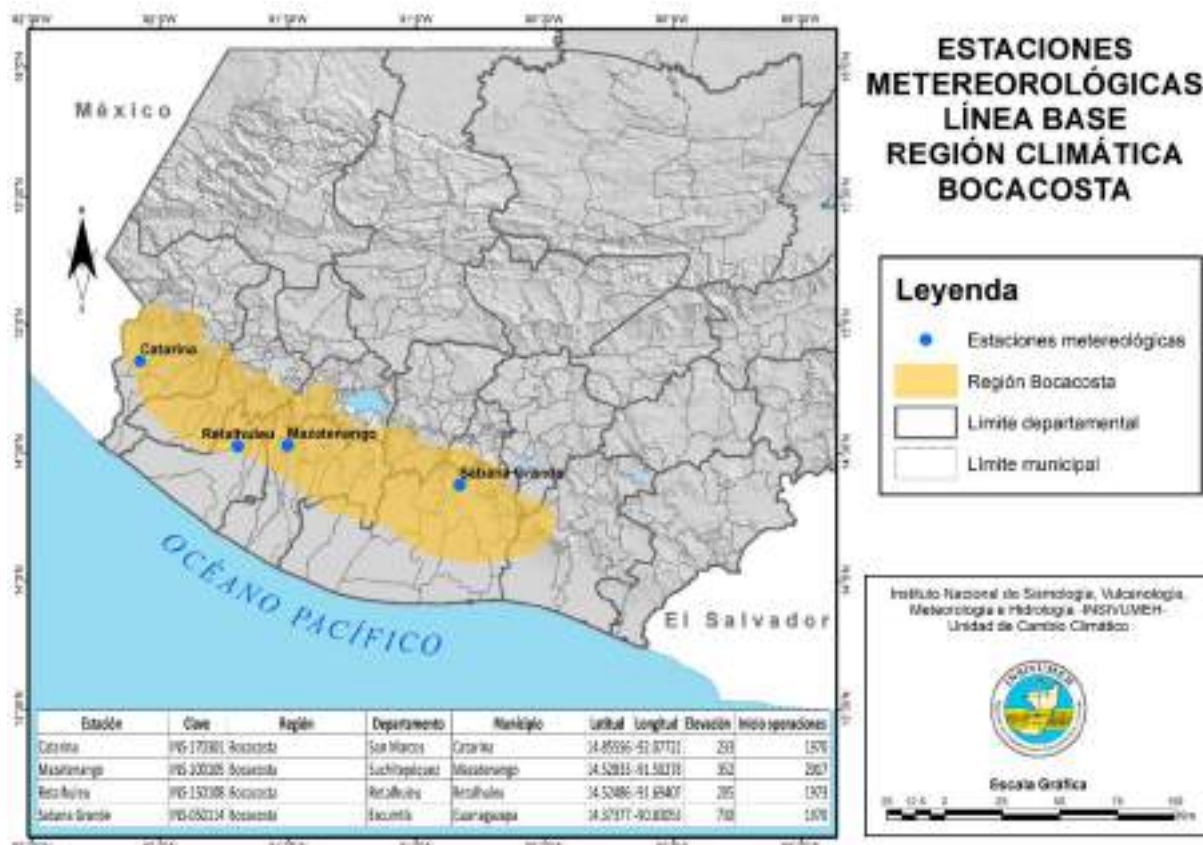


Figura 14. Mapa de estaciones meteorológicas – Bocacosta

### 2.1 Estadísticas – Bocacosta

Las estadísticas de la región Bocacosta son calculadas para cuatro variables climáticas de las cuales tres tuvieron un proceso de control de calidad con el periodo de 1980 al 2020 para las estaciones que iniciaron operaciones previo al periodo mencionado. Asimismo, las estaciones climáticas son consideradas aquellas con un periodo mínimo de 30 años de registros, estas han sido identificadas con un reloj como símbolo (🕒).

Estación	Año inicial	Año final	Años analizados	Registros diarios	Precipitación				Temperatura máxima					Temperatura mínima				Temperatura media			
					Cantidad de faltantes	Porcentaje de registros faltantes (%)	Cantidad de registros sospechosos	Cantidad de registros corregidos	Porcentaje de registros corregidos (%)	Cantidad de faltantes	Porcentaje de registros faltantes (%)	Cantidad de registros sospechosos	Cantidad de registros corregidos	Porcentaje de registros corregidos (%)	Cantidad de faltantes	Porcentaje de registros faltantes (%)	Cantidad de registros sospechosos	Cantidad de registros corregidos	Porcentaje de registros corregidos (%)	Cantidad de faltantes	Porcentaje de registros faltantes (%)
🕒 Catarina	1970	2020	51	18628	826	4.4	24	8	33.3	1332	7.2	124	58	46.8	2723	14.6	300	97	32.3	1013	5.4
Mazatenango	2017	2020	3	1461	173	11.8	2	1	50.0	214	14.6	13	2	15.4	189	12.9	39	23	59.0	203	13.9
🕒 Retalhuleu	1973	2020	48	17532	2071	11.8	34	9	26.5	1520	8.7	197	103	52.3	1910	10.9	162	57	35.2	1370	7.8
🕒 Sabana Grande	1970	2020	51	18628	1236	6.6	24	7	29.2	2469	13.3	28	11	39.3	2649	14.2	33	14	42.4	2522	13.5

Tabla 5. Estadísticas generales por estación – Bocacosta

## 2.2 Clasificación de estaciones meteorológicas – Bocacosta

### 2.2.1 Precipitación

Según los resultados obtenidos cuenta con 2 estaciones de calidad alta, 2 estaciones de calidad media. Por otro lado, la estación de Catarina con 4.4% de registros faltantes fue la que menor porcentaje de registros faltantes presentó, y las estaciones de Retalhuleu y Mazatenango con 11.8% de registros faltantes fueron las que mayor porcentaje de registros faltantes presentaron.

#### Porcentaje de registros faltantes de precipitación

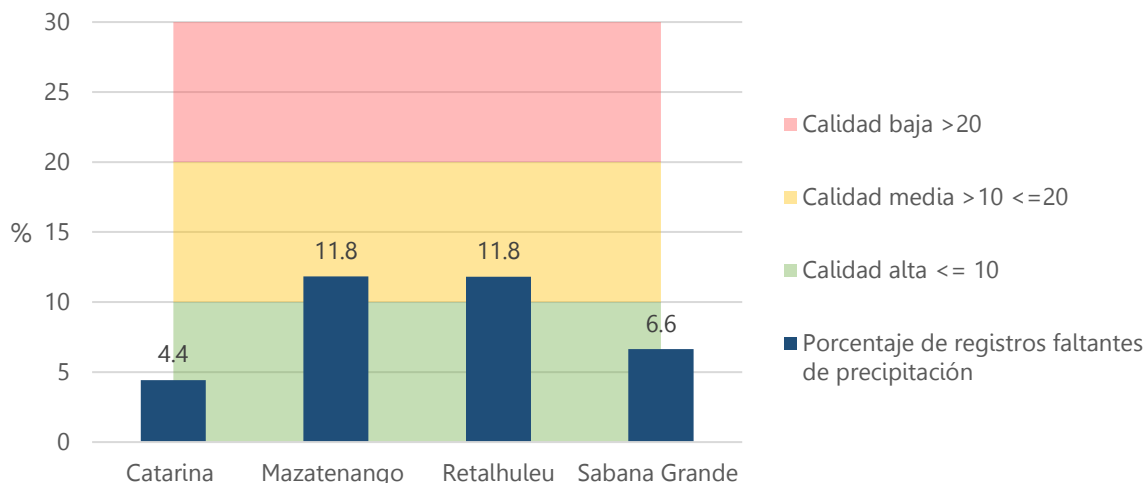


Figura 15. Porcentaje de registros faltantes de precipitación – Bocacosta

### 2.2.2 Temperatura máxima

Según los resultados obtenidos cuenta con 2 estaciones de calidad alta, 2 estaciones de calidad media. Por otro lado, la estación de Catarina con 7.2% de registros faltantes fue la que menor porcentaje de registros faltantes presentó, y la estación de Mazatenango con 14.6% de registros faltantes fue la que mayor porcentaje de registros faltantes presentó.

#### Porcentaje de registros faltantes de temperatura máxima

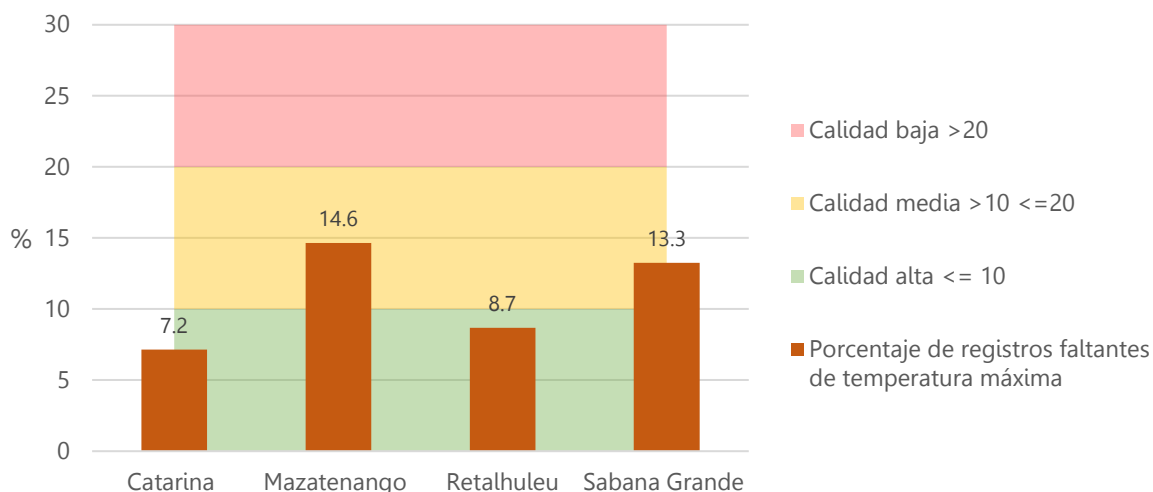


Figura 16. Porcentaje de registros faltantes de temperatura máxima – Bocacosta

### 2.2.3 Temperatura mínima

Según los resultados obtenidos cuenta con 4 estaciones de calidad media. Por otro lado, la estación de Retalhuleu con 10.9% de registros faltantes fue la que menor porcentaje de registros faltantes presentó, y la estación de Catarina con 14.6% de registros faltantes fueron las que mayor porcentaje de registros faltantes presentó.

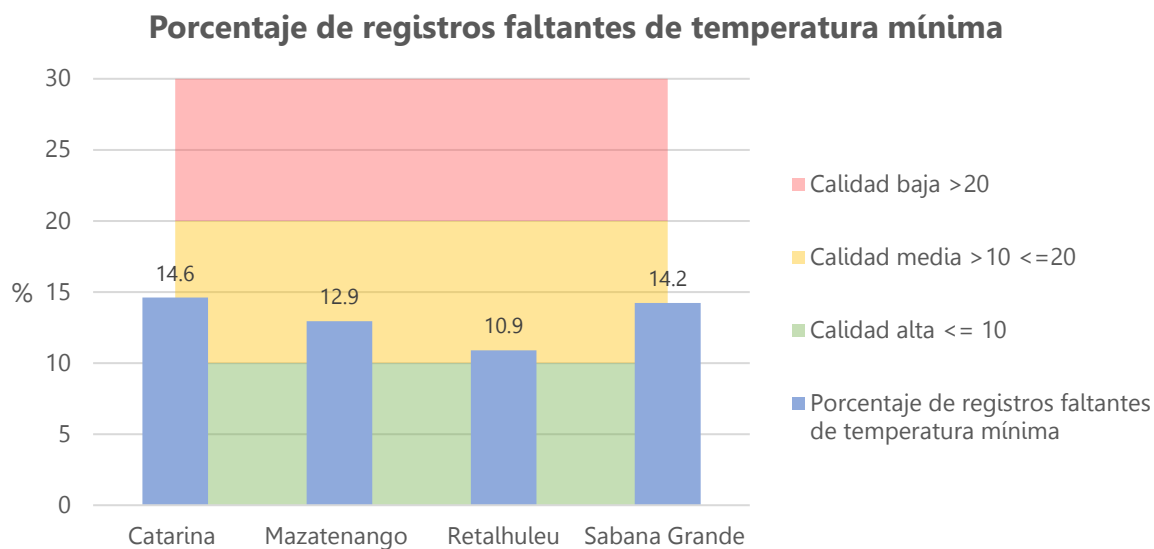


Figura 17. Porcentaje de registros faltantes de temperatura mínima – Bocacosta

### 2.2.4 Temperatura media

Según los resultados obtenidos cuenta con 2 estaciones de calidad alta y 2 estaciones de calidad media. Por otro lado, la estación de Catarina con 5.4% de registros faltantes fue la que menor porcentaje de registros faltantes presentó, y la estación de Mazatenango con 13.9% de registros faltantes fueron las que mayor porcentaje de registros faltantes presentó.

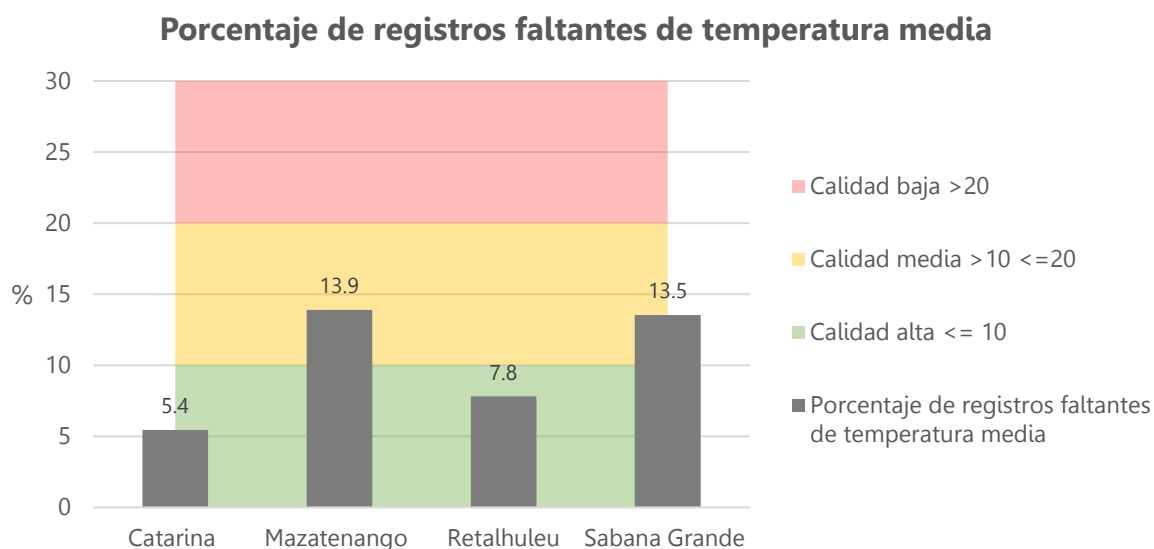


Figura 18. Porcentaje de registros faltantes de temperatura media – Bocacosta

### 2.3 Análisis de estaciones meteorológicas según clasificación – Bocacosta

Las estaciones meteorológicas de Bocacosta han sido clasificadas según el porcentaje de registros faltantes. La variable que mejores resultados registra es precipitación con 2 estaciones de calidad alta, 2 de calidad media. La variable que más deficiencias presenta es temperatura mínima con 4 estaciones de calidad baja lo cual representa la totalidad de la región.

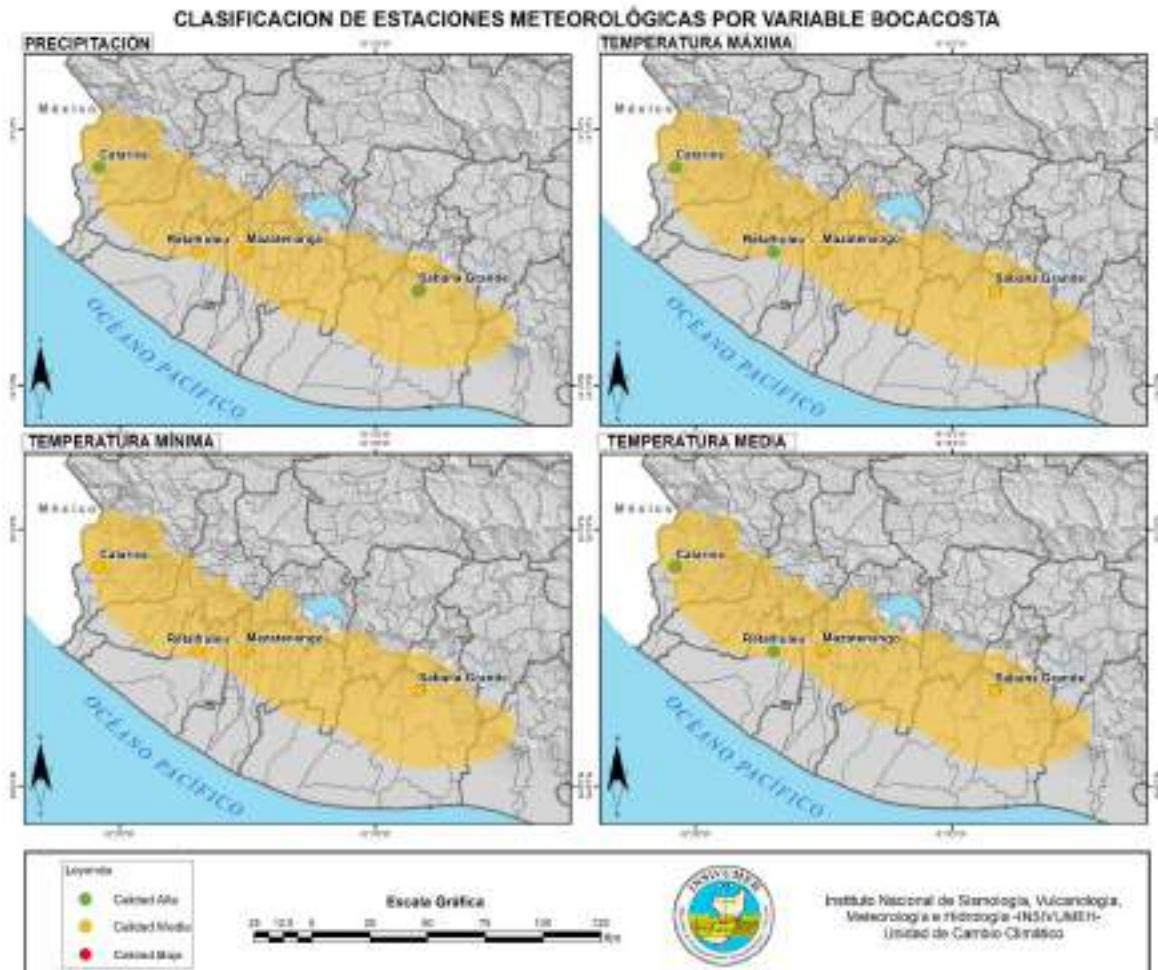


Figura 19. Mapa de clasificación de estaciones meteorológicas – Bocacosta

## 2.4 Resultados del control de calidad – Bocacosta

### 2.4.1 Precipitación

La estación de Mazatenango presentó 2 registros sospechosos de precipitación de los cuales 1 han tenido alguna modificación o corrección por diversos factores, dicha estación fue la que menor manipulación tuvo de la región de Bocacosta. Por otro lado, estación de Retalhuleu presentó 34 registros sospechosos de precipitación de los cuales 9 han tenido alguna modificación o corrección por diversos factores, dicha estación fue la que mayor manipulación tuvo de la región de Bocacosta.

#### Cantidad de registros sospechosos

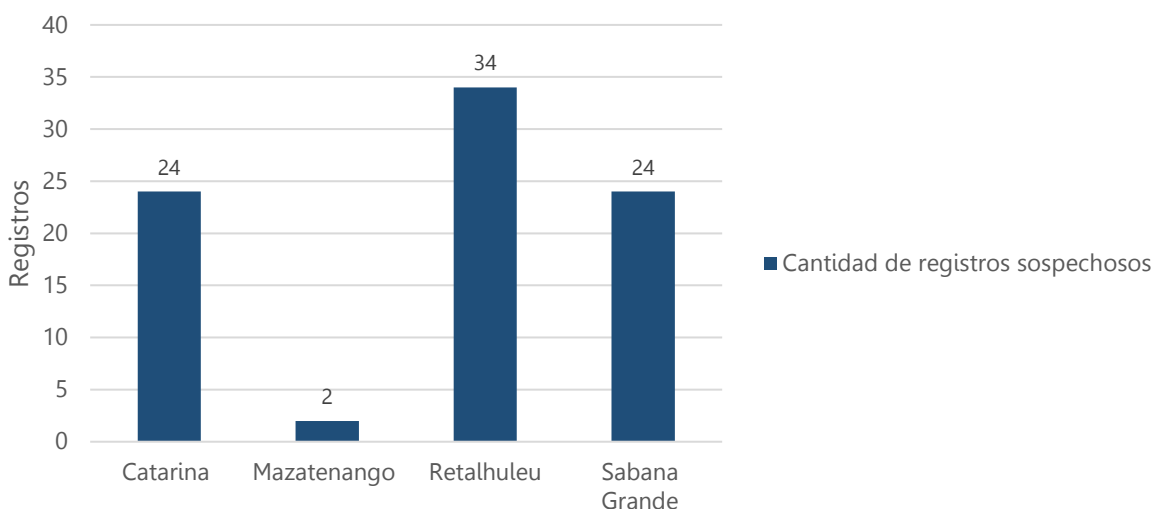


Figura 20. Cantidad de registros sospechosos de precipitación – Bocacosta

#### Cantidad de registros corregidos

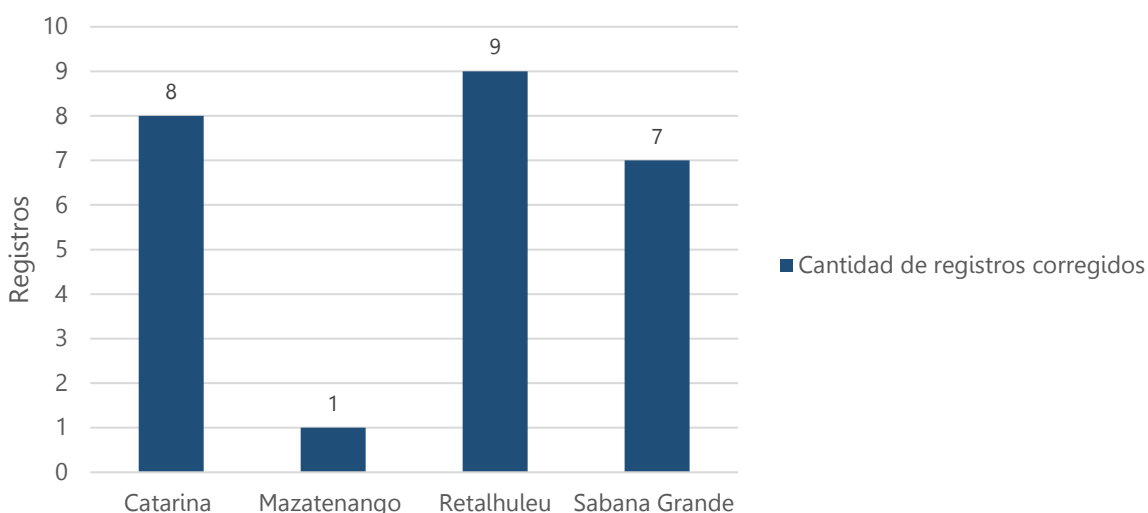


Figura 21. Cantidad de registros corregidos de precipitación – Bocacosta

## 2.4.2 Temperatura máxima

La estación de Mazatenango presentó 13 registros sospechosos de temperatura máxima de los cuales 2 han tenido alguna modificación o corrección por diversos factores, dicha estación fue la que menor manipulación tuvo de la región de Bocacosta. Por otro lado, estación de Retalhuleu presentó 197 registros sospechosos de temperatura máxima de los cuales 103 han tenido alguna modificación o corrección por diversos factores, dicha estación fue la que mayor manipulación tuvo de la región de Bocacosta.

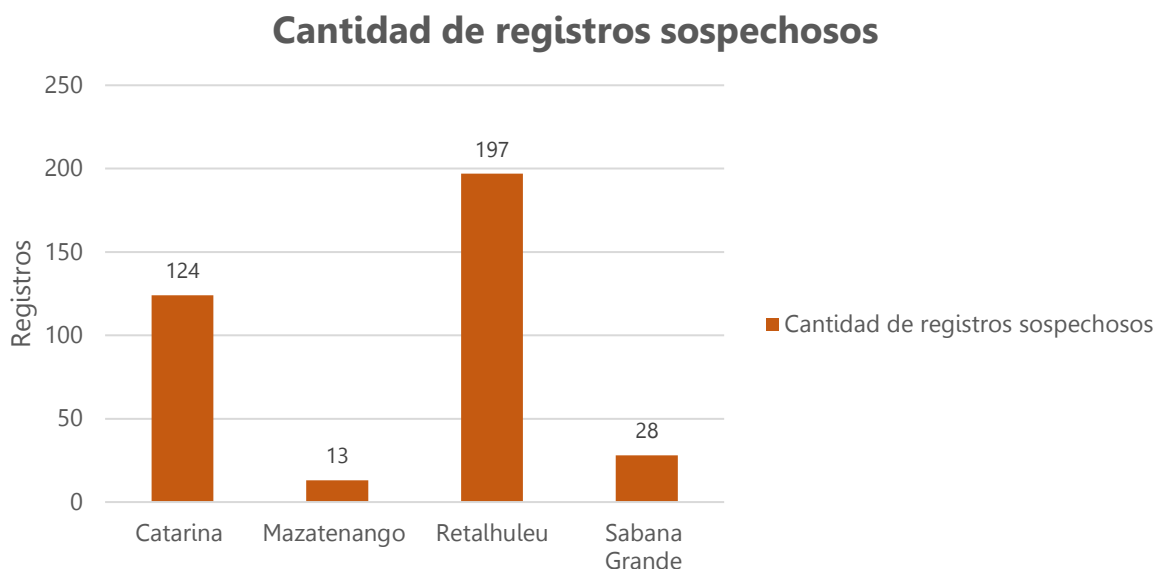


Figura 22. Cantidad de registros sospechosos de temperatura máxima – Bocacosta

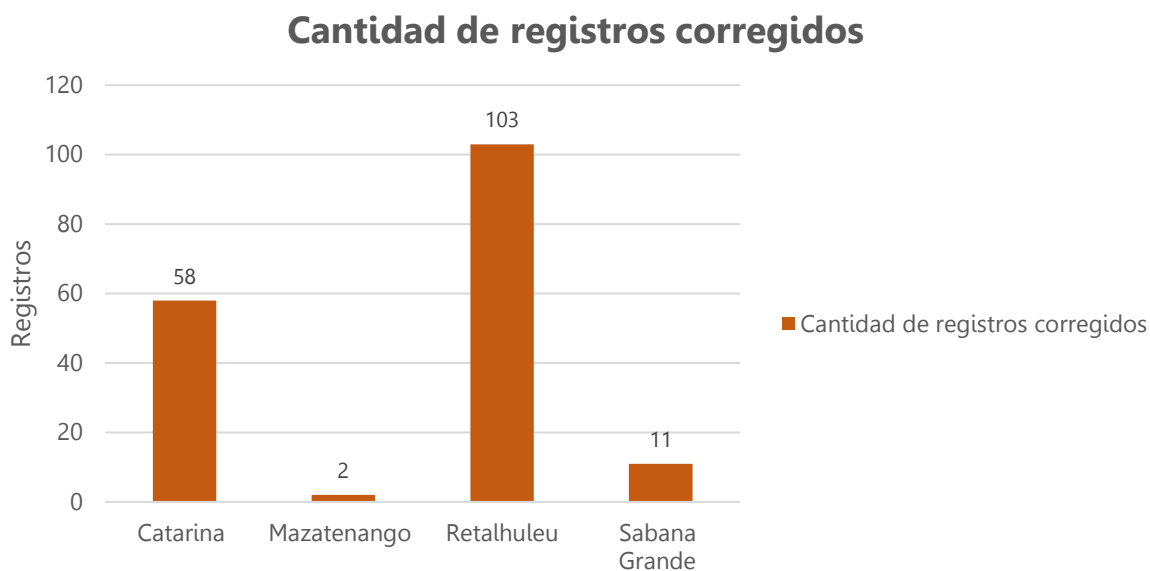


Figura 23. Cantidad de registros corregidos de temperatura máxima – Bocacosta

### 2.4.3 Temperatura mínima

La estación de Sabana Grande presentó 33 registros sospechosos de temperatura mínima de los cuales 14 han tenido alguna modificación o corrección por diversos factores, dicha estación fue la que menor manipulación tuvo de la región de Bocacosta. Por otro lado, estación de Catarina presentó 300 registros sospechosos de temperatura mínima de los cuales 97 han tenido alguna modificación o corrección por diversos factores, dicha estación fue la que mayor manipulación tuvo de la región de Bocacosta.

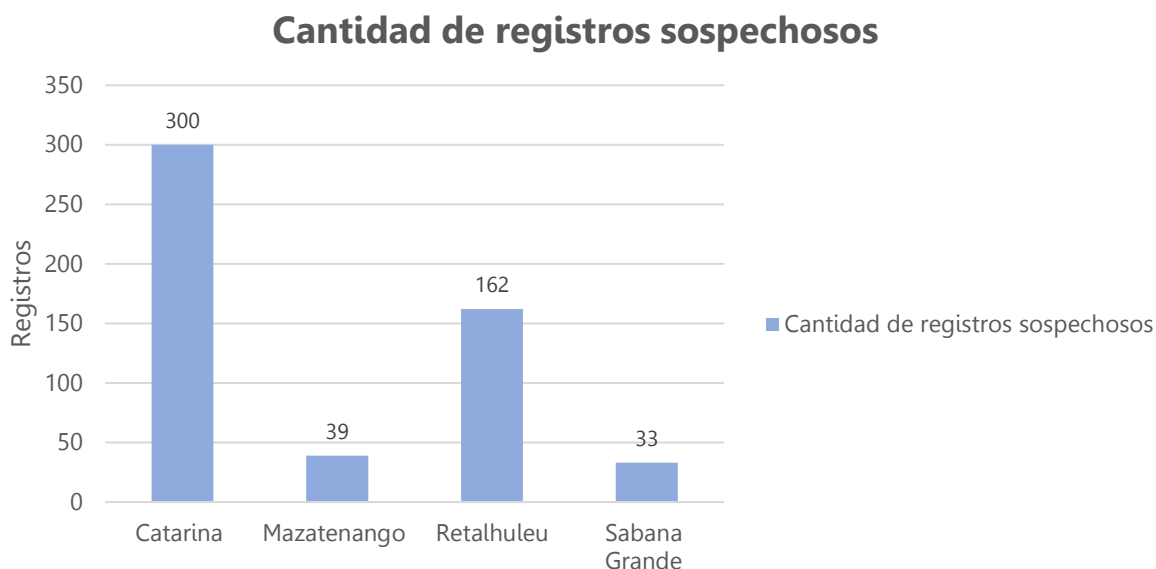


Figura 24. Cantidad de registros sospechosos de temperatura mínima – Bocacosta

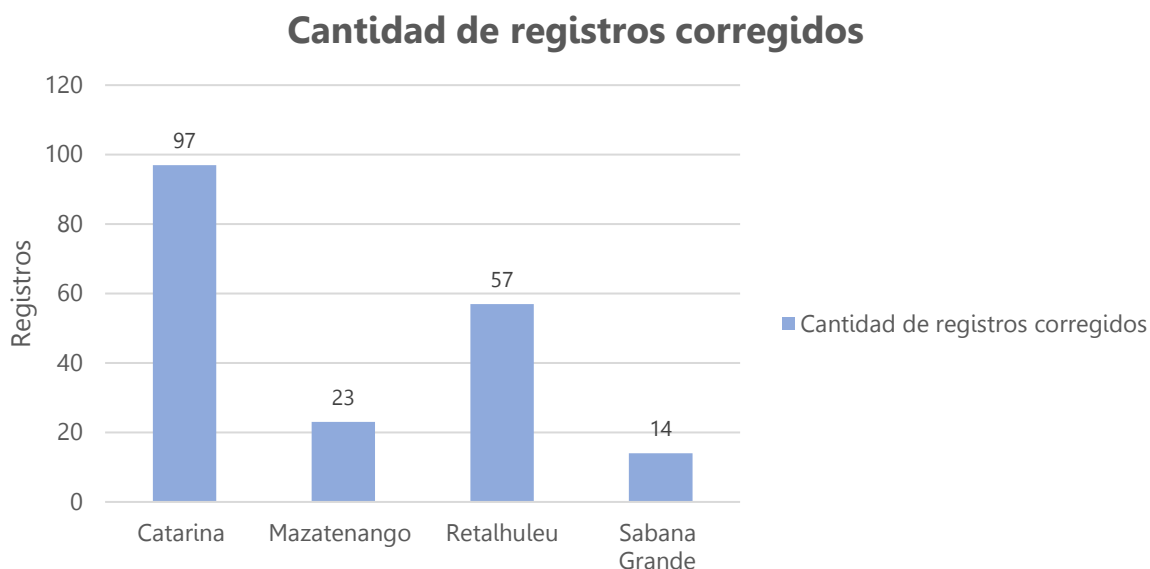


Figura 25. Cantidad de registros corregidos de temperatura mínima – Bocacosta

## 2.5 Resultados de registros corregidos por variable – Bocacosta

La estación de Sabana Grande con un promedio de 37.0% de registros corregidos fue la que menor porcentaje de registros corregidos presentó correspondiente a la relación de registros sospechosos y corregidos considerando las tres variables analizadas. Por otro lado, la estación de Mazatenango con un promedio de 41.5% de registros corregidos fue la que mayor porcentaje de registros corregidos presentó correspondiente a la relación de registros sospechosos y corregidos considerando las tres variables analizadas.

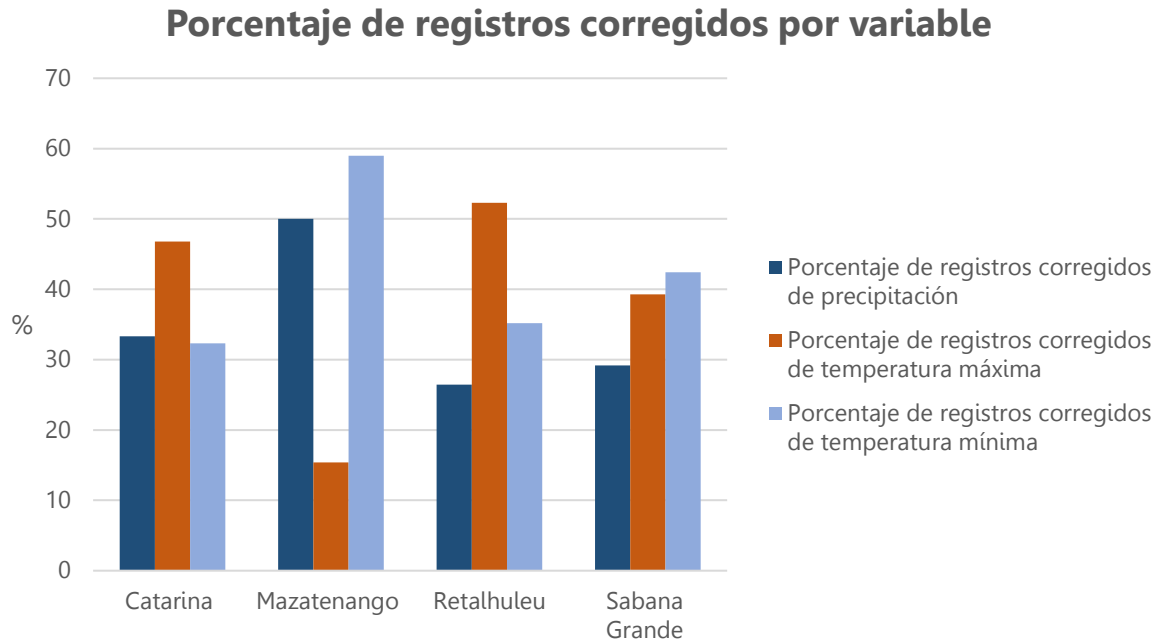


Figura 26. Porcentaje de registros corregidos por variable – Bocacosta

## 2.6 Resolución del control de calidad – Bocacosta

### 2.6.1 Precipitación

Para la variable de precipitación en la región de Bocacosta el factor de corrección que mayormente se presentó fue el error de observador, la estación que presentó mayor manipulación por el factor antes mencionado fue Sabana Grande y la estación que menor manipulación presentó fue Mazatenango. Por otro lado, la estación de Retalhuleu fue la que más registros validados presentó y la estación de Sabana Grande fue la que más registros dudosos presentó.

Estación	Sospechosos	Resolución de registros corregidos - Precipitación					Resolución de registros no corregidos - Precipitación	
		Error de digitación	Error de observador	Fallos en instrumentación	Hoja de campo extraviada	Registro no legible	Validados	Dudosos
Catarina	24	1	5	0	0	2	9	7
Mazatenango	2	1	0	0	0	0	0	1
Retalhuleu	34	7	2	0	0	0	23	2
Sabana Grande	24	0	7	0	0	0	4	13

Tabla 6. Resolución del control de calidad de precipitación – Bocacosta

### 2.6.2 Temperatura máxima

Para la variable de temperatura máxima en la región de Bocacosta el factor de corrección que mayormente se presentó fue el error de digitación, la estación que presentó mayor manipulación por el factor antes mencionado fue Retalhuleu y la estación que menor manipulación presentó fue Sabana Grande. Por otro lado, la estación de Retalhuleu fue la que más registros validados presentó y la misma fue la que más registros dudosos presentó.

Estación	Sospechosos	Resolución de registros corregidos - Temperatura máxima					Resolución de registros no corregidos - Temperatura máxima	
		Error de digitación	Error de observador	Fallos en instrumentación	Hoja de campo extraviada	Registro no legible	Validados	Dudosos
Catarina	124	39	14	2	3	0	2	64
Mazatenango	13	0	2	0	0	0	11	0
Retalhuleu	197	77	22	1	0	3	14	80
Sabana Grande	28	2	9	0	0	0	2	15

Tabla 7. Resolución del control de calidad de temperatura máxima – Bocacosta

### 2.6.3 Temperatura mínima

Para la variable de temperatura mínima en la región de Bocacosta el factor de corrección que mayormente se presentó fue el error de observador, la estación que presentó mayor manipulación por el factor antes mencionado fue Catarina y la estación que menor manipulación presentó fue Sabana Grande. Por otro lado, la estación de Catarina fue la que más registros validados presentó y la misma fue la que más registros dudosos presentó.

Estación	Sospechosos	Resolución de registros corregidos - Temperatura mínima					Resolución de registros no corregidos - Temperatura mínima	
		Error de digitación	Error de observador	Fallos en instrumentación	Hoja de campo extraviada	Registro no legible	Validados	Dudosos
Catarina	300	28	67	1	1	0	15	188
Mazatenango	39	3	17	0	3	0	10	6
Retalhuleu	162	33	23	0	0	1	11	94
Sabana Grande	33	10	4	0	0	0	10	9

Tabla 8. Resolución del control de calidad de temperatura mínima – Bocacosta



# Región - Caribe



### 3. Estaciones meteorológicas – Caribe

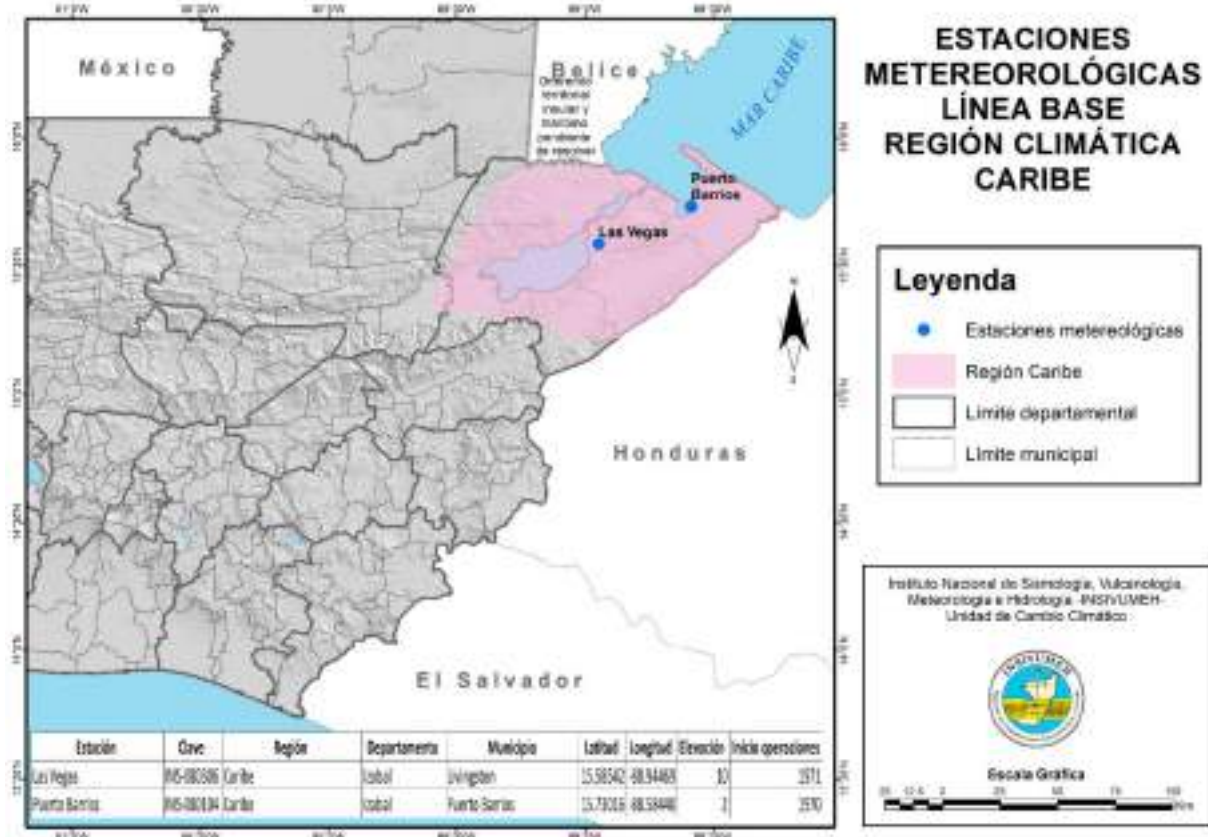


Figura 27. Mapa de estaciones meteorológicas – Caribe

#### 3.1 Estadísticas – Caribe

Las estadísticas de la región Caribe son calculadas para cuatro variables climáticas de las cuales tres tuvieron un proceso de control de calidad con el periodo de 1980 al 2020 para las estaciones que iniciaron operaciones previo al periodo mencionado. Asimismo, las estaciones climáticas son consideradas aquellas con un periodo mínimo de 30 años de registros, estas han sido identificadas con un reloj como símbolo (🕒).

Estación	Año inicial	Año final	Años analizados	Registros diarios	Precipitación				Temperatura máxima				Temperatura mínima				Temperatura media				
					Cantidad de faltantes	Porcentaje de registros faltantes (%)	Cantidad de registros sospechosos	Cantidad de registros corregidos	Porcentaje de registros corregidos (%)	Cantidad de faltantes	Porcentaje de registros faltantes (%)	Cantidad de registros sospechosos	Cantidad de registros corregidos	Porcentaje de registros corregidos (%)	Cantidad de faltantes	Porcentaje de registros faltantes (%)	Cantidad de faltantes	Porcentaje de registros faltantes (%)			
🕒 Las Vegas	1971	2020	50	18263	1391	7.6	48	19	39.6	2039	11.2	304	69	22.7	2181	11.9	447	178	39.8	10249	56.1
🕒 Puerto Barrios	1970	2020	51	18628	501	2.7	85	32	37.6	442	2.4	83	21	25.3	471	2.5	57	21	36.8	525	2.8

Tabla 9. Estadísticas generales por estación – Caribe

## 3.2 Clasificación de estaciones meteorológicas – Caribe

### 3.2.1 Precipitación

Según los resultados obtenidos cuenta con 2 estaciones de calidad alta. Por otro lado, la estación de Puerto Barrios con 2.7% de registros faltantes fue la que menor porcentaje de registros faltantes presentó, y la estación de Las Vegas con 7.6% de registros faltantes fue la que mayor porcentaje de registros faltantes presentó.

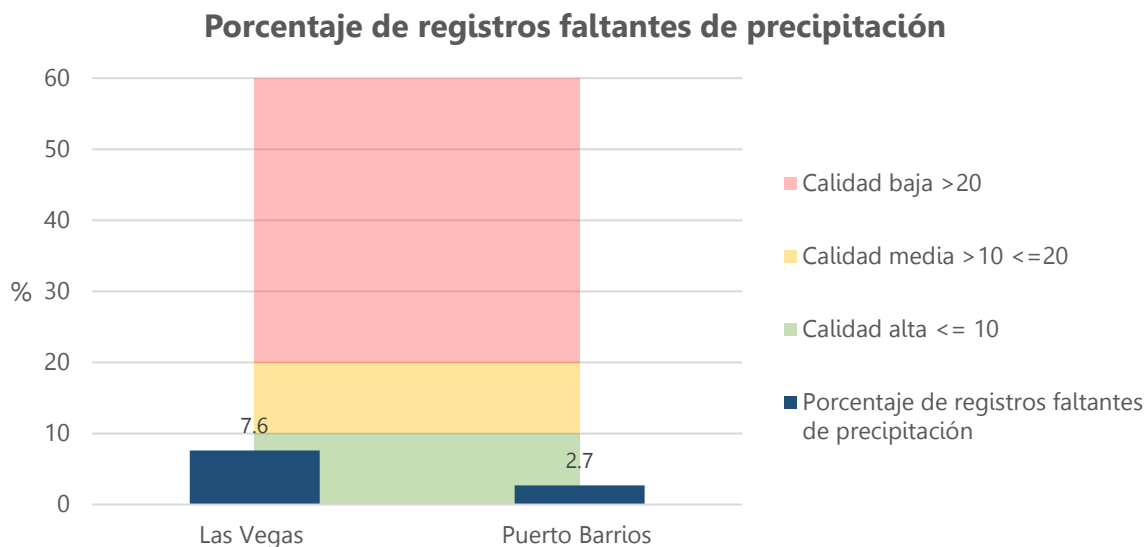


Figura 28. Porcentaje de registros faltantes de precipitación – Caribe

### 3.2.2 Temperatura máxima

Según los resultados obtenidos cuenta con 1 estaciones de calidad alta y 1 estación de calidad media. Por otro lado, la estación de Puerto Barrios con 2.4% de registros faltantes fue la que menor porcentaje de registros faltantes presentó, y la estación de Las Vegas con 11.2% de registros faltantes fue la que mayor porcentaje de registros faltantes presentó.

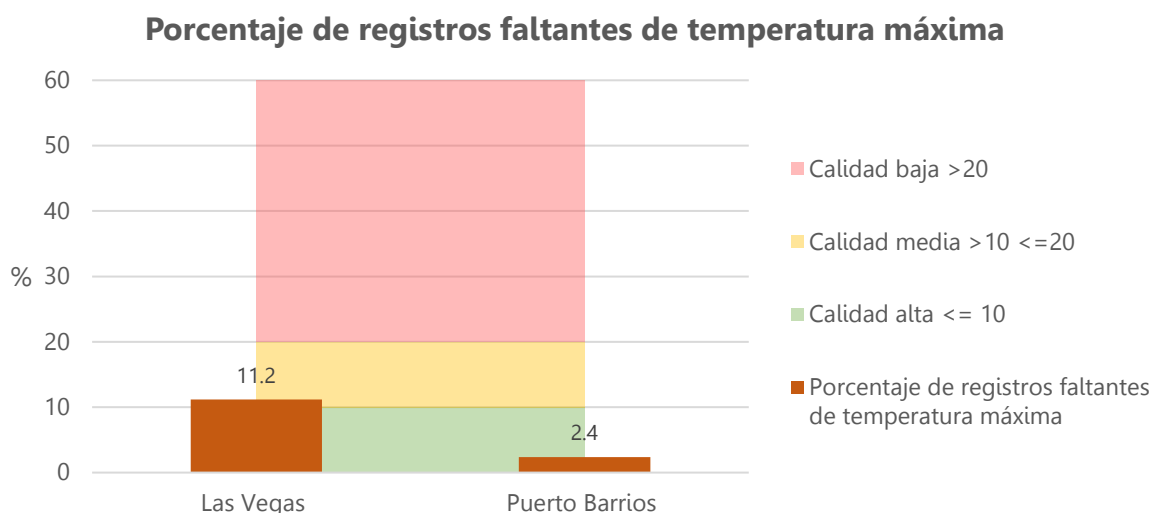


Figura 29. Porcentaje de registros faltantes de temperatura máxima – Caribe

### 3.2.3 Temperatura mínima

Según los resultados obtenidos cuenta con 1 estaciones de calidad alta y 1 estación de calidad media. Por otro lado, la estación de Puerto Barrios con 2.5% de registros faltantes fue la que menor porcentaje de registros faltantes presentó, y la estación de Las Vegas con 11.9% de registros faltantes fue la que mayor porcentaje de registros faltantes presentó.

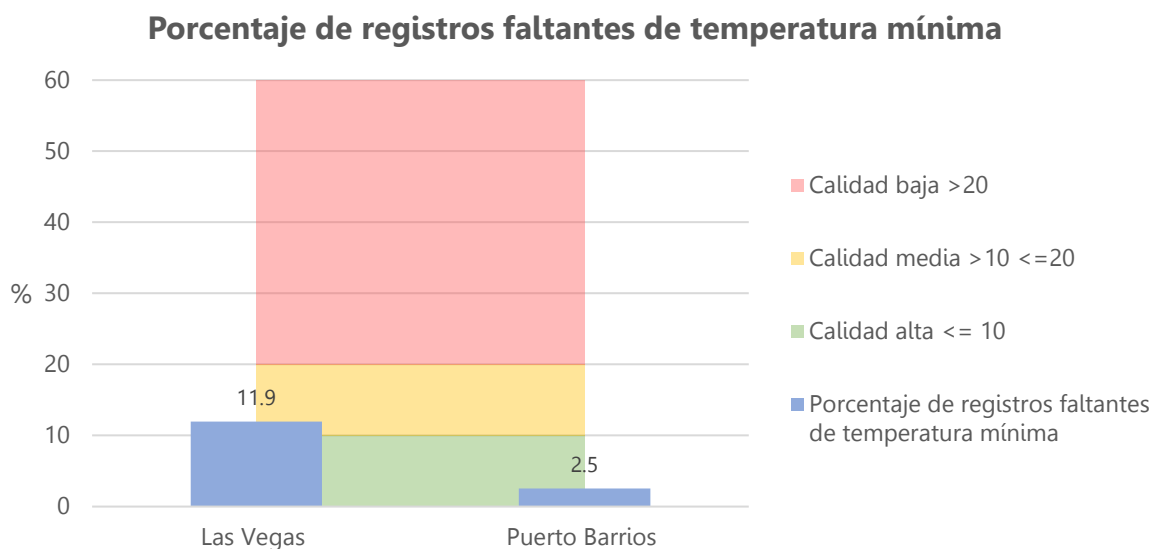


Figura 30. Porcentaje de registros faltantes de temperatura mínima – Caribe

### 3.2.4 Temperatura media

Según los resultados obtenidos cuenta con 1 estaciones de calidad alta y 1 estación de calidad baja. Por otro lado, la estación de Puerto Barrios con 2.8% de registros faltantes fue la que menor porcentaje de registros faltantes presentó, y la estación de Las Vegas con 56.1% de registros faltantes fue la que mayor porcentaje de registros faltantes presentó.

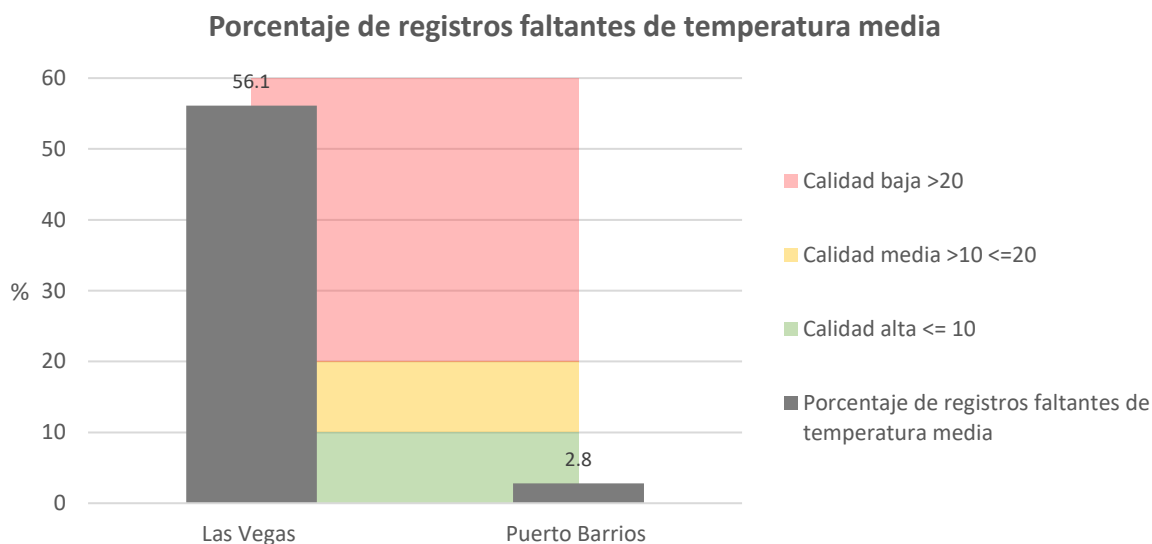


Figura 31. Porcentaje de registros faltantes de temperatura media – Caribe

### 3.3 Análisis de estaciones meteorológicas según clasificación – Caribe

Las estaciones meteorológicas de Caribe han sido clasificadas según el porcentaje de registros faltantes. La variable que mejores resultados registra es precipitación con 2 estaciones de calidad alta. La variable que más deficiencias presenta es temperatura media con 1 estaciones de calidad alta y 1 de calidad baja.

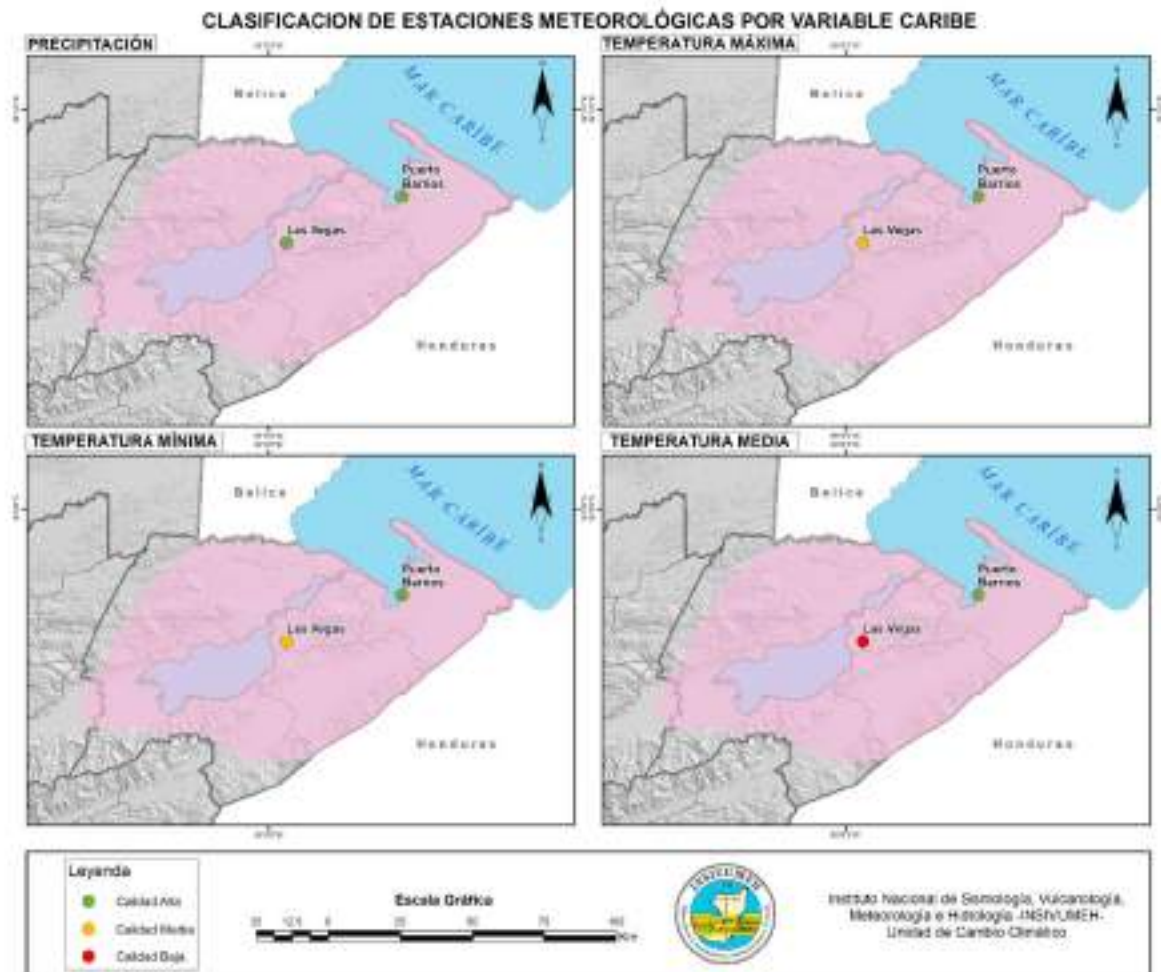


Figura 32. Mapa de clasificación de estaciones meteorológicas – Caribe

### 3.4 Resultados del control de calidad – Caribe

#### 3.4.1 Precipitación

La estación de Las Vegas presentó 48 registros sospechosos de precipitación de los cuales 19 han tenido alguna modificación o corrección por diversos factores, dicha estación fue la que menor manipulación tuvo de la región Caribe. Por otro lado, estación de Puerto Barrios presentó 85 registros sospechosos de precipitación de los cuales 32 han tenido alguna modificación o corrección por diversos factores, dicha estación fue la que mayor manipulación tuvo de la región Caribe.

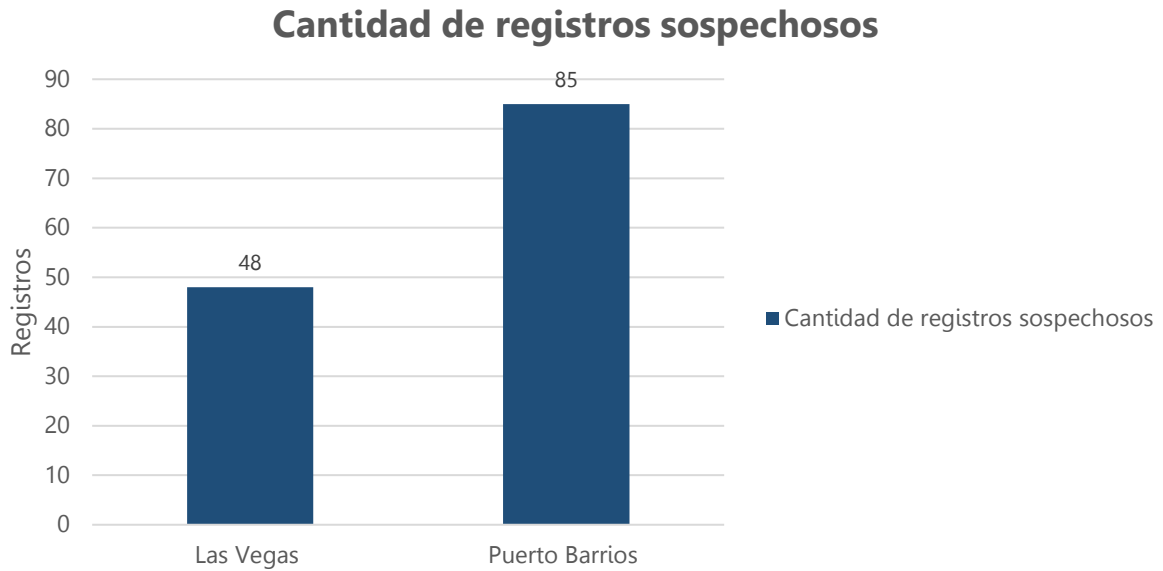


Figura 33. Cantidad de registros sospechosos de precipitación – Caribe

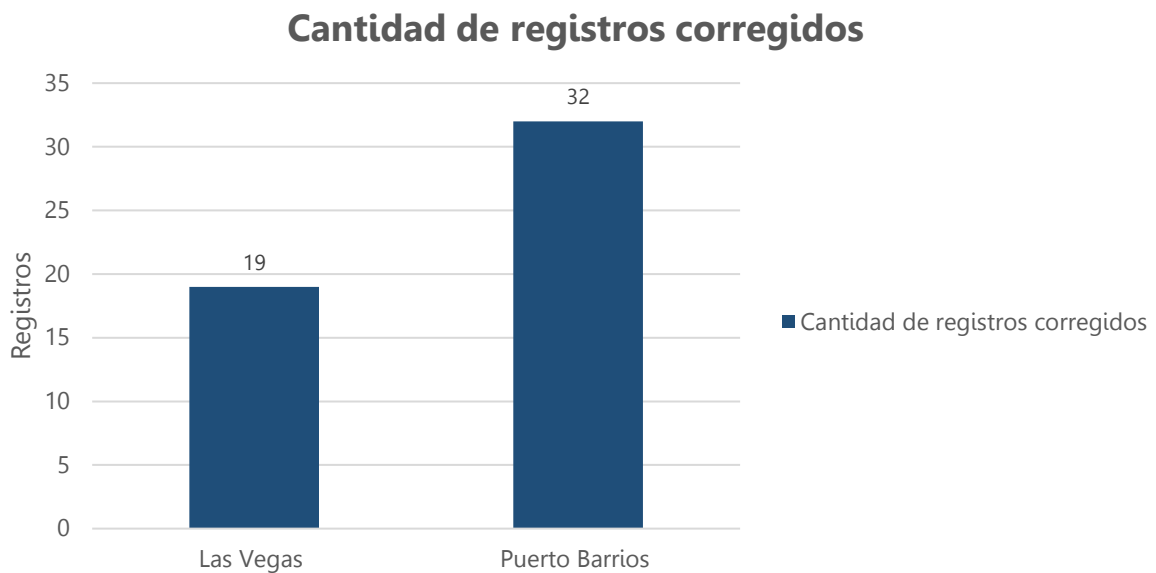


Figura 34. Cantidad de registros corregidos de precipitación – Caribe

### 3.4.2 Temperatura máxima

La estación de Puerto Barrios presentó 83 registros sospechosos de temperatura máxima de los cuales 21 han tenido alguna modificación o corrección por diversos factores, dicha estación fue la que menor manipulación tuvo de la región Caribe. Por otro lado, estación de Las Vegas presentó 304 registros sospechosos de precipitación de los cuales 178 han tenido alguna modificación o corrección por diversos factores, dicha estación fue la que mayor manipulación tuvo de la región Caribe.

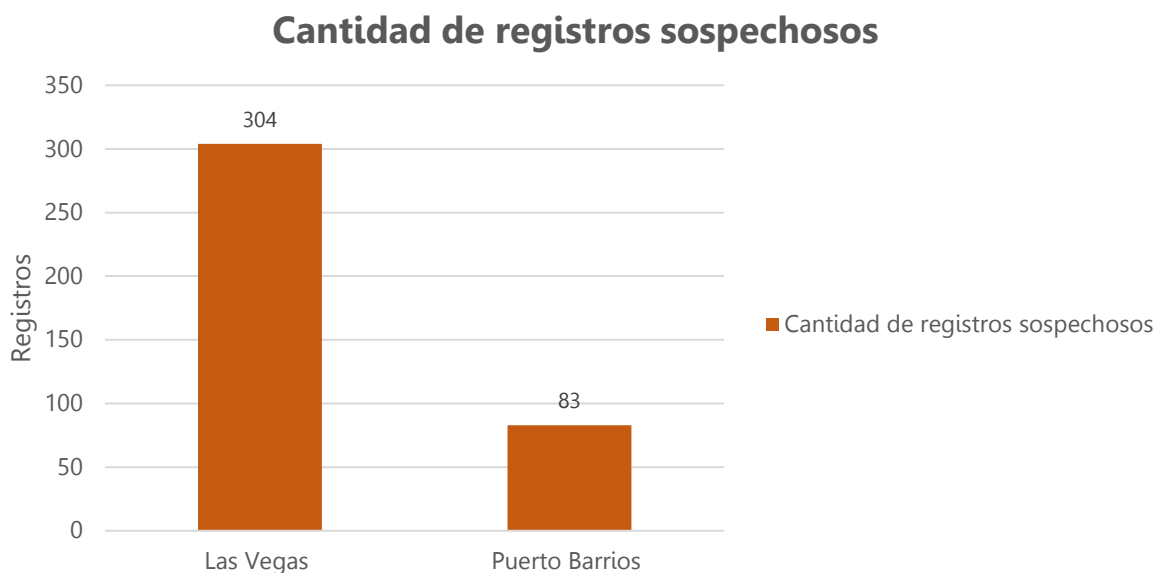


Figura 35. Cantidad de registros sospechosos de temperatura máxima – Caribe

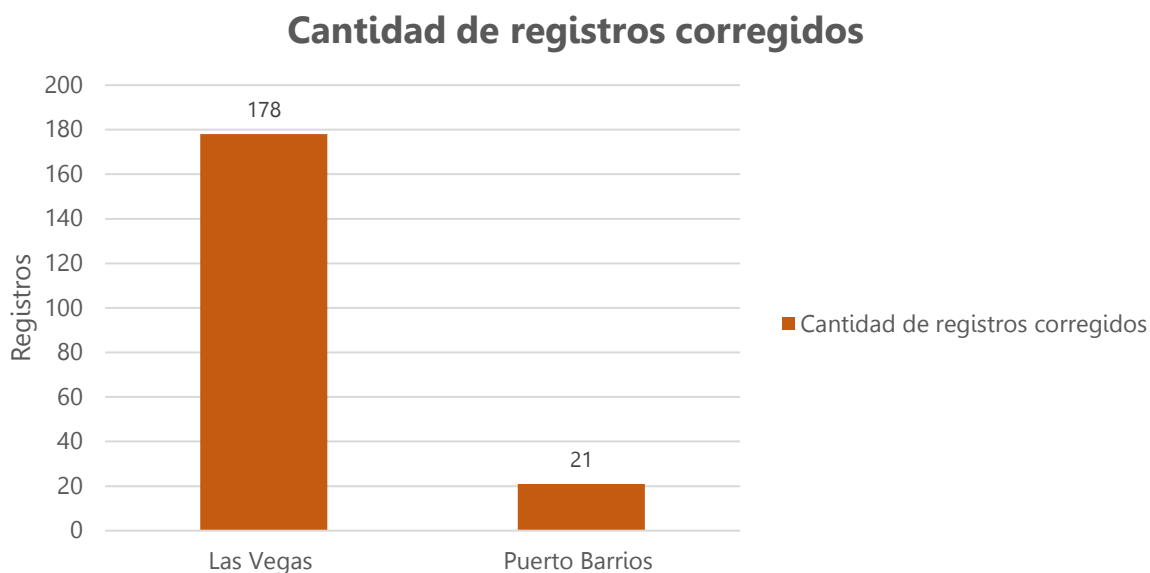


Figura 36. Cantidad de registros corregidos de temperatura máxima – Caribe

### 3.4.3 Temperatura mínima

La estación de Puerto Barrios presentó 57 registros sospechosos de temperatura mínima de los cuales 21 han tenido alguna modificación o corrección por diversos factores, dicha estación fue la que menor manipulación tuvo de la región Caribe. Por otro lado, estación de Las Vegas presentó 447 registros sospechosos de precipitación de los cuales 178 han tenido alguna modificación o corrección por diversos factores, dicha estación fue la que mayor manipulación tuvo de la región Caribe.

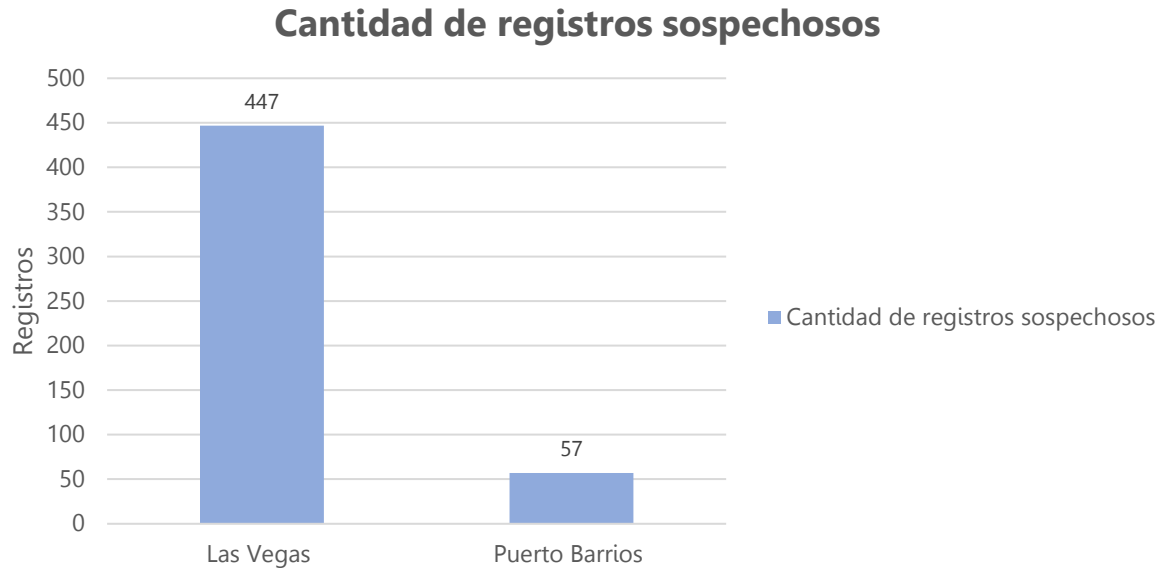


Figura 37. Cantidad de registros sospechosos de temperatura mínima – Caribe

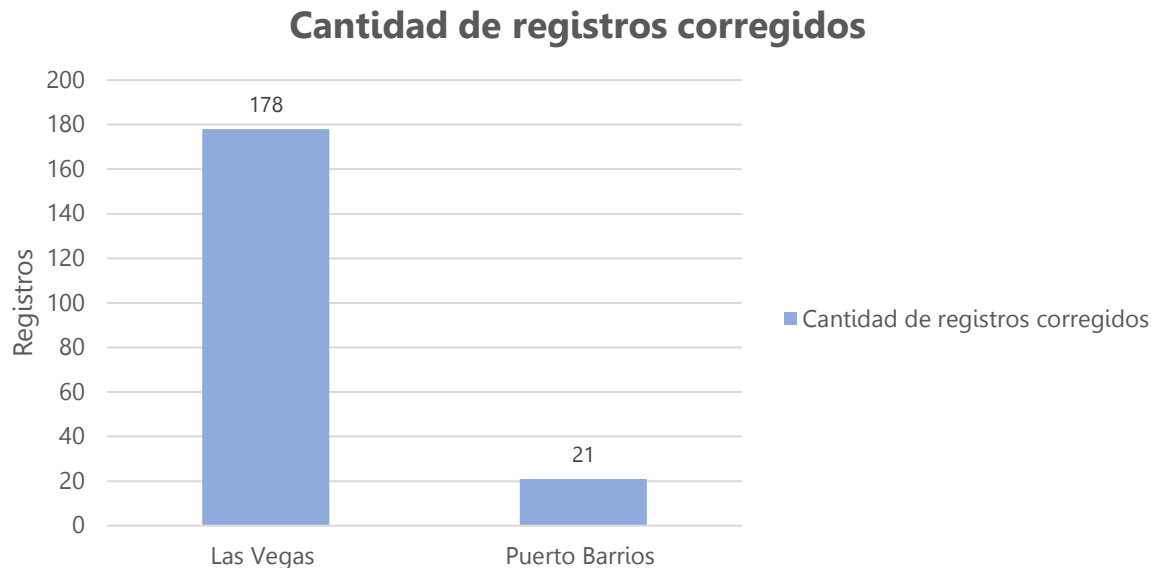


Figura 38. Cantidad de registros corregidos de temperatura mínima – Caribe

### 3.5 Resultados de registros corregidos por variable – Caribe

La estación de Puerto Barrios con un promedio de 33.3% de registros corregidos fue la que menor porcentaje de registros corregidos presentó correspondiente a la relación de registros sospechosos y corregidos considerando las tres variables analizadas. Por otro lado, la estación de Las Vegas con un promedio de 34.0% de registros corregidos fue la que mayor porcentaje de registros corregidos presentó correspondiente a la relación de registros sospechosos y corregidos considerando las tres variables analizadas.

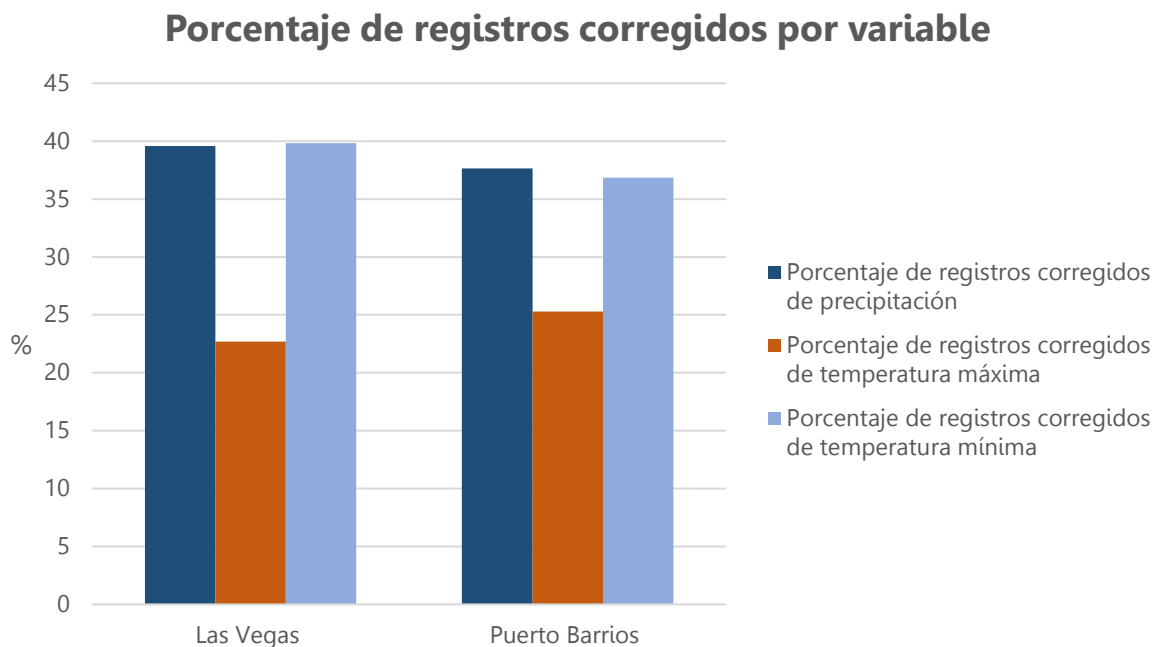


Figura 39. Porcentaje de registros corregidos por variable – Caribe

### 3.6 Resolución del control de calidad – Caribe

#### 3.6.1 Precipitación

Para la variable de precipitación en la región Caribe el factor de corrección que mayormente se presento fue el error de digitación, la estación que presento mayor manipulación por el factor antes mencionado fue Puerto Barrios y la estación que menor manipulación presento fue Las Vegas. Por otro lado, la estación de Puerto Barrios fue la que más registros validados presento y la estación de Las Vegas fue la que más registros dudosos presento.

Estación	Sospechosos	Resolución de registros corregidos - Precipitación					Resolución de registros no corregidos - Precipitación	
		Error de digitación	Error de observador	Fallos en instrumentación	Hoja de campo extraviada	Registro no legible	Validados	Dudosos
Las Vegas	48	15	3	0	1	0	3	26
Puerto Barrios	85	21	10	0	1	0	48	5

Tabla 10. Resolución del control de calidad de precipitación – Caribe

#### 3.6.2 Temperatura máxima

Para la variable de temperatura máxima en la región Caribe el factor de corrección que mayormente se presento fue el error de digitación, la estación que presento mayor manipulación por el factor antes mencionado fue Las Vegas y la estación que menor manipulación presento fue Puerto Barrios. Por otro lado, la estación de Puerto Barrios fue la que más registros validados presento y la estación de Las Vegas fue la que más registros dudosos presento.

Estación	Sospechosos	Resolución de registros corregidos - Temperatura máxima					Resolución de registros no corregidos - Temperatura máxima	
		Error de digitación	Error de observador	Fallos en instrumentación	Hoja de campo extraviada	Registro no legible	Validados	Dudosos
Las Vegas	304	54	11	0	3	1	24	211
Puerto Barrios	83	18	3	0	0	0	13	49

Tabla 11. Resolución del control de calidad de temperatura máxima – Caribe

#### 3.6.3 Temperatura mínima

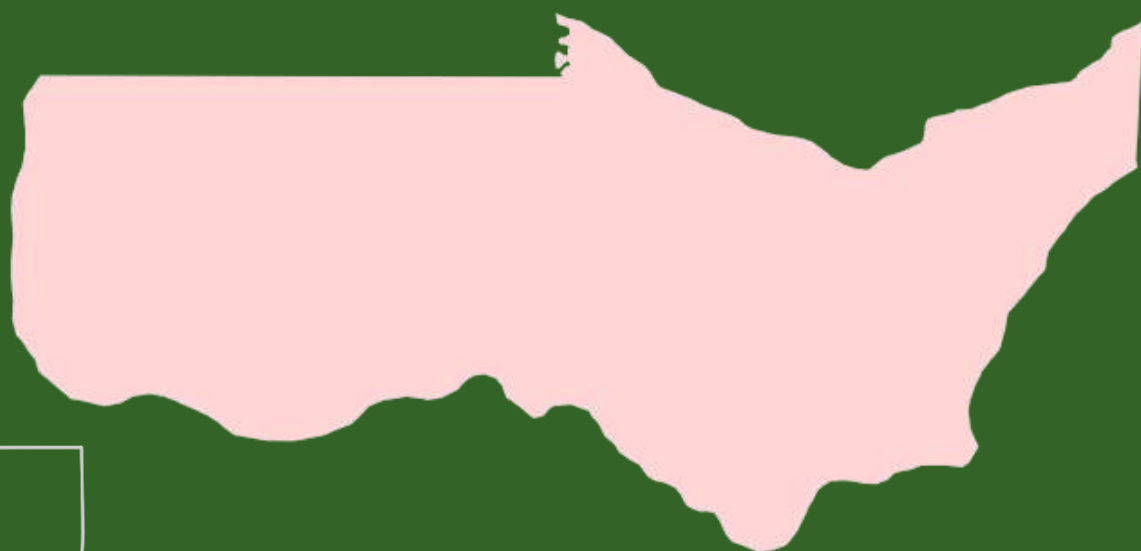
Para la variable de temperatura mínima en la región Caribe el factor de corrección que mayormente se presento fue el error de observador, la estación que presento más manipulación por el factor antes mencionado fue Las Vegas y la estación que menor manipulación presento fue Puerto Barrios. Por otro lado, la estación de Las Vegas fue la que mayor registros validados presento y la misma fue la que más registros dudosos presento.

Estación	Sospechosos	Resolución de registros corregidos - Temperatura mínima					Resolución de registros no corregidos - Temperatura mínima	
		Error de digitación	Error de observador	Fallos en instrumentación	Hoja de campo extraviada	Registro no legible	Validados	Dudosos
Las Vegas	447	71	93	0	14	0	102	167
Puerto Barrios	57	7	11	0	0	3	12	24

Tabla 12. Resolución del control de calidad de temperatura mínima – Caribe



# Región – Franja Transversal del Norte



#### 4. Estaciones meteorológicas – Franja Transversal del Norte

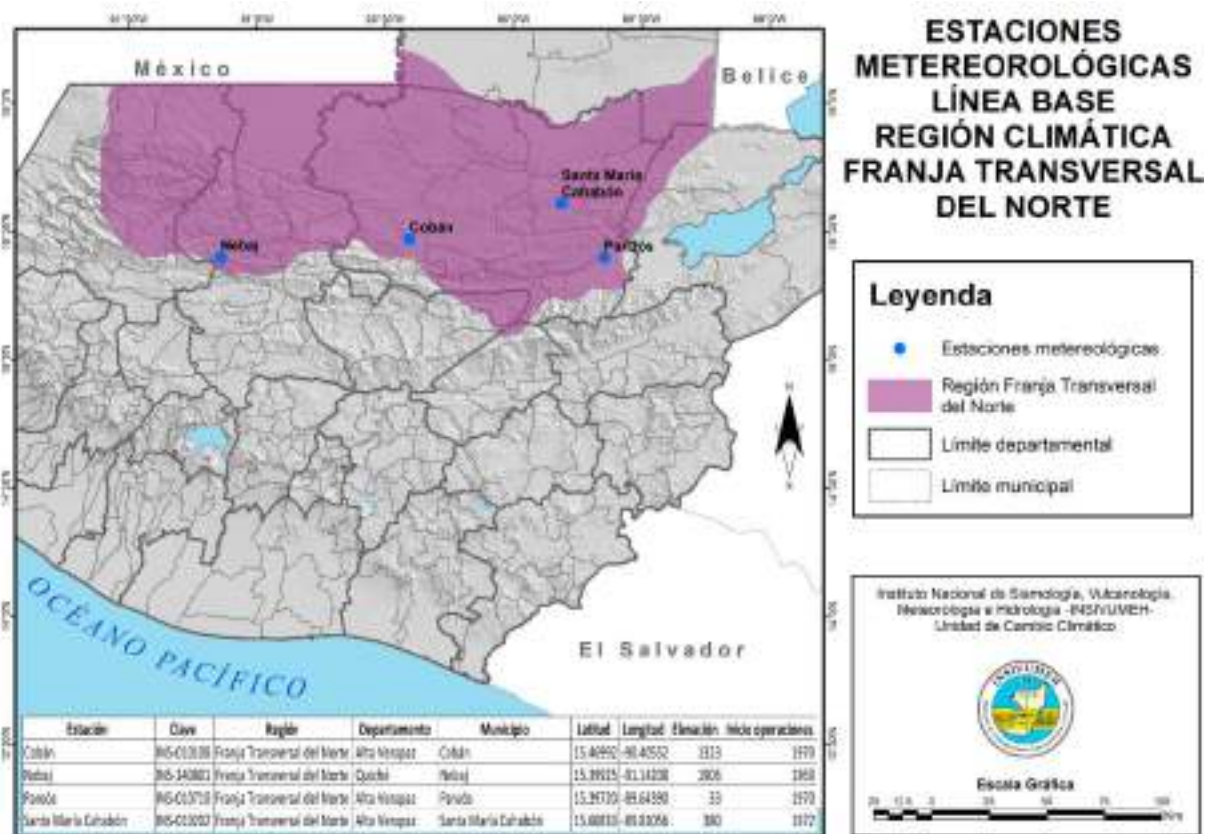


Figura 40. Mapa de estaciones meteorológicas – Franja Transversal del Norte

#### 4.1 Estadísticas – Franja Transversal del Norte

Las estadísticas de la región Franja Transversal del Norte son calculadas para cuatro variables climáticas de las cuales tres tuvieron un proceso de control de calidad con el periodo de 1980 al 2020 para las estaciones que iniciaron operaciones previo al periodo mencionado. Asimismo, las estaciones climáticas son consideradas aquellas con un periodo mínimo de 30 años de registros, estas han sido identificadas con un reloj como símbolo (🕒).

Estación	Año inicial	Año final	Años analizados	Registros diarios	Precipitación				Temperatura máxima				Temperatura mínima				Temperatura media				
					Cantidad de faltantes	Porcentaje de registros faltantes (%)	Cantidad de registros sospechosos	Cantidad de registros corregidos	Porcentaje de registros corregidos (%)	Cantidad de faltantes	Porcentaje de registros faltantes (%)	Cantidad de registros sospechosos	Cantidad de registros corregidos	Porcentaje de registros corregidos (%)	Cantidad de faltantes	Porcentaje de registros faltantes (%)	Cantidad de registros sospechosos	Cantidad de registros corregidos	Porcentaje de registros corregidos (%)	Cantidad de faltantes	Porcentaje de registros faltantes (%)
🕒 Cobán	1970	2020	51	18628	470	2.5	133	15	11.3	619	3.3	17	1	15.9	625	3.4	59	7	11.9	605	3.2
🕒 Nebaj	1969	2020	52	18993	1077	5.7	44	9	20.5	567	3.0	41	6	14.6	599	3.2	13	2	15.4	561	3.0
🕒 Panzós	1970	2020	51	18628	4232	22.7	30	1	3.3	5208	28.0	188	63	33.5	5417	29.1	173	98	56.6	8197	44.0
🕒 Santa María Cahabón	1972	2020	49	17898	1364	7.6	28	19	67.9	1191	6.7	33	16	48.5	1224	6.8	93	42	45.2	1233	6.9

Tabla 13. Estadísticas generales por estación – Franja Transversal del Norte

## 4.2 Clasificación de estaciones meteorológicas – Franja Transversal del Norte

### 4.2.1 Precipitación

Según los resultados obtenidos cuenta con 3 estaciones de calidad alta y 1 estación de calidad baja. Por otro lado, la estación de Cobán con 2.5% de registros faltantes fue la que menor porcentaje de registros faltantes presentó, y la estación de Panzós con 22.7% de registros faltantes fue la que mayor porcentaje de registros faltantes presentó.

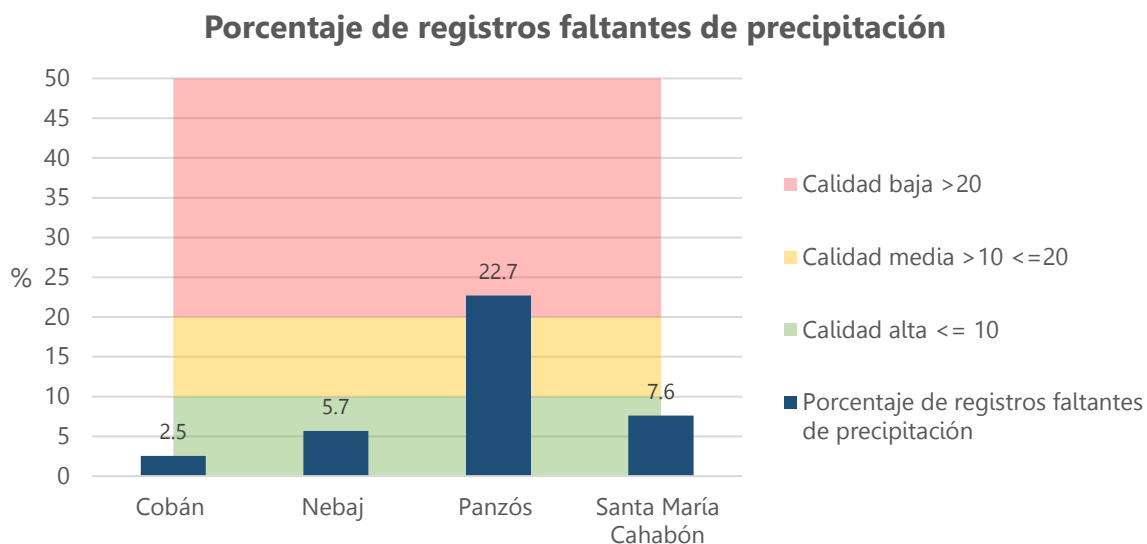


Figura 41. Porcentaje de registros faltantes de precipitación – Franja Transversal del Norte

### 4.2.2 Temperatura máxima

Según los resultados obtenidos cuenta con 3 estaciones de calidad alta y 1 estación de calidad baja. Por otro lado, la estación de Nebaj con 3.0% de registros faltantes fue la que menor porcentaje de registros faltantes presentó, y la estación de Panzós con 28.0% de registros faltantes fue la que mayor porcentaje de registros faltantes presentó.

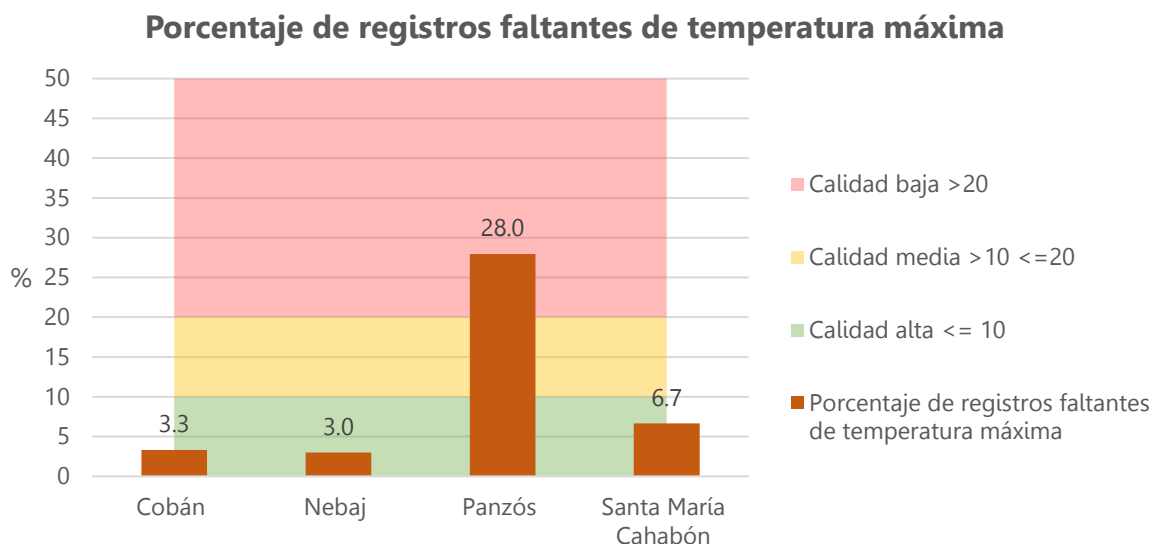


Figura 42. Porcentaje de registros faltantes de temperatura máxima – Franja Transversal del Norte

### 4.2.3 Temperatura mínima

Según los resultados obtenidos cuenta con 3 estaciones de calidad alta y 1 estación de calidad baja. Por otro lado, la estación de Nebaj con 3.2% de registros faltantes fue la que menor porcentaje de registros faltantes presentó, y la estación de Panzós con 29.1% de registros faltantes fue la que mayor porcentaje de registros faltantes presentó.

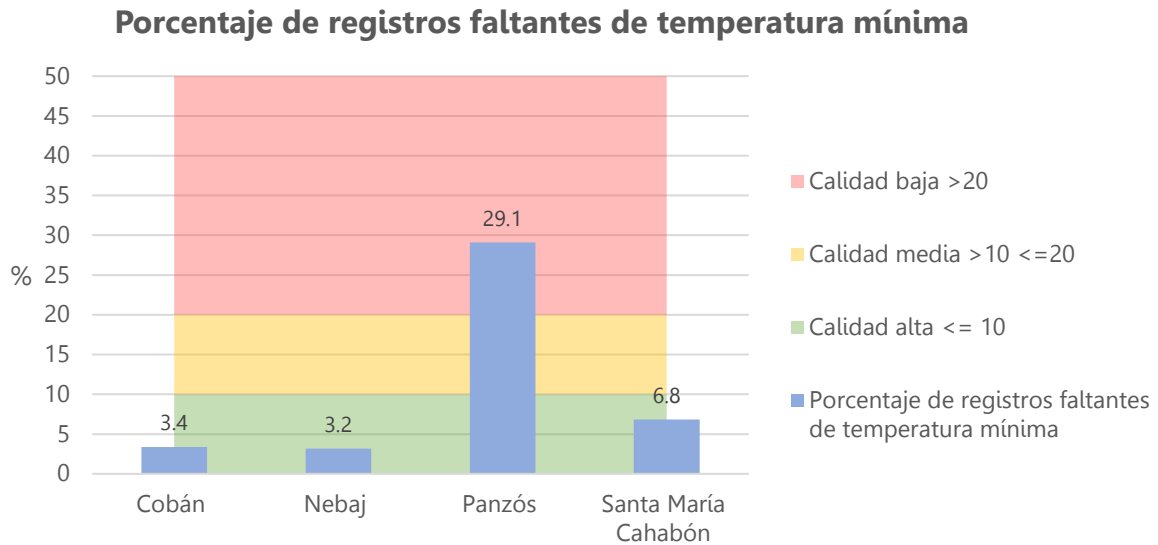


Figura 43. Porcentaje de registros faltante de temperatura mínima – Franja Transversal del Norte

### 4.2.4 Temperatura media

Según los resultados obtenidos cuenta con 3 estaciones de calidad alta y 1 estación de calidad baja. Por otro lado, la estación de Nebaj con 3.0% de registros faltantes fue la que menor porcentaje de registros faltantes presentó, y la estación de Panzós con 44.0% de registros faltantes fue la que mayor porcentaje de registros faltantes presentó.

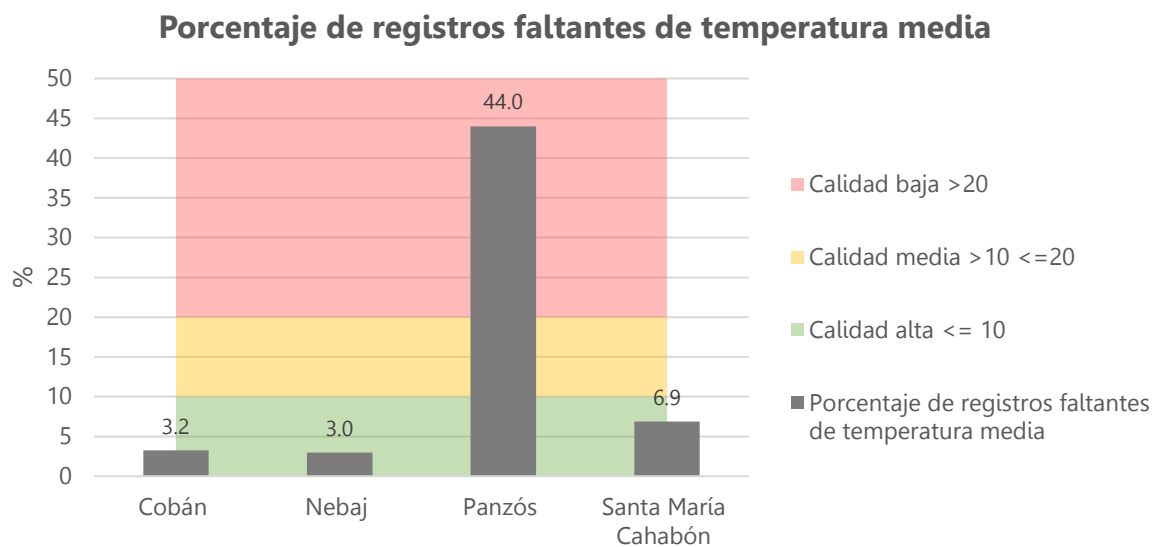


Figura 44. Porcentaje de registros faltantes de temperatura media – Franja Transversal del Norte

### 4.3 Análisis de estaciones meteorológicas según clasificación – Franja Transversal del Norte

Las estaciones meteorológicas de Altiplano Central han sido clasificadas según el porcentaje de registros faltantes. La variable que mejores resultados registra es precipitación con 3 estaciones de calidad alta y 1 de calidad baja. La variable que mejores resultados registra es precipitación con 3 estaciones de calidad alta y 1 de calidad baja similar a los mejores resultados, pero con mayor porcentaje de registros faltantes a pesar de tener la misma distribución.

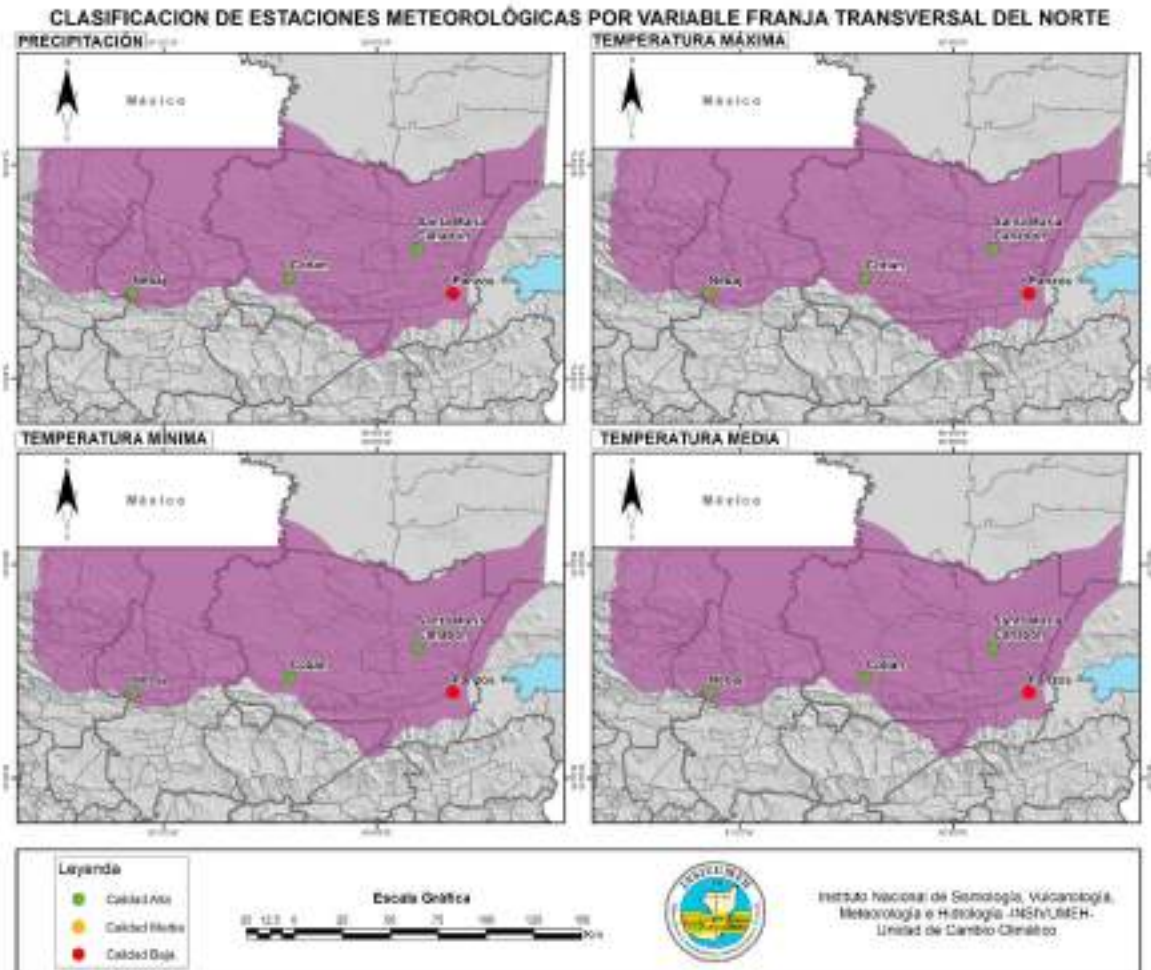


Figura 45. Mapa de clasificación de estaciones meteorológicas – Franja Transversal del Norte

## 4.4 Resultados del control de calidad – Franja Transversal del Norte

### 4.4.1 Precipitación

La estación de Panzós presentó 30 registros sospechosos de precipitación de los cuales 1 han tenido alguna modificación o corrección por diversos factores, dicha estación fue la que menor manipulación tuvo de la región Franja Transversal del Norte. Por otro lado, estación de Santa María Cahabón presentó 28 registros sospechosos de precipitación de los cuales 19 han tenido alguna modificación o corrección por diversos factores, dicha estación fue la que mayor manipulación tuvo de la región Franja Transversal del Norte.

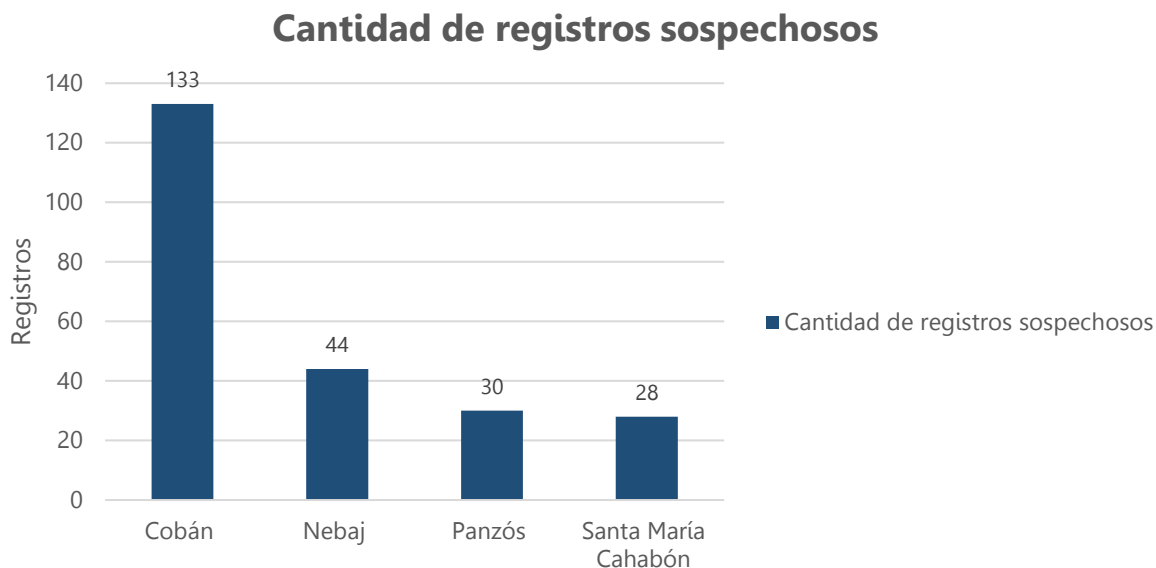


Figura 46. Cantidad de registros sospechosos de precipitación – Franja Transversal del Norte

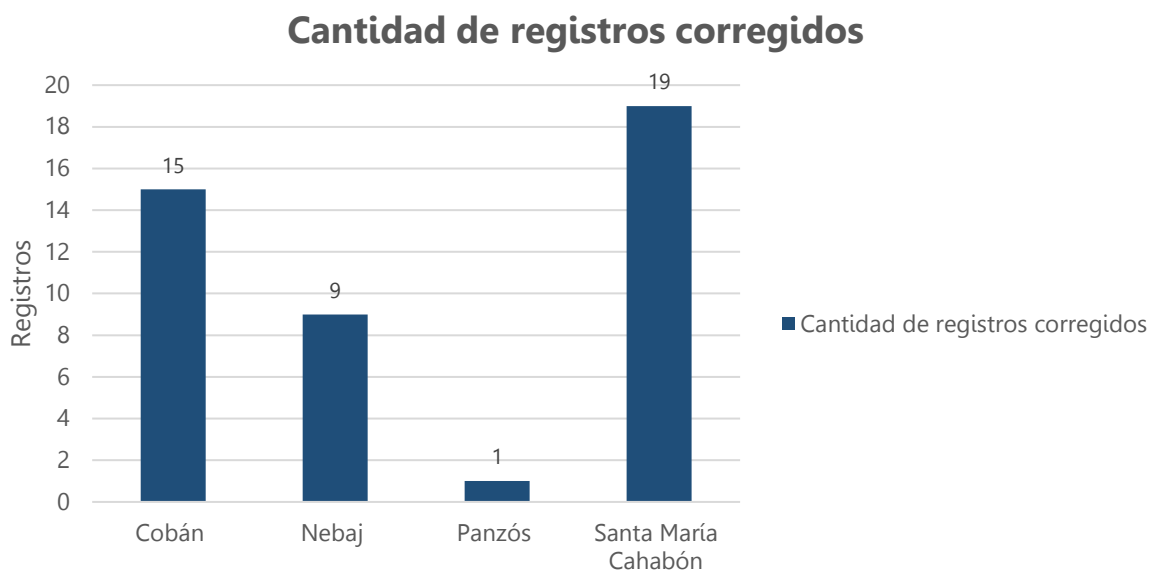


Figura 47. Cantidad de registros corregidos de precipitación – Franja Transversal del Norte

#### 4.4.2 Temperatura máxima

La estación de Cobán presentó 17 registros sospechosos de temperatura máxima de los cuales 1 han tenido alguna modificación o corrección por diversos factores, dicha estación fue la que menor manipulación tuvo de la región Franja Transversal del Norte. Por otro lado, estación de Panzós presentó 188 registros sospechosos de precipitación de los cuales 63 han tenido alguna modificación o corrección por diversos factores, dicha estación fue la que mayor manipulación tuvo de la región Franja Transversal del Norte.

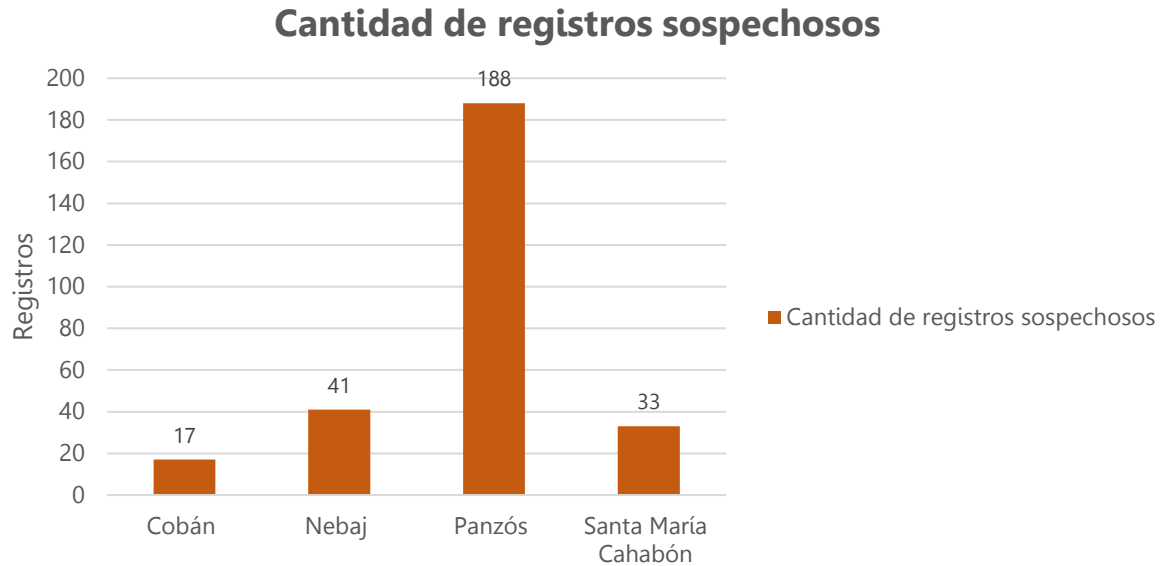


Figura 48. Cantidad de registros sospechosos de temperatura máxima – Franja Transversal del Norte

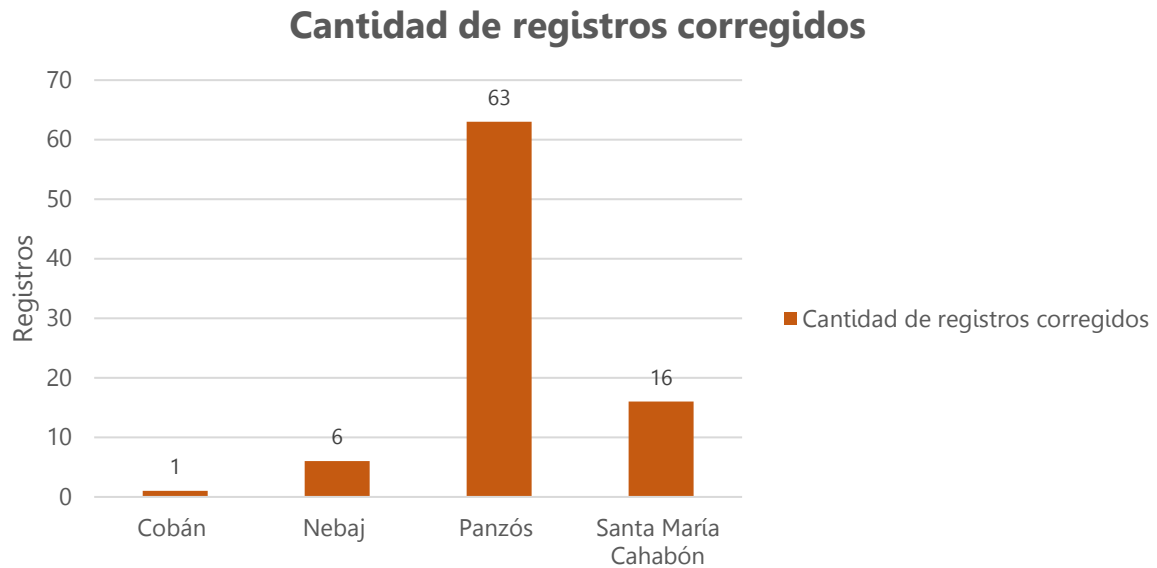


Figura 49. Cantidad de registros corregidos de temperatura máxima – Franja Transversal del Norte

### 4.4.3 Temperatura mínima

La estación de Nebaj presentó 13 registros sospechosos de temperatura mínima de los cuales 2 han tenido alguna modificación o corrección por diversos factores, dicha estación fue la que menor manipulación tuvo de la región Franja Transversal del Norte. Por otro lado, estación de Panzós presentó 173 registros sospechosos de precipitación de los cuales 98 han tenido alguna modificación o corrección por diversos factores, dicha estación fue la que mayor manipulación tuvo de la región Franja Transversal del Norte.

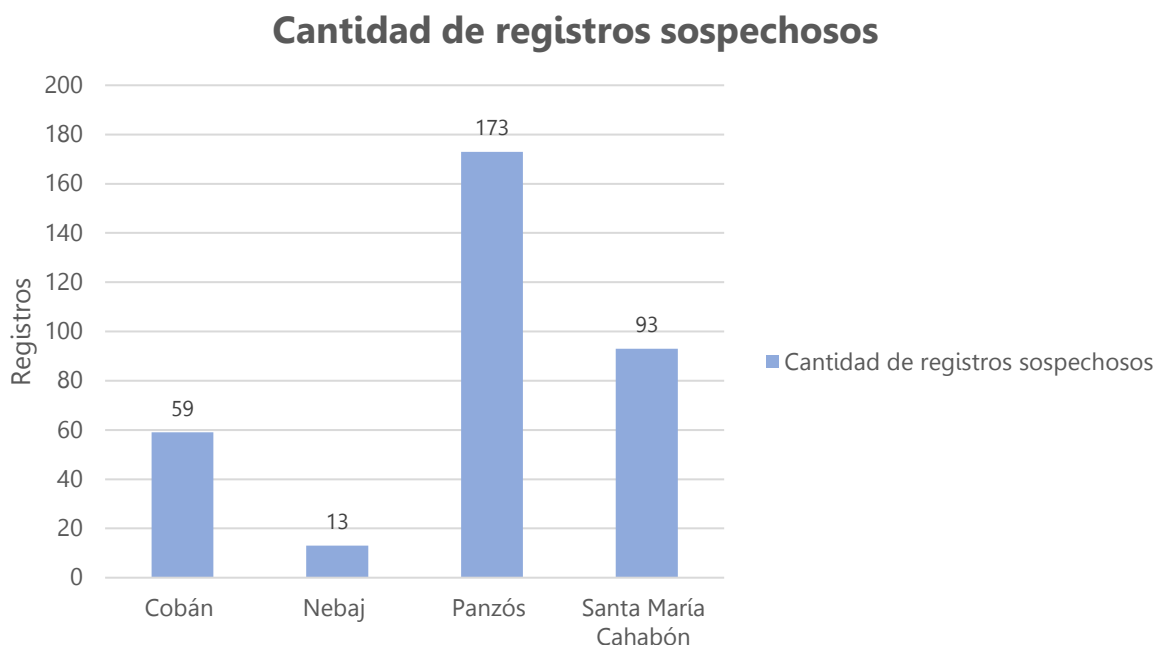


Figura 50. Cantidad de registros sospechosos de temperatura mínima – Franja Transversal del Norte

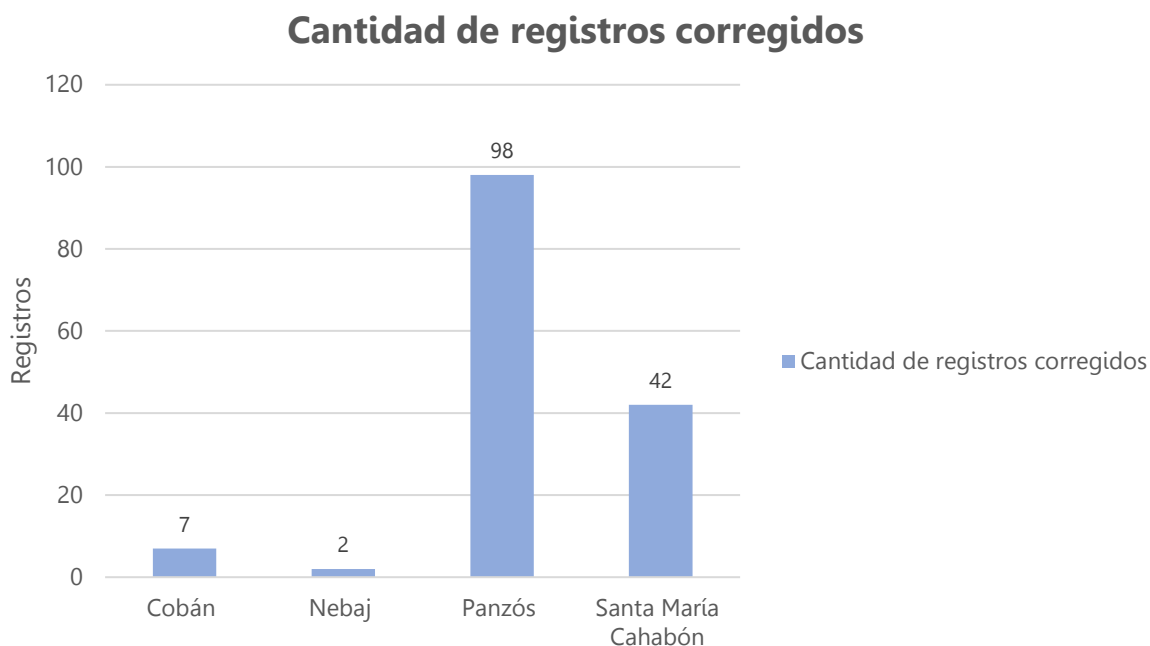


Figura 51. Cantidad de registros corregidos de temperatura mínima – Franja Transversal del Norte

#### 4.5 Resultados de registros corregidos por variable – Franja Transversal del Norte

La estación de Cobán con un promedio de 9.7% de registros corregidos fue la que menor porcentaje de registros corregidos presentó correspondiente a la relación de registros sospechosos y corregidos considerando las tres variables analizadas. Por otro lado, la estación de Santa María Cahabón con un promedio de 53.8% de registros corregidos fue la que mayor porcentaje de registros corregidos presentó correspondiente a la relación de registros sospechosos y corregidos considerando las tres variables analizadas.

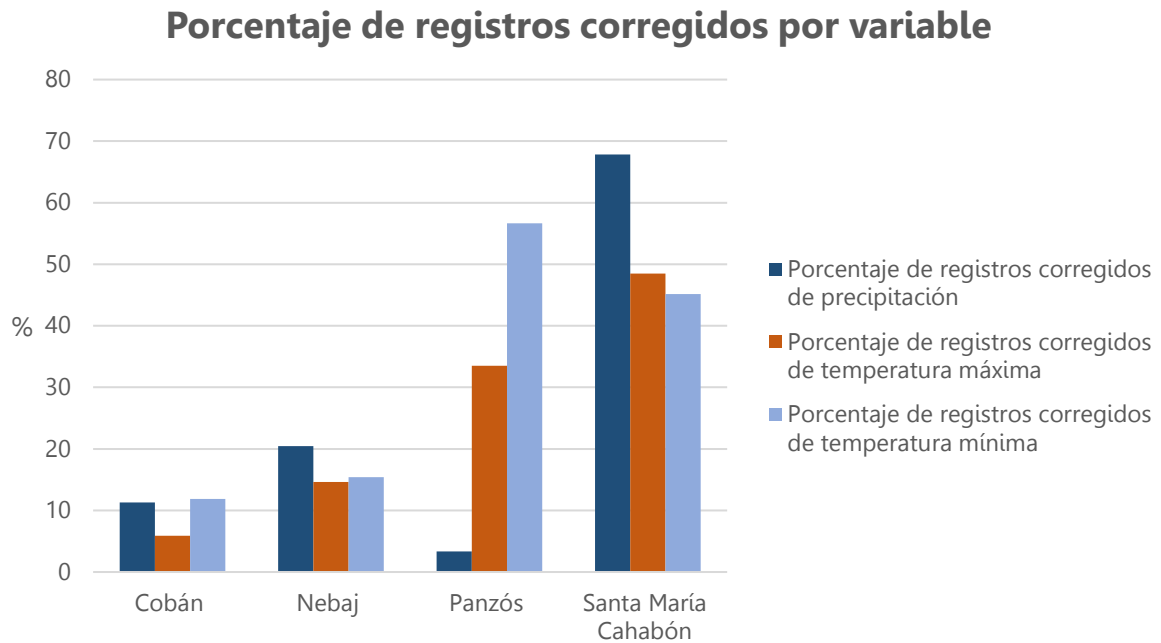


Figura 52. Porcentaje de registros corregidos por variable – Franja Transversal del Norte

## 4.6 Resolución del control de calidad – Franja Transversal del Norte

### 4.6.1 Precipitación

Para la variable de precipitación en la región Franja Transversal del Norte el factor de corrección que mayormente se presentó fue el error de digitación, la estación que presentó mayor manipulación por el factor antes mencionado fue Santa María Cahabón y la estación que menor manipulación presentó fue Panzós. Por otro lado, la estación de Cobán fue la que más registros validados presentó y la misma fue la que más registros dudosos presentó.

Estación	Sospechosos	Resolución de registros corregidos - Precipitación					Resolución de registros no corregidos - Precipitación	
		Error de digitación	Error de observador	Fallos en instrumentación	Hoja de campo extraviada	Registro no legible	Validados	Dudosos
Cobán	133	6	8	0	1	0	81	37
Nebaj	44	8	1	0	0	0	23	12
Panzós	30	1	0	0	0	0	3	26
Santa María Cahabón	28	16	1	0	0	2	9	0

Tabla 14. Resolución del control de calidad de precipitación – Franja Transversal del Norte

### 4.6.2 Temperatura máxima

Para la variable de temperatura máxima en la región Franja Transversal del Norte el factor de corrección que mayormente se presentó fue el error de observador, la estación que presentó mayor manipulación por el factor antes mencionado fue Panzós y las estaciones que menor manipulación presentaron fueron Cobán y Nebaj. Por otro lado, la estación de Santa María Cahabón fue la que más registros validados presentó y la estación de Panzós fue la que más registros dudosos presentó.

Estación	Sospechosos	Resolución de registros corregidos - Temperatura máxima					Resolución de registros no corregidos - Temperatura máxima	
		Error de digitación	Error de observador	Fallos en instrumentación	Hoja de campo extraviada	Registro no legible	Validados	Dudosos
Cobán	17	1	0	0	0	0	0	16
Nebaj	41	5	0	0	0	1	4	31
Panzós	188	2	61	0	0	0	0	125
Santa María Cahabón	33	6	10	0	0	0	10	7

Tabla 15. Resolución del control de calidad de temperatura máxima – Franja Transversal del Norte

### 4.6.3 Temperatura mínima

Para la variable de temperatura mínima en la región Franja Transversal del Norte el factor de corrección que mayormente se presentó fue el error de observador, la estación que presentó mayor manipulación por el factor antes mencionado fue Panzós y la estación que menor manipulación presentó fue Nebaj. Por otro lado, la estación de Cobán fue la que más registros validados presentó y la estación de Panzós fue la que más registros dudosos presentó.

Estación	Sospechosos	Resolución de registros corregidos - Temperatura mínima					Resolución de registros no corregidos - Temperatura mínima	
		Error de digitación	Error de observador	Fallos en instrumentación	Hoja de campo extraviada	Registro no legible	Validados	Dudosos
Cobán	59	6	1	0	0	0	15	37
Nebaj	13	2	0	0	0	0	2	9
Panzós	173	9	89	0	0	0	10	65
Santa María Cahabón	93	2	40	0	0	0	4	47

Tabla 16. Resolución del control de calidad de temperatura mínima – Franja Transversal del Norte



# Región - Norte



## 5. Estaciones meteorológicas – Norte

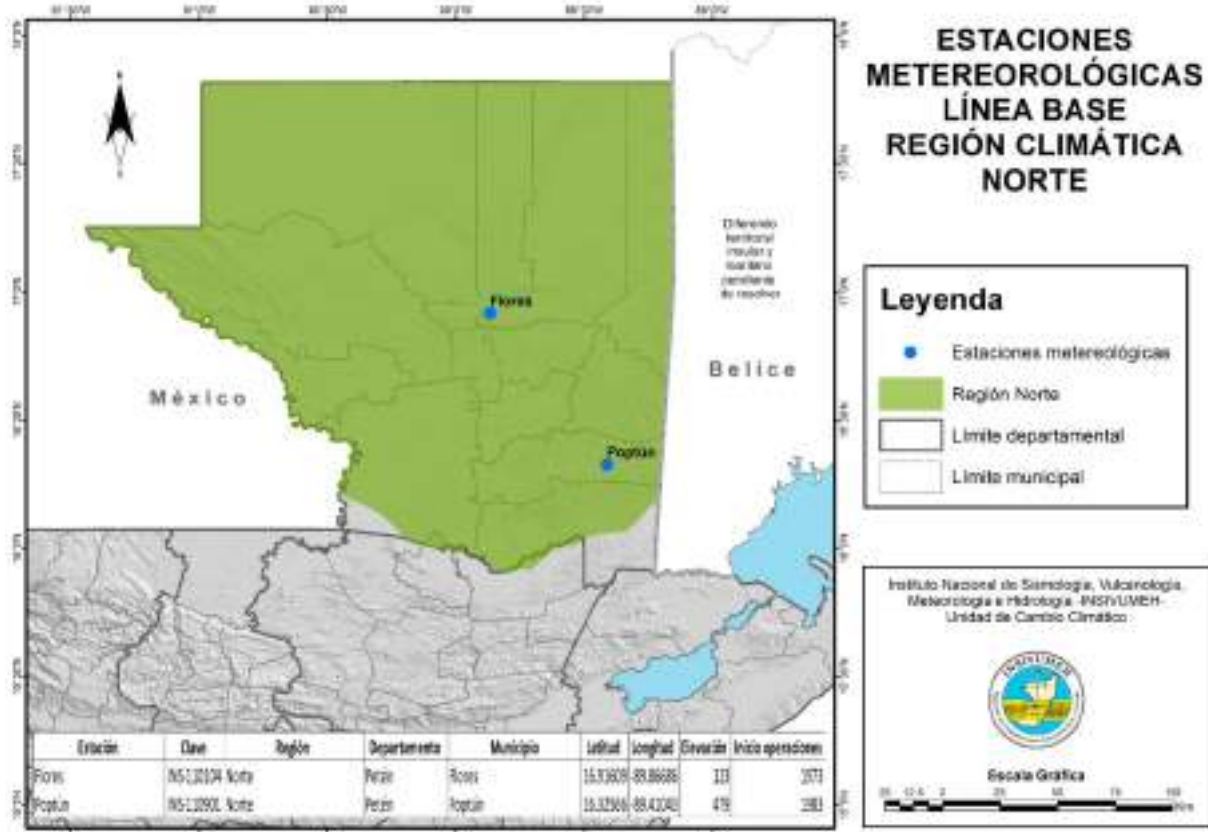


Figura 53. Mapa de estaciones meteorológicas – Norte

### 5.1 Estadísticas – Norte

Las estadísticas de la región Norte son calculadas para cuatro variables climáticas de las cuales tres tuvieron un proceso de control de calidad con el periodo de 1980 al 2020 para las estaciones que iniciaron operaciones previo al periodo mencionado. Asimismo, las estaciones climáticas son consideradas aquellas con un periodo mínimo de 30 años de registros, estas han sido identificadas con un reloj como símbolo (🕒).

Estación	Año inicial	Año final	Años analizados	Registros diarios	Precipitación				Temperatura máxima				Temperatura mínima				Temperatura media				
					Cantidad de faltantes	Porcentaje de registros faltantes (%)	Cantidad de registros sospechosos	Cantidad de registros corregidos	Porcentaje de registros corregidos (%)	Cantidad de faltantes	Porcentaje de registros faltantes (%)	Cantidad de registros sospechosos	Cantidad de registros corregidos	Porcentaje de registros corregidos (%)	Cantidad de faltantes	Porcentaje de registros faltantes (%)	Cantidad de faltantes	Porcentaje de registros faltantes (%)			
🕒 Flores	1973	2020	48	17532	280	1.6	58	17	29.3	407	2.3	48	32	66.7	423	2.4	101	64	63.4	176	1.0
🕒 Poptún	1983	2020	38	13880	6196	44.6	34	29	85.3	8011	57.7	10	6	60.0	7995	57.6	17	7	41.2	6778	48.8

Tabla 17. Estadísticas generales por estación – Norte

## 5.2 Clasificación de estaciones meteorológicas – Norte

### 5.2.1 Precipitación

Según los resultados obtenidos cuenta con 1 estación de calidad alta y 1 estación de calidad baja. Por otro lado, la estación de Flores con 1.6% de registros faltantes fue la que menor porcentaje de registros faltantes presentó, y la estación de Poptún con 44.6% de registros faltantes fue la que mayor porcentaje de registros faltantes presentó.

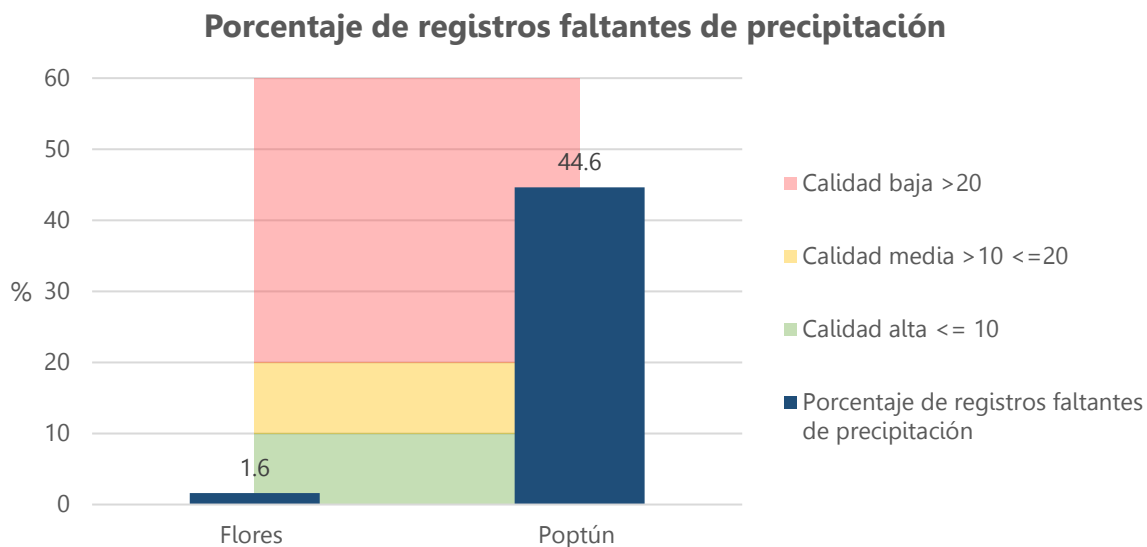


Figura 54. Porcentaje de registros faltantes de precipitación – Norte

### 5.2.2 Temperatura máxima

Según los resultados obtenidos cuenta con 1 estación de calidad alta y 1 estación de calidad baja. Por otro lado, la estación de Flores con 2.3% de registros faltantes fue la que menor porcentaje de registros faltantes presentó, y la estación de Poptún con 57.7% de registros faltantes fue la que mayor porcentaje de registros faltantes presentó.

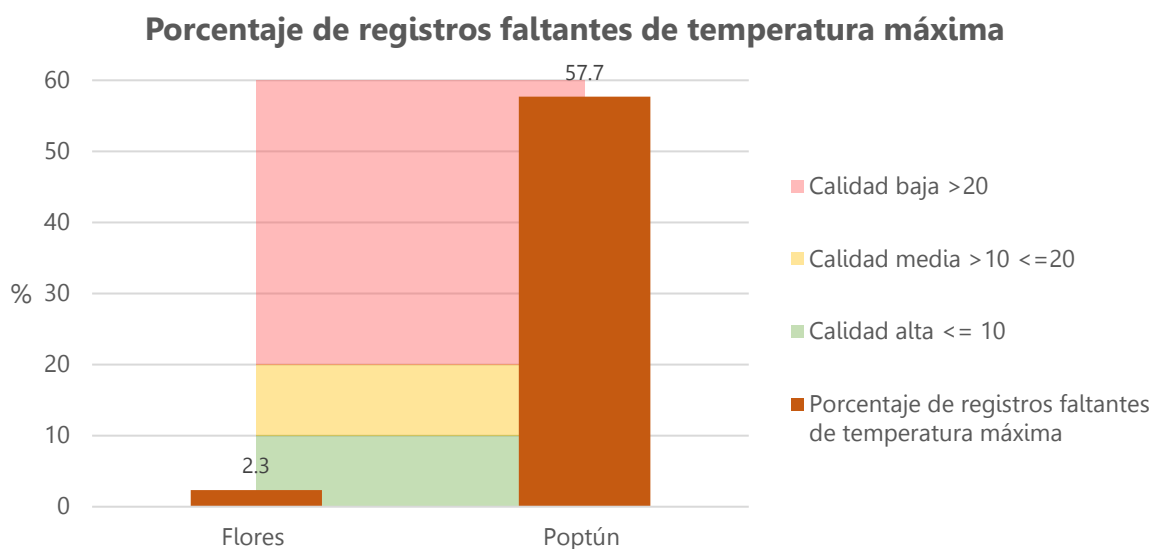


Figura 55. Porcentaje de registros faltantes de temperatura máxima – Norte

### 5.2.3 Temperatura mínima

Según los resultados obtenidos cuenta con 1 estación de calidad alta y 1 estación de calidad baja. Por otro lado, la estación de Flores con 2.4% de registros faltantes fue la que menor porcentaje de registros faltantes presentó, y la estación de Poptún con 57.6% de registros faltantes fue la que mayor porcentaje de registros faltantes presentó.

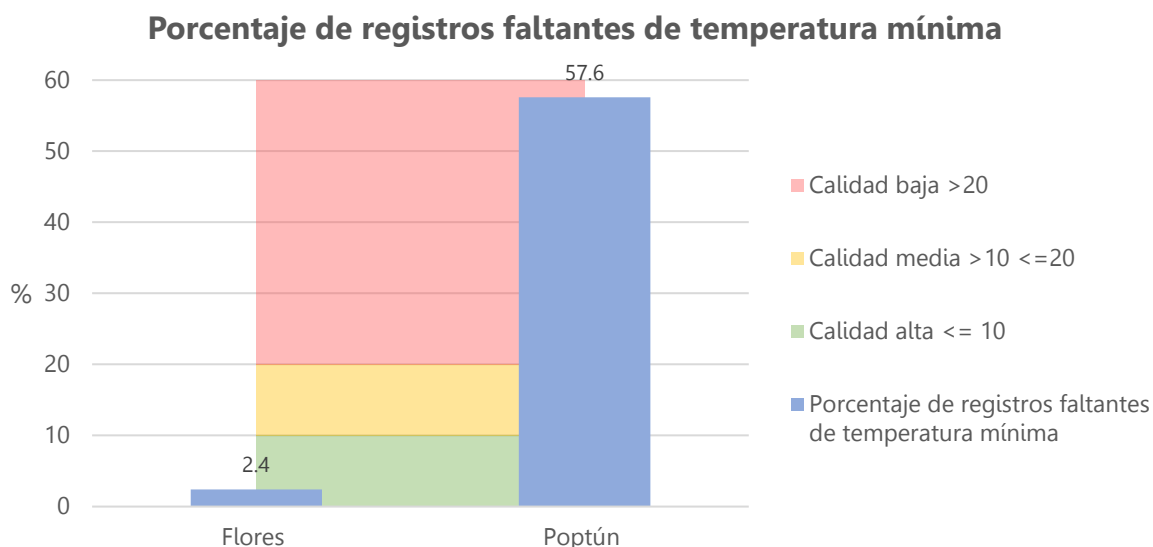


Figura 56. Porcentaje de registros faltantes de temperatura mínima – Norte

### 5.2.4 Temperatura media

Según los resultados obtenidos cuenta con 1 estación de calidad alta y 1 estación de calidad baja. Por otro lado, la estación de Flores con 1.0% de registros faltantes fue la que menor porcentaje de registros faltantes presentó, y la estación de Poptún con 48.8% de registros faltantes fue la que mayor porcentaje de registros faltantes presentó.

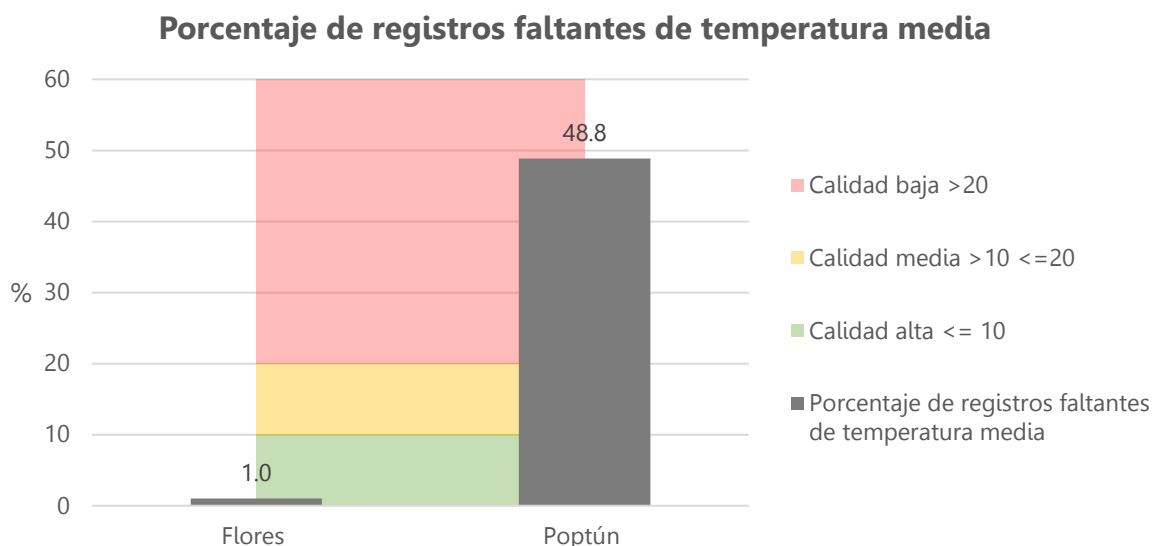


Figura 57. Porcentaje de registros faltantes de temperatura media – Norte

### 5.3 Análisis de estaciones meteorológicas según clasificación – Norte

Las estaciones meteorológicas de Altiplano Central han sido clasificadas según el porcentaje de registros faltantes. La variable que mejores resultados registra es precipitación con 1 estaciones de calidad alta y 1 de calidad baja. La variable que más deficiencias presenta es temperatura máxima con 1 estaciones de calidad alta y 1 de calidad baja similar a los mejores resultados, pero con mayor porcentaje de registros faltantes a pesar de tener la misma distribución.

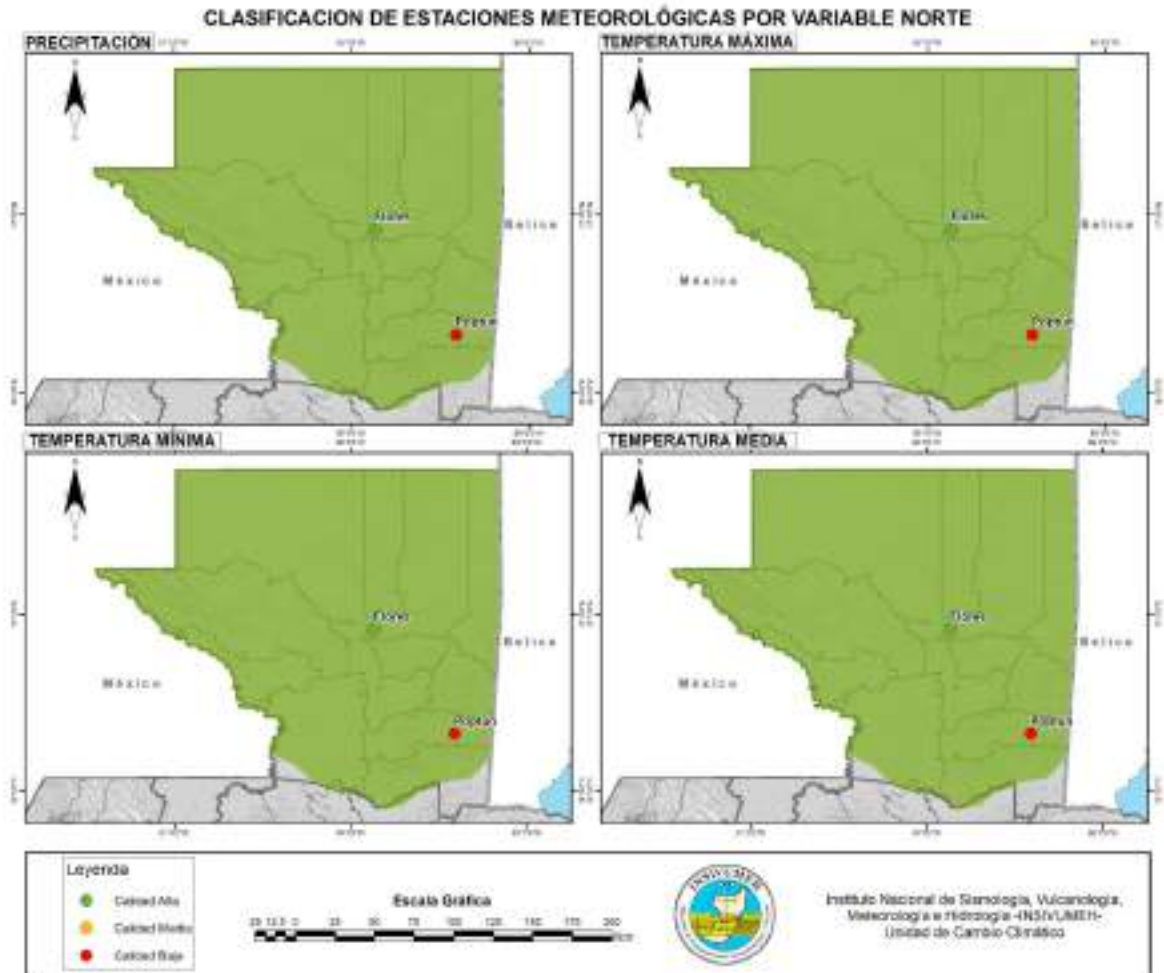


Figura 58. Mapa de clasificación de estaciones meteorológicas – Norte

## 5.4 Resultados del control de calidad – Norte

### 5.4.1 Precipitación

La estación de Flores presentó 58 registros sospechosos de precipitación de los cuales 17 han tenido alguna modificación o corrección por diversos factores, dicha estación fue la que menor manipulación tuvo de la región Norte. Por otro lado, estación de Poptún presentó 34 registros sospechosos de precipitación de los cuales 29 han tenido alguna modificación o corrección por diversos factores, dicha estación fue la que mayor manipulación tuvo de la región de Norte.

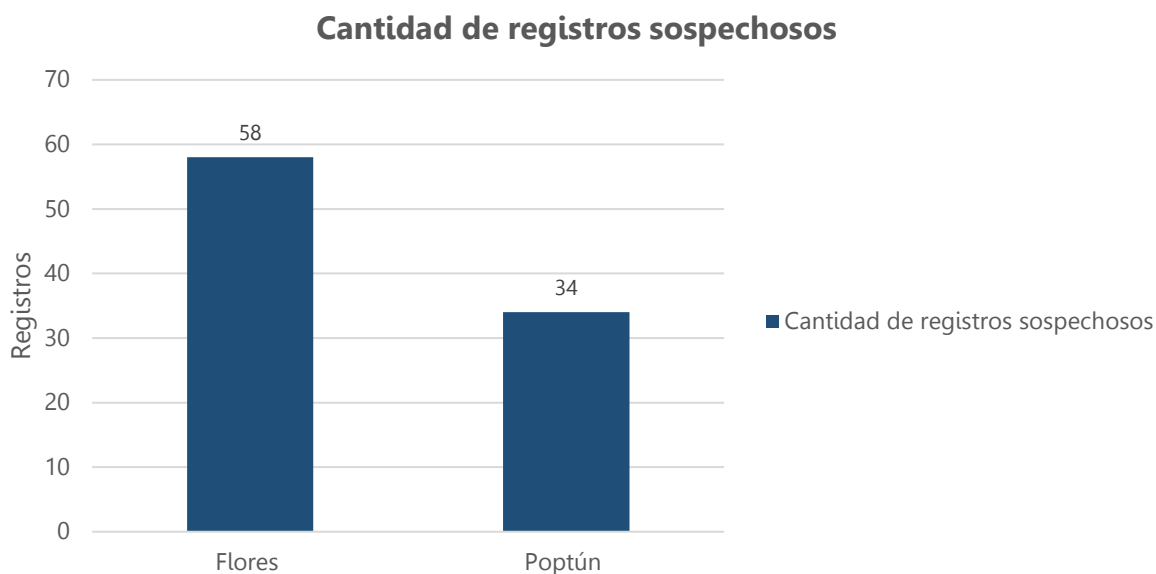


Figura 59. Cantidad de registros sospechosos de precipitación – Norte

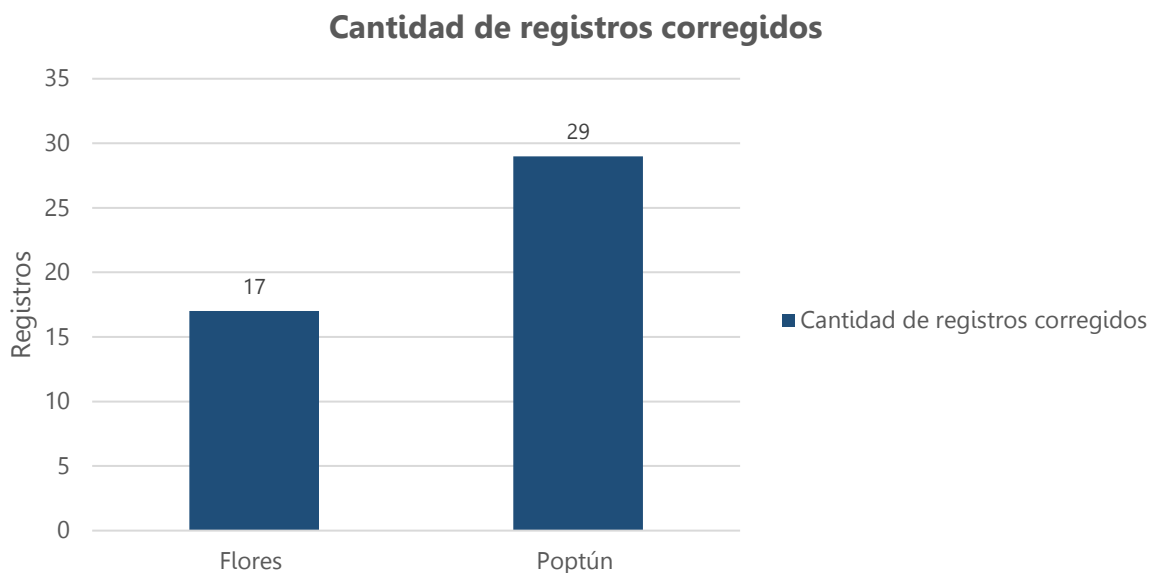


Figura 60. Cantidad de registros corregidos de precipitación – Norte

### 5.4.2 Temperatura máxima

La estación de Poptún presentó 10 registros sospechosos de temperatura máxima de los cuales 6 han tenido alguna modificación o corrección por diversos factores, dicha estación fue la que menor manipulación tuvo de la región Norte. Por otro lado, estación de Flores presentó 48 registros sospechosos de precipitación de los cuales 32 han tenido alguna modificación o corrección por diversos factores, dicha estación fue la que mayor manipulación tuvo de la región de Norte.

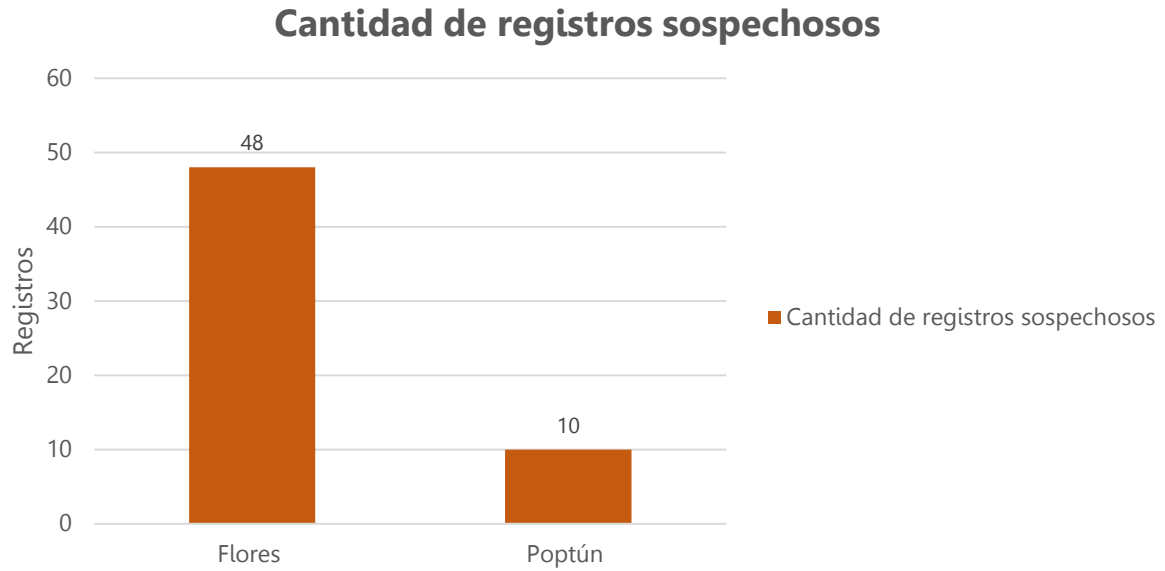


Figura 61. Cantidad de registros sospechosos de temperatura máxima – Norte

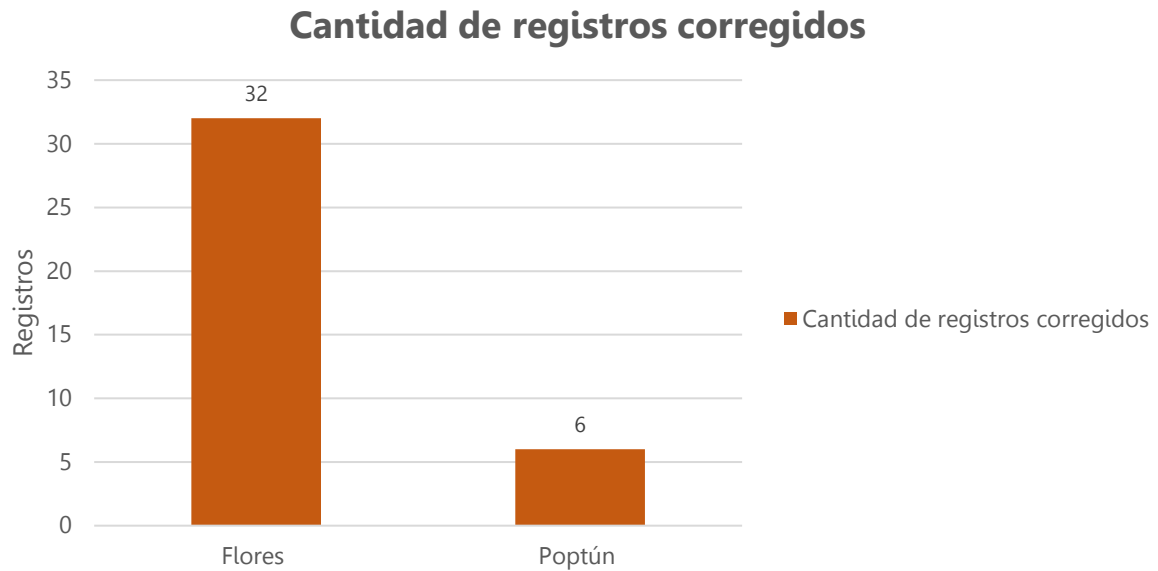


Figura 62. Cantidad de registros corregidos de temperatura máxima – Norte

### 5.4.3 Temperatura mínima

La estación de Poptún presentó 17 registros sospechosos de temperatura mínima de los cuales 7 han tenido alguna modificación o corrección por diversos factores, dicha estación fue la que menor manipulación tuvo de la región Norte. Por otro lado, estación de Flores presentó 101 registros sospechosos de precipitación de los cuales 64 han tenido alguna modificación o corrección por diversos factores, dicha estación fue la que mayor manipulación tuvo de la región de Norte.

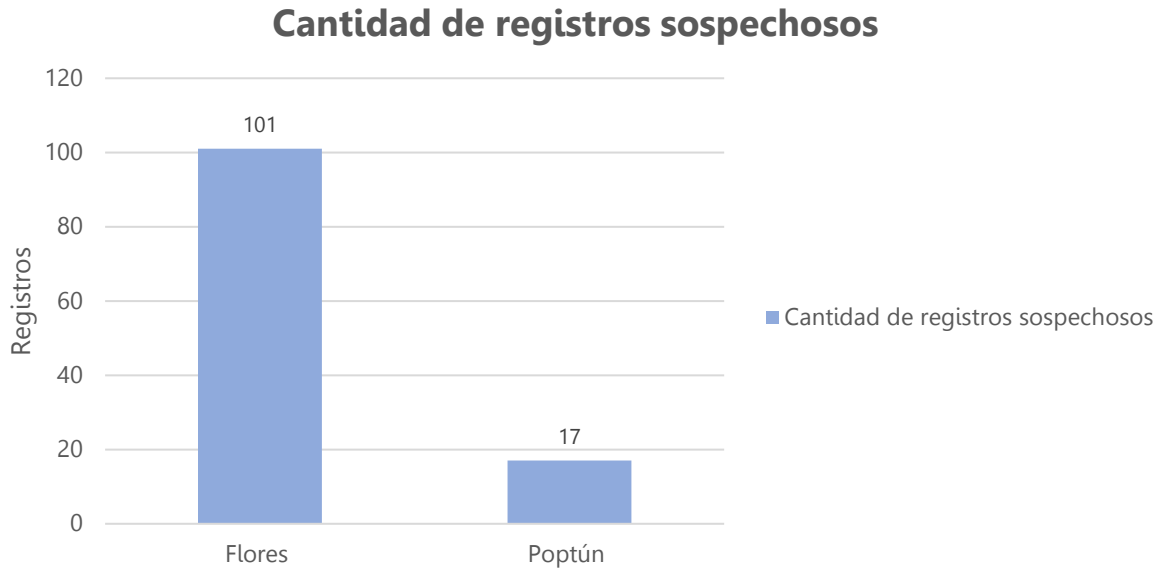


Figura 63. Cantidad de registros sospechosos de temperatura mínima – Norte

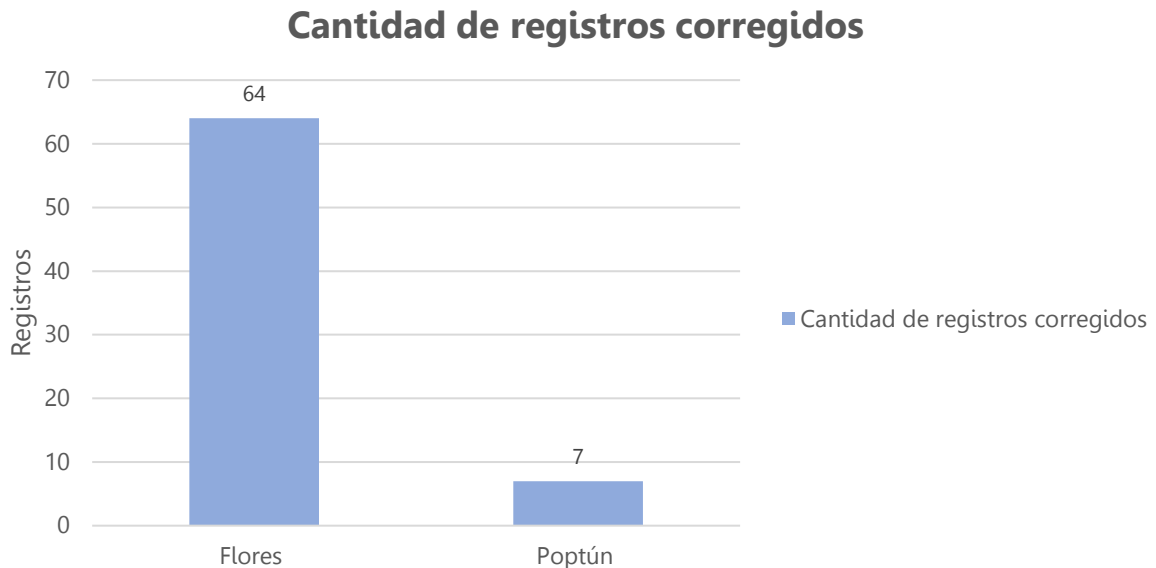


Figura 64. Cantidad de registros corregidos de temperatura mínima – Norte

### 5.5 Resultados de registros corregidos por variable – Norte

La estación de Flores con un promedio de 53.1% de registros corregidos fue la que menor porcentaje de registros corregidos presentó correspondiente a la relación de registros sospechosos y corregidos considerando las tres variables analizadas. Por otro lado, la estación de Poptún con un promedio de 62.2% de registros corregidos fue la que mayor porcentaje de registros corregidos presentó correspondiente a la relación de registros sospechosos y corregidos considerando las tres variables analizadas.

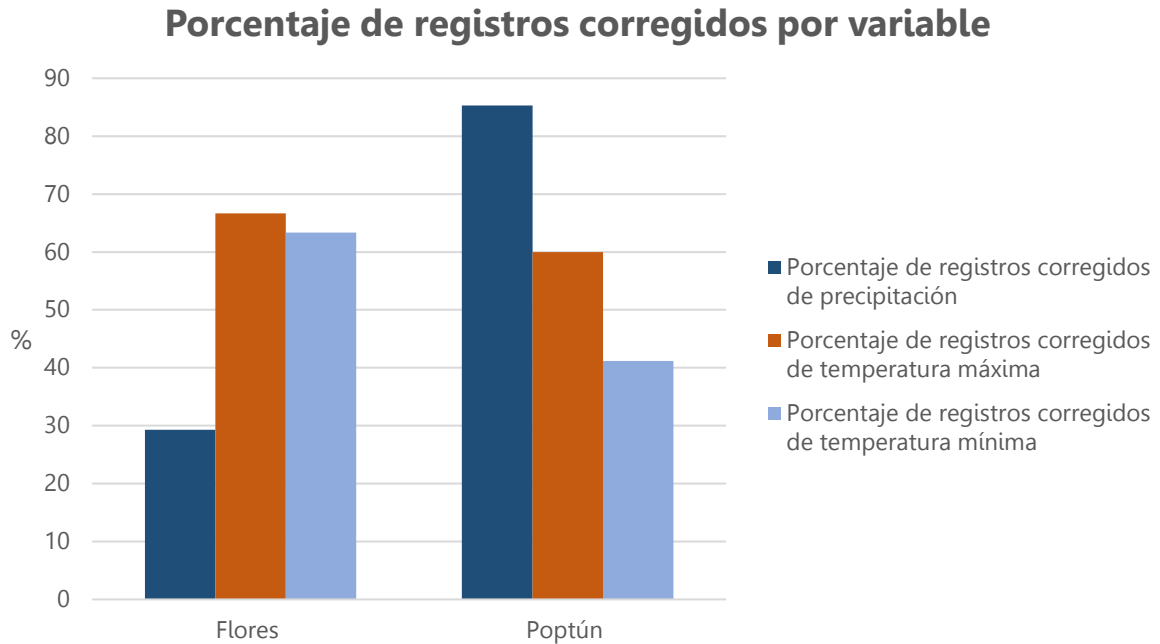


Figura 65. Porcentaje de registros corregidos por variable – Norte

## 5.6 Resolución del control de calidad – Norte

### 5.6.1 Precipitación

Para la variable de precipitación en la región Franja Transversal del Norte el factor de corrección que mayormente se presentó fue el error de observador, la estación que presentó mayor manipulación por el factor antes mencionado fue Poptún y la estación que menor manipulación presentó fue Flores. Por otro lado, la estación de Flores fue la que más registros validados presentó y la misma fue la que más registros dudosos presentó.

Estación	Sospechosos	Resolución de registros corregidos - Precipitación					Resolución de registros no corregidos - Precipitación	
		Error de digitación	Error de observador	Fallos en instrumentación	Hoja de campo extraviada	Registro no legible	Validados	Dudosos
Flores	58	2	15	0	0	0	5	36
Poptún	34	2	24	0	2	1	0	5

Tabla 18. Resolución del control de calidad de precipitación – Norte

### 5.6.2 Temperatura máxima

Para la variable de temperatura máxima en la región Franja Transversal del Norte el factor de corrección que mayormente se presentó fue el error de observador, la estación que presentó mayor manipulación por el factor antes mencionado fue Flores y la estación que menor manipulación presentó fue Poptún. Por otro lado, la estación de Flores fue la que más registros validados presentó y la misma fue la que más registros dudosos presentó.

Estación	Sospechosos	Resolución de registros corregidos - Temperatura máxima					Resolución de registros no corregidos - Temperatura máxima	
		Error de digitación	Error de observador	Fallos en instrumentación	Hoja de campo extraviada	Registro no legible	Validados	Dudosos
Flores	48	9	21	0	1	1	14	2
Poptún	10	0	6	0	0	0	3	1

Tabla 19. Resolución del control de calidad de temperatura máxima – Norte

### 5.6.3 Temperatura mínima

Para la variable de temperatura mínima en la región Franja Transversal del Norte el factor de corrección que mayormente se presentó fue el error de digitación, la estación que presentó mayor manipulación por el factor antes mencionado fue Flores y la estación que menor manipulación presentó fue Poptún. Por otro lado, la estación de Flores fue la que más registros validados presentó y la misma fue la que más registros dudosos presentó.

Estación	Sospechosos	Resolución de registros corregidos - Temperatura mínima					Resolución de registros no corregidos - Temperatura mínima	
		Error de digitación	Error de observador	Fallos en instrumentación	Hoja de campo extraviada	Registro no legible	Validados	Dudosos
Flores	101	55	6	0	3	0	16	21
Poptún	17	0	7	0	0	0	0	10

Tabla 20. Resolución del control de calidad de temperatura mínima – Norte



# Región - Occidente



## 6. Estaciones meteorológicas – Occidente



Figura 66. Mapa de estaciones meteorológicas – Occidente

### 6.1 Estadísticas – Occidente

Las estadísticas de la región Occidente son calculadas para cuatro variables climáticas de las cuales tres tuvieron un proceso de control de calidad con el periodo de 1980 al 2020 para las estaciones que iniciaron operaciones previo al periodo mencionado. Asimismo, las estaciones climáticas son consideradas aquellas con un periodo mínimo de 30 años de registros, estas han sido identificadas con un reloj como símbolo (🕒).

Estación	Año inicial	Año final	Años analizados	Registros diarios	Precipitación				Temperatura máxima				Temperatura mínima				Temperatura media				
					Cantidad de faltantes	Porcentaje de registros faltantes (%)	Cantidad de registros sospechosos	Cantidad de registros corregidos	Porcentaje de registros corregidos (%)	Cantidad de faltantes	Porcentaje de registros faltantes (%)	Cantidad de registros sospechosos	Cantidad de registros corregidos	Porcentaje de registros corregidos (%)	Cantidad de faltantes	Porcentaje de registros faltantes (%)	Cantidad de registros sospechosos	Cantidad de registros corregidos	Porcentaje de registros corregidos (%)	Cantidad de faltantes	Porcentaje de registros faltantes (%)
🕒 Huehuetenango	1970	2020	51	18628	76	0.4	30	4	13.3	525	2.8	21	2	9.5	373	2.0	22	7	31.8	230	1.2
🕒 Labor Ovalle	1970	2020	51	18628	586	3.1	29	5	17.2	625	3.4	47	3	6.4	712	3.8	3	1	33.3	574	3.1
🕒 Los Altos	2012	2020	8	3288	188	5.7	6	0	0.0	197	6.0	11	2	18.2	194	5.9	0	0	0.0	167	5.1
🕒 San Marcos	1971	2020	50	18263	1214	6.6	25	4	16.0	1168	6.4	249	18	7.2	1204	6.6	164	7	4.3	1211	6.6
🕒 San Pedro Necta	1971	2020	50	18263	1321	7.2	23	2	8.7	628	3.4	87	13	14.9	671	3.7	256	53	20.7	626	3.4
🕒 Todos Santos	1971	2020	50	18263	863	4.7	33	9	27.3	1109	6.1	148	17	11.5	805	4.4	176	29	16.5	819	4.5

Tabla 21. Estadísticas generales por estación – Occidente

## 6.2 Clasificación de estaciones meteorológicas – Occidente

### 6.2.1 Precipitación

Según los resultados obtenidos cuenta con 6 estaciones de calidad alta, lo cual representa la totalidad de la región. Por otro lado, la estación de Huehuetenango con 0.4% de registros faltantes fue la que menor porcentaje de registros faltantes presentó, y la estación de San Pedro Necta con 7.2% de registros faltantes fue la que mayor porcentaje de registros faltantes presentó.

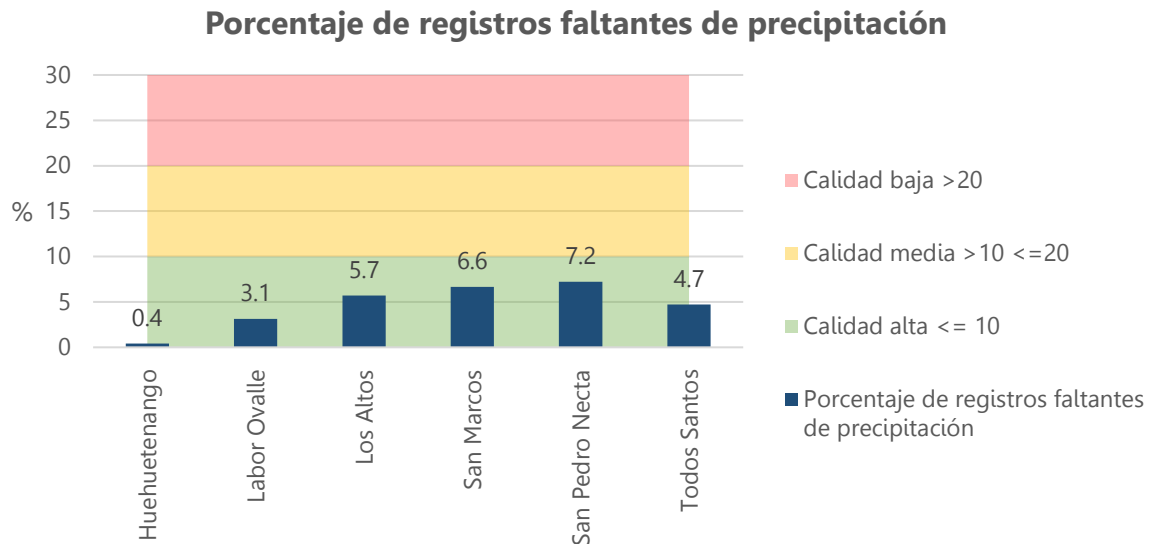


Figura 67. Porcentaje de registros faltantes de precipitación – Occidente

### 6.2.2 Temperatura máxima

Según los resultados obtenidos cuenta con 6 estaciones de calidad alta, lo cual representa la totalidad de la región. Por otro lado, la estación de Huehuetenango con 2.8% de registros faltantes fue la que menor porcentaje de registros faltantes presentó, y la estación de San Marcos con 6.4% de registros faltantes fue la que mayor porcentaje de registros faltantes presentó.

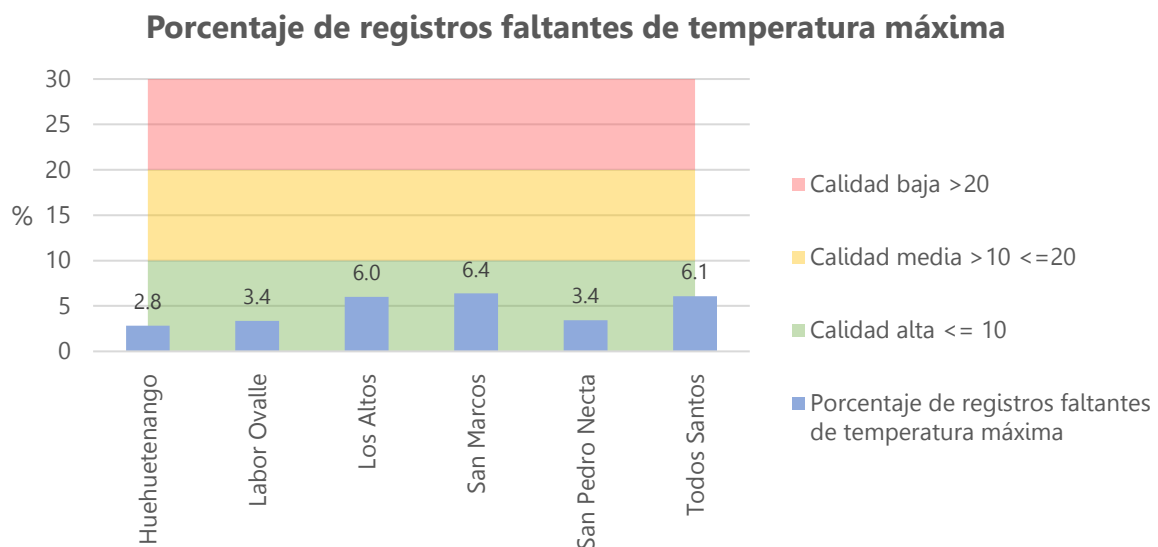


Figura 68. Porcentaje de registros faltantes de temperatura máxima – Occidente

### 6.2.3 Temperatura mínima

Según los resultados obtenidos cuenta con 6 estaciones de calidad alta, lo cual representa la totalidad de la región. Por otro lado, la estación de Huehuetenango con 2.0% de registros faltantes fue la que menor porcentaje de registros faltantes presentó, y la estación de San Marcos con 6.6% de registros faltantes fue la que mayor porcentaje de registros faltantes presentó.

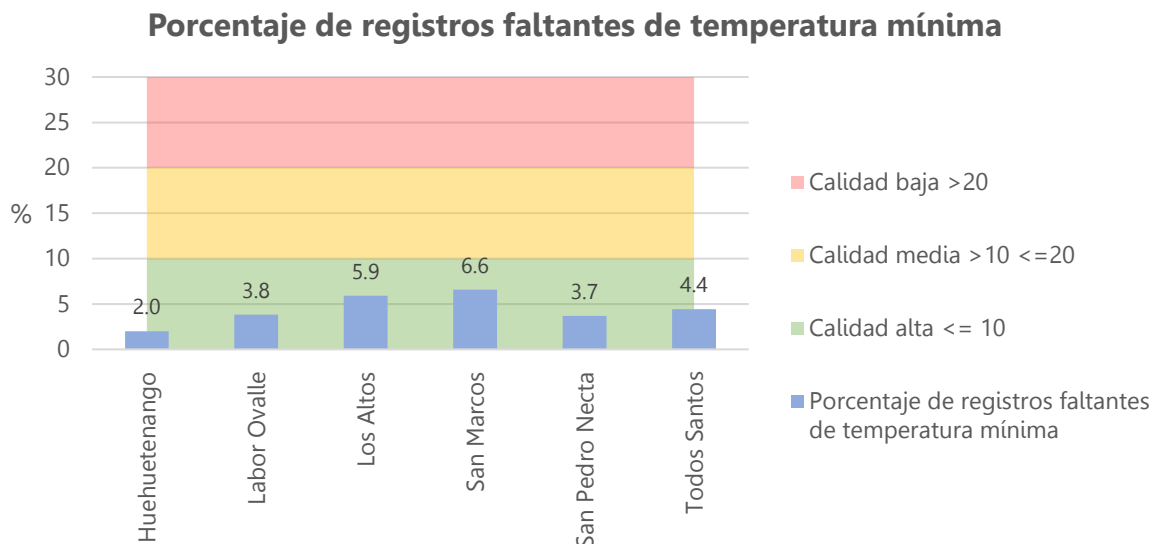


Figura 69. Porcentaje de registros faltantes de temperatura mínima – Occidente

### 6.2.4 Temperatura media

Según los resultados obtenidos cuenta con 6 estaciones de calidad alta, lo cual representa la totalidad de la región. Por otro lado, la estación de Huehuetenango con 1.2% de registros faltantes fue la que menor porcentaje de registros faltantes presentó, y la estación de San Marcos con 6.6% de registros faltantes fue la que mayor porcentaje de registros faltantes presentó.

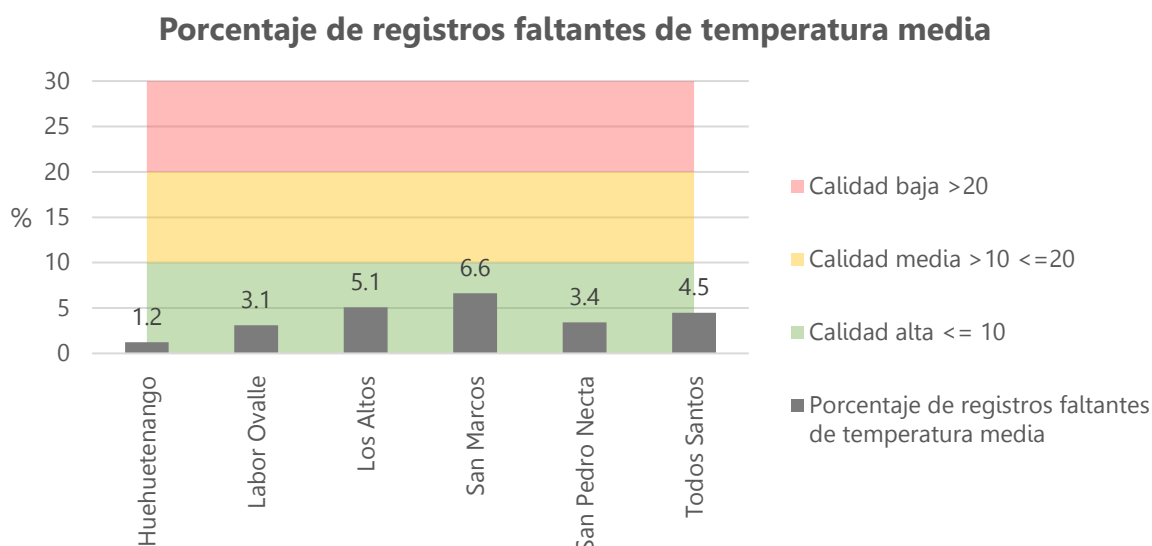


Figura 70. Porcentaje de registros faltantes de temperatura media – Occidente

### 6.3 Análisis de estaciones meteorológicas según clasificación – Occidente

Las estaciones meteorológicas de Altiplano Central han sido clasificadas según el porcentaje de registros faltantes. La variable que mejores resultados registra es precipitación con 6 estaciones de calidad alta. La variable que más deficiencias presenta es temperatura media con 6 estaciones de calidad alta similar a los mejores resultados, pero con mayor porcentaje de registros faltantes a pesar de tener la misma distribución.

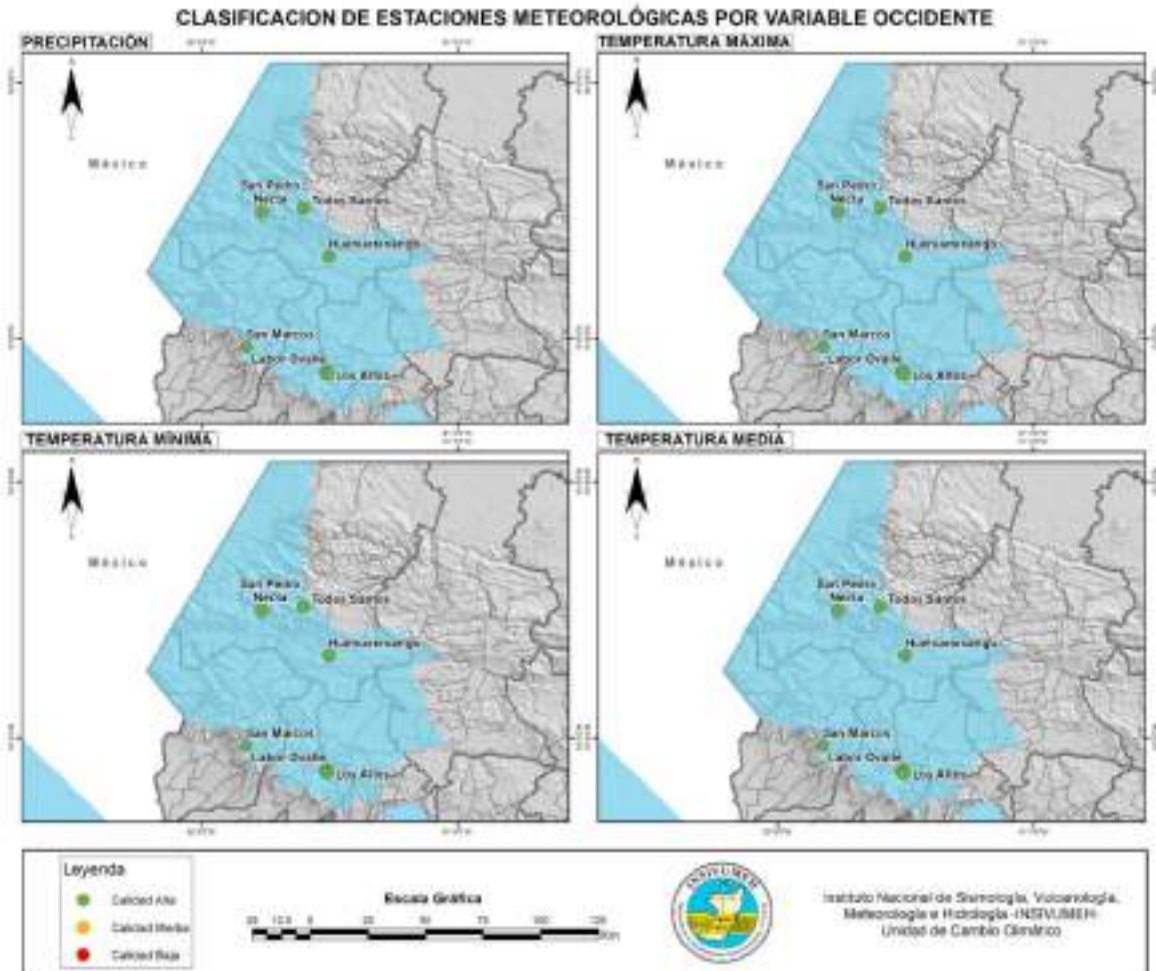


Figura 71. Mapa de clasificación de estaciones meteorológicas – Occidente

## 6.4 Resultados del control de calidad – Occidente

### 6.4.1 Precipitación

La estación de Los Altos presentó 6 registros sospechosos de precipitación de los cuales ninguno han tenido alguna modificación o corrección por diversos factores, dicha estación fue la que menor manipulación tuvo de la región de Occidente. Por otro lado, estación de Todos Santos presentó 33 registros sospechosos de precipitación de los cuales 9 han tenido alguna modificación o corrección por diversos factores, dicha estación fue la que mayor manipulación tuvo de la región de Occidente.

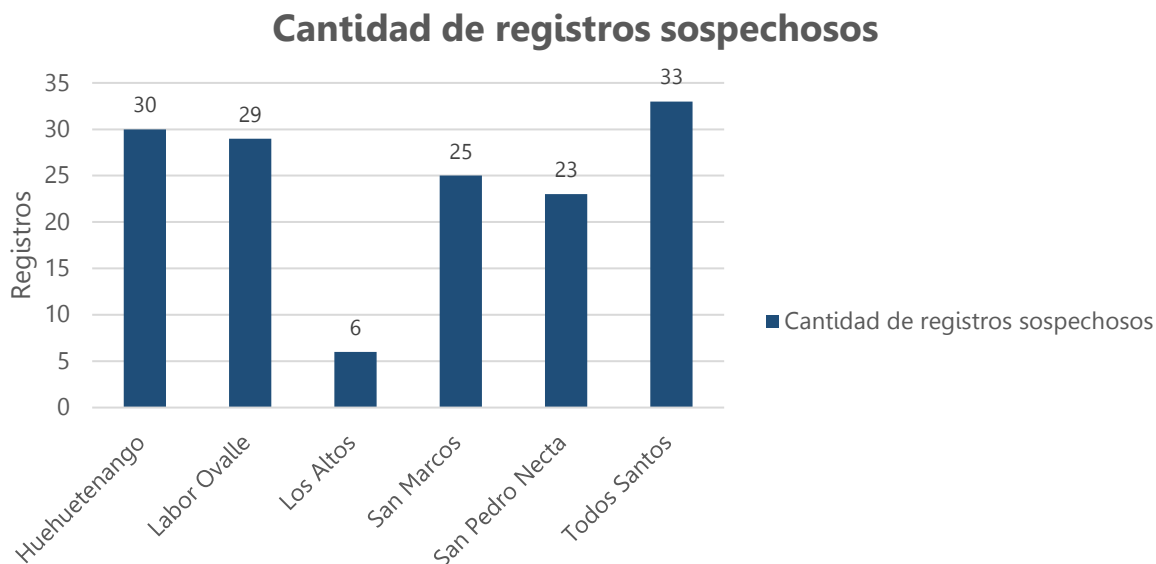


Figura 72. Cantidad de registros sospechosos de precipitación – Occidente

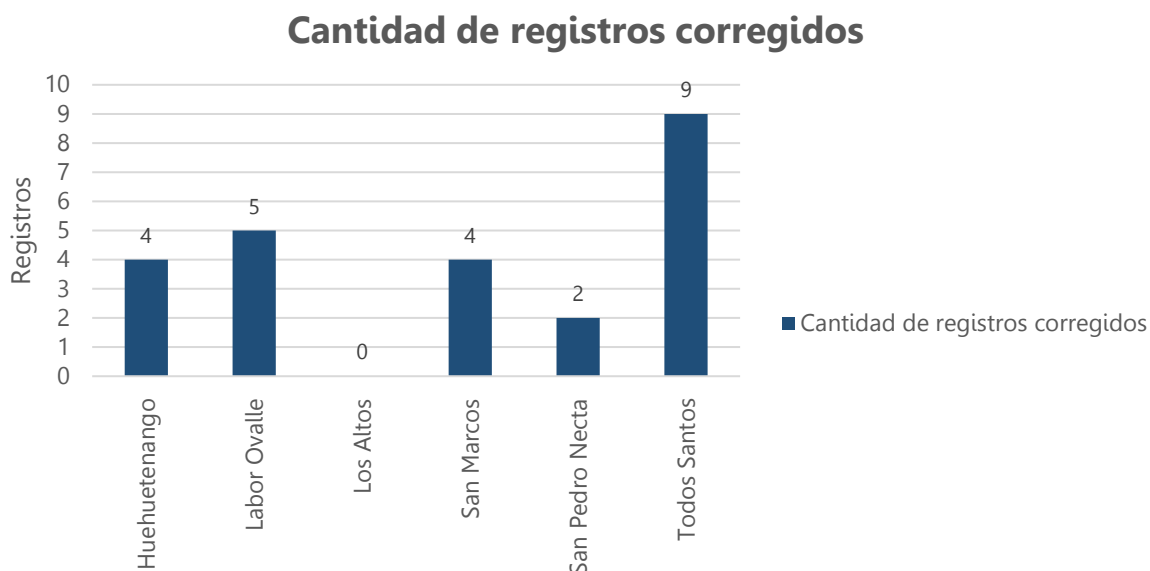


Figura 73. Cantidad de registros corregidos de precipitación – Occidente

### 6.4.2 Temperatura máxima

La estación de Los Altos presentó 11 registros sospechosos de temperatura máxima de los cuales 2 han tenido alguna modificación o corrección por diversos factores, dicha estación fue la que menor manipulación tuvo de la región de Occidente. Por otro lado, estación de San Marcos presentó 249 registros sospechosos de precipitación de los cuales 18 han tenido alguna modificación o corrección por diversos factores, dicha estación fue la que mayor manipulación tuvo de la región de Occidente.

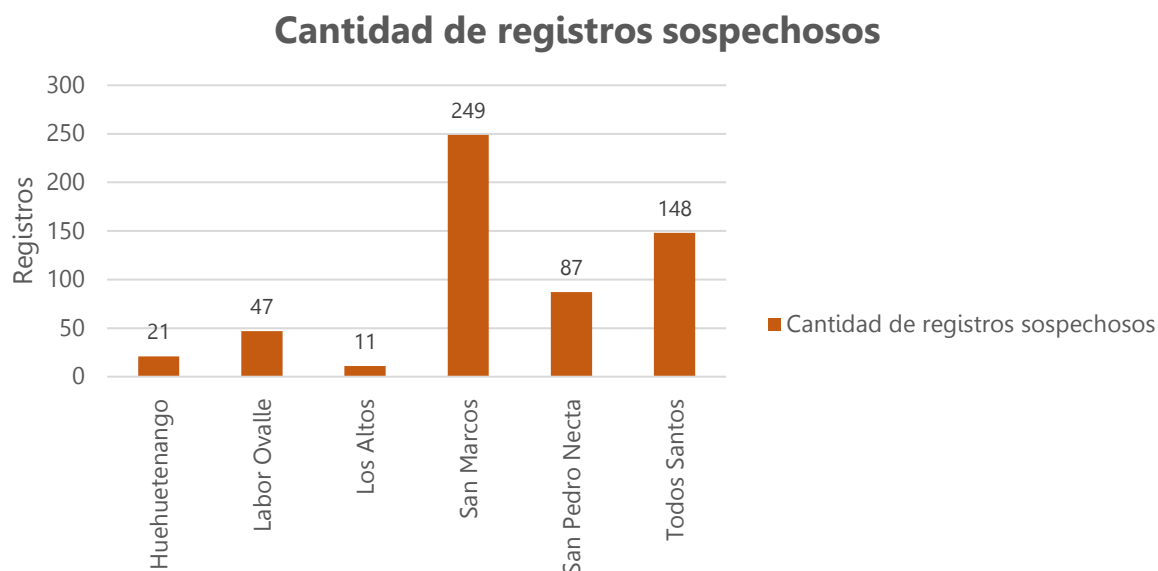


Figura 74. Cantidad de registros sospechosos de temperatura máxima – Occidente

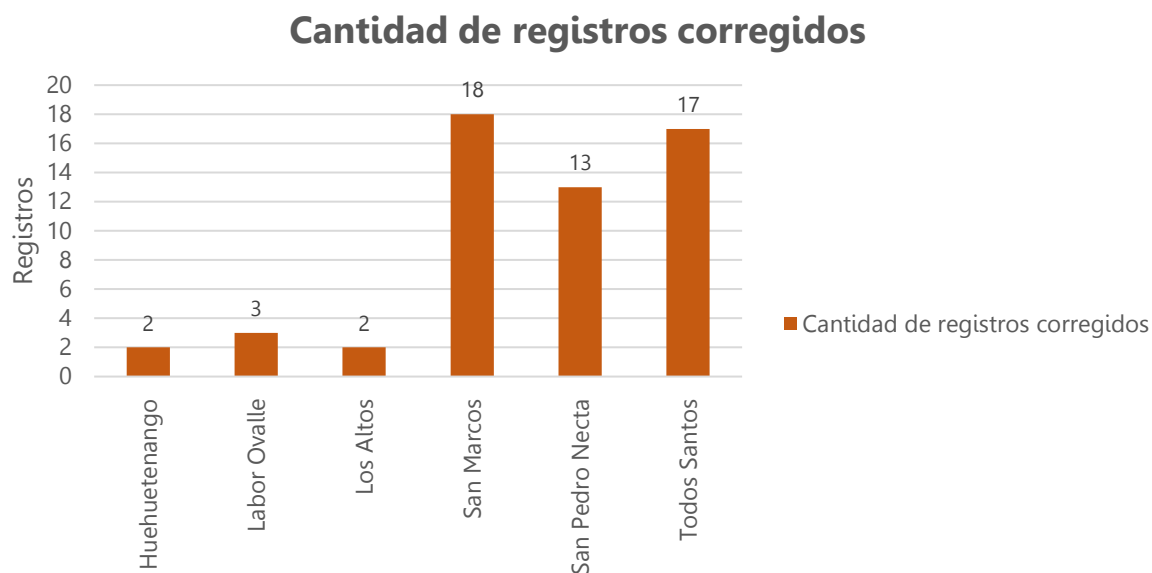


Figura 75. Cantidad de registros corregidos de temperatura máxima – Occidente

### 6.4.3 Temperatura mínima

La estación de Labor Ovalle presentó 3 registros sospechosos de temperatura mínima de los cuales 1 han tenido alguna modificación o corrección por diversos factores, dicha estación fue la que menor manipulación tuvo de la región de Occidente. Por otro lado, estación de San Pedro Necta presentó 256 registros sospechosos de precipitación de los cuales 53 han tenido alguna modificación o corrección por diversos factores, dicha estación fue la que mayor manipulación tuvo de la región de Occidente.

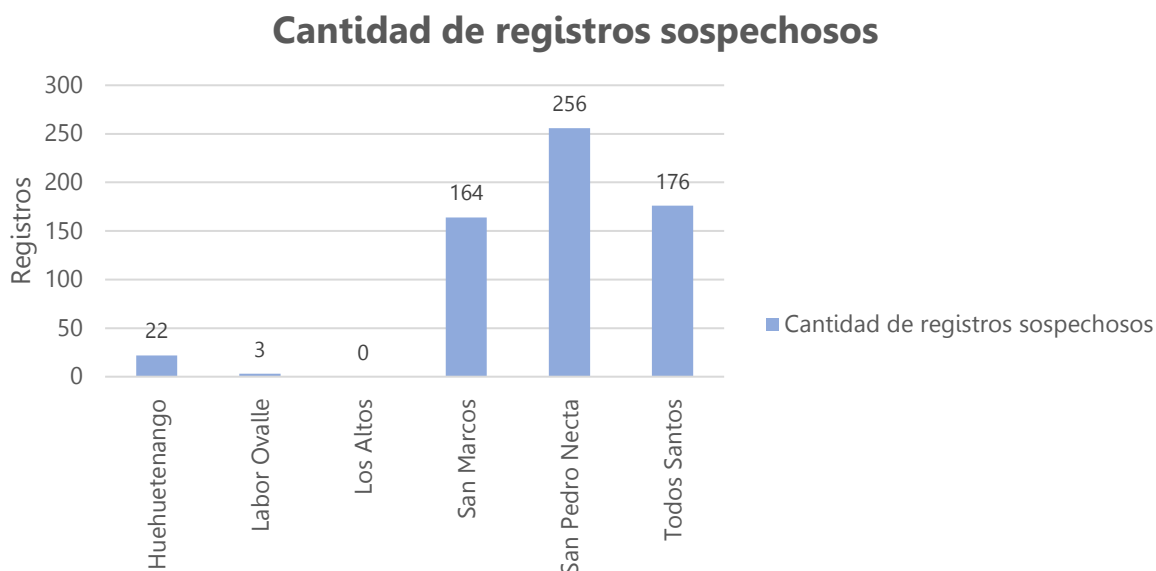


Figura 76. Cantidad de registros sospechosos de temperatura mínima – Occidente

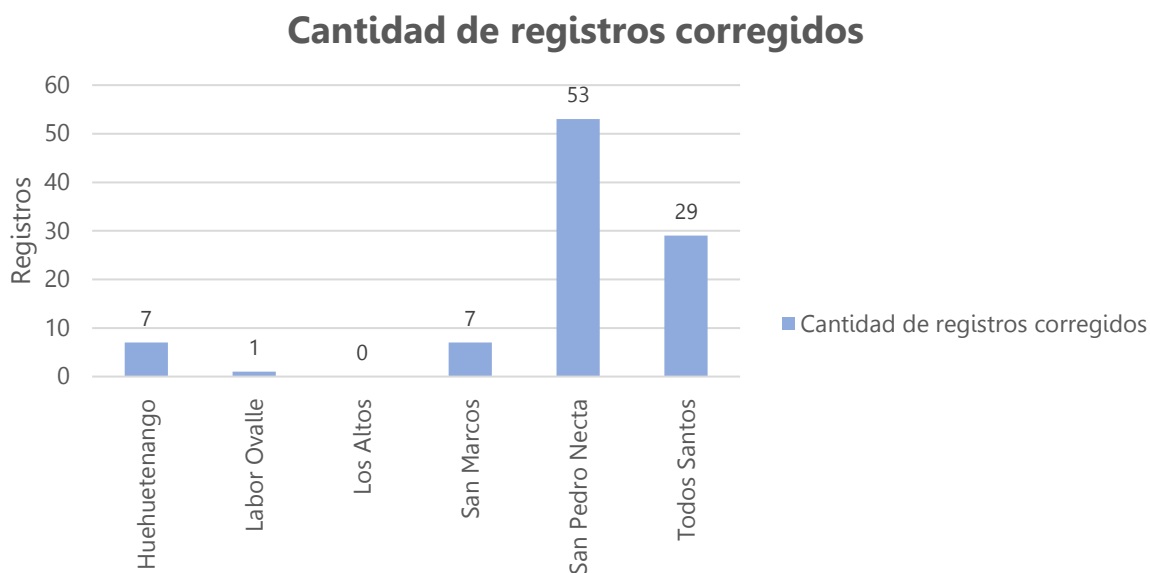


Figura 77. Cantidad de registros corregidos de temperatura mínima – Occidente

### 6.5 Resultados de registros corregidos por variable – Occidente

La estación de Los Altos con un promedio de 6.1% de registros corregidos fue la que menor porcentaje de registros corregidos presentó correspondiente a la relación de registros sospechosos y corregidos considerando las tres variables analizadas. Por otro lado, la estación de Labor Ovalle con un promedio de 19.0% de registros corregidos fue la que mayor porcentaje de registros corregidos presentó correspondiente a la relación de registros sospechosos y corregidos considerando las tres variables analizadas.

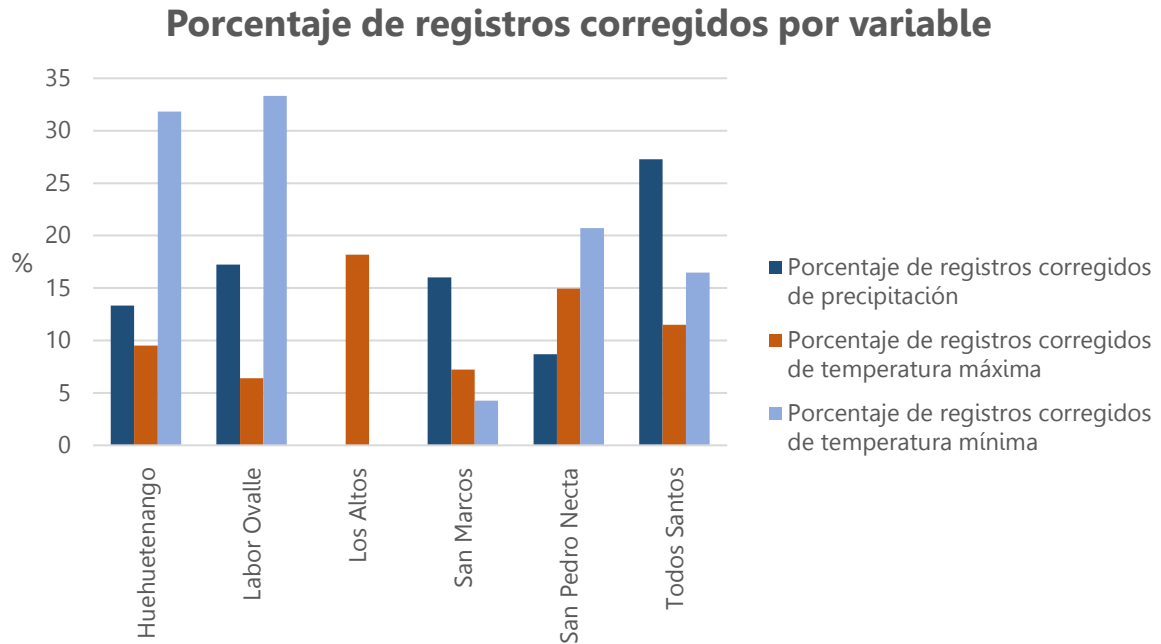


Figura 78. Porcentaje de registros corregidos por variable – Occidente

## 6.6 Resultado del control de calidad – Occidente

### 6.6.1 Precipitación

Para la variable de precipitación en la región Occidente el factor de corrección que mayormente se presentó fue el error de observador, la estación que presentó mayor manipulación por el factor antes mencionado fue Labor Ovalle y la estación que menor manipulación presentó fue Huehuetenango. Por otro lado, la estación de Todos Santos fue la que más registros validados presentó y la estación de Huehuetenango fue la que más registros dudosos presentó.

Estación	Sospechosos	Resolución de registros corregidos - Precipitación					Resolución de registros no corregidos - Precipitación	
		Error de digitación	Error de observador	Fallos en instrumentación	Hoja de campo extraviada	Registro no legible	Validados	Dudosos
Huehuetenango	30	3	1	0	0	0	10	16
Labor Ovalle	29	0	5	0	0	0	13	11
Los Altos	6	0	0	0	0	0	6	0
San Marcos	25	1	3	0	0	0	2	19
San Pedro Necta	23	0	2	0	0	0	16	5
Todos Santos	33	5	4	0	0	0	20	4

Tabla 22. Resolución del control de calidad de precipitación – Occidente

### 6.6.2 Temperatura máxima

Para la variable de temperatura máxima en la región Occidente el factor de corrección que mayormente se presentó fue el error de digitación, la estación que presentó mayor manipulación por el factor antes mencionado fue Todos Santos y las estaciones que menor manipulación presentaron fueron Huehuetenango y Los Altos. Por otro lado, la estación de San Pedro Necta fue la que más registros validados presentó y la estación de San Marcos fue la que más registros dudosos presentó.

Estación	Sospechosos	Resolución de registros corregidos - Temperatura máxima					Resolución de registros no corregidos - Temperatura máxima	
		Error de digitación	Error de observador	Fallos en instrumentación	Hoja de campo extraviada	Registro no legible	Validados	Dudosos
Huehuetenango	21	2	0	0	0	0	10	9
Labor Ovalle	47	3	0	0	0	0	38	6
Los Altos	11	2	0	0	0	0	5	4
San Marcos	249	6	11	0	1	0	43	188
San Pedro Necta	87	7	4	1	0	1	62	12
Todos Santos	148	15	1	0	0	1	16	115

Tabla 23. Resolución del control de calidad de temperatura máxima – Occidente

### 6.6.3 Temperatura mínima

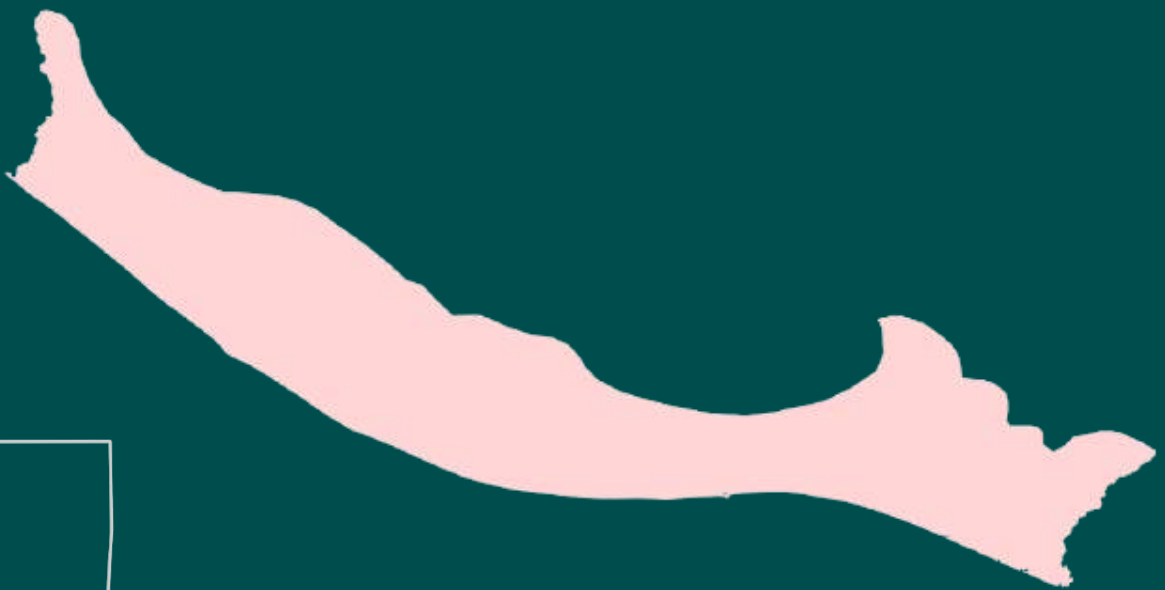
Para la variable de temperatura mínima en la región Occidente el factor de corrección que mayormente se presentó fue el error de digitación, la estación que presentó mayor manipulación por el factor antes mencionado fue San Pedro Necta y la estación que menor manipulación presentó fue Los Altos. Por otro lado, la estación de San Pedro Necta fue la que más registros validados presentó y las estaciones de San Marcos y Todos Santos fueron la que más registros dudosos presentaron.

Estación	Sospechosos	Resolución de registros corregidos - Temperatura mínima					Resolución de registros no corregidos - Temperatura mínima	
		Error de digitación	Error de observador	Fallos en instrumentación	Hoja de campo extraviada	Registro no legible	Validados	Dudosos
Huehuetenango	22	2	5	0	0	0	6	9
Labor Ovalle	3	1	0	0	0	0	2	0
Los Altos	0	0	0	0	0	0	0	0
San Marcos	164	1	6	0	0	0	12	145
San Pedro Necta	256	43	10	0	0	0	74	129
Todos Santos	176	21	3	0	2	3	2	145

Tabla 24. Resolución del control de calidad de temperatura mínima – Occidente



# Región – Pacífico



## 7. Estaciones meteorológicas – Pacífico

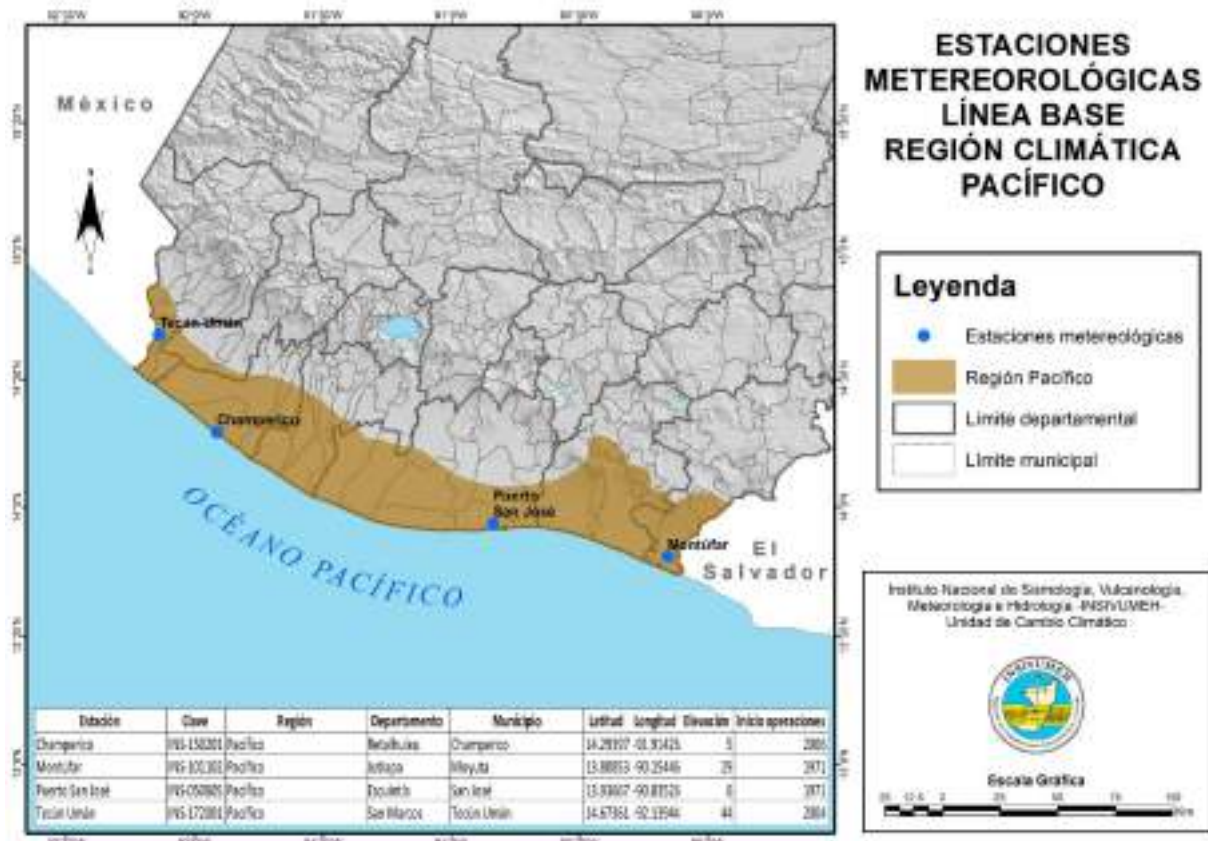


Figura 79. Mapa de estaciones meteorológicas – Pacífico

### 7.1 Estadísticas – Pacífico

Las estadísticas de la región Pacífico son calculadas para cuatro variables climáticas de las cuales tres tuvieron un proceso de control de calidad con el periodo de 1980 al 2020 para las estaciones que iniciaron operaciones previo al periodo mencionado. Asimismo, las estaciones climáticas son consideradas aquellas con un periodo mínimo de 30 años de registros, estas han sido identificadas con un reloj como símbolo (🕒).

Estación	Año inicial	Año final	Años analizados	Registros diarios	Precipitación				Temperatura máxima				Temperatura mínima				Temperatura media				
					Cantidad de faltantes	Porcentaje de registros faltantes (%)	Cantidad de registros sospechosos	Cantidad de registros corregidos	Porcentaje de registros corregidos (%)	Cantidad de faltantes	Porcentaje de registros faltantes (%)	Cantidad de registros sospechosos	Cantidad de registros corregidos	Porcentaje de registros corregidos (%)	Cantidad de faltantes	Porcentaje de registros faltantes (%)	Cantidad de faltantes	Porcentaje de registros faltantes (%)			
Champerico	2006	2020	14	5479	341	6.2	24	5	20.8	399	7.3	126	25	19.8	404	7.4	51	14	27.5	401	7.3
🕒 Montúfar	1971	2020	50	18263	1572	8.6	41	27	65.9	1684	9.2	112	59	52.7	1648	9.0	14	2	14.3	1596	8.7
🕒 Puerto San José	1971	2020	50	18263	1034	5.7	45	31	68.9	146	0.8	465	81	17.4	208	1.1	143	6	4.2	163	0.9
Tecún Umán	2004	2020	16	6210	846	13.6	29	17	58.6	986	15.9	60	5	8.3	980	15.8	56	19	33.9	996	16.0

Tabla 25. Estadísticas generales por estación – Pacífico

## 7.2 Clasificación de estaciones meteorológicas – Pacífico

### 7.2.1 Precipitación

Según los resultados obtenidos cuenta con 3 estaciones de calidad alta, 1 estaciones de calidad media. Por otro lado, la estación de Puerto San José con 5.7% de registros faltantes fue la que menor porcentaje de registros faltantes presentó, y la estación de Tecún Umán con 13.6% de registros faltantes fue la que mayor porcentaje de registros faltantes presentó.

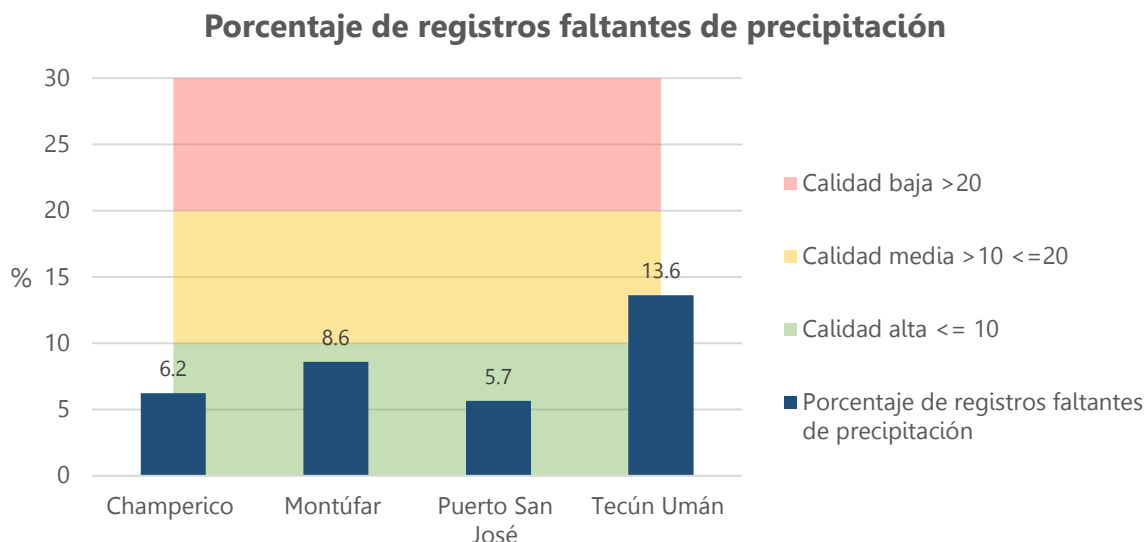


Figura 80. Porcentaje de registros faltantes de precipitación – Pacífico

### 7.2.2 Temperatura máxima

Según los resultados obtenidos cuenta con 3 estaciones de calidad alta, 1 estaciones de calidad media. Por otro lado, la estación de Puerto San José con 0.8% de registros faltantes fue la que menor porcentaje de registros faltantes presentó, y la estación de Tecún Umán con 15.9% de registros faltantes fue la que mayor porcentaje de registros faltantes presentó.

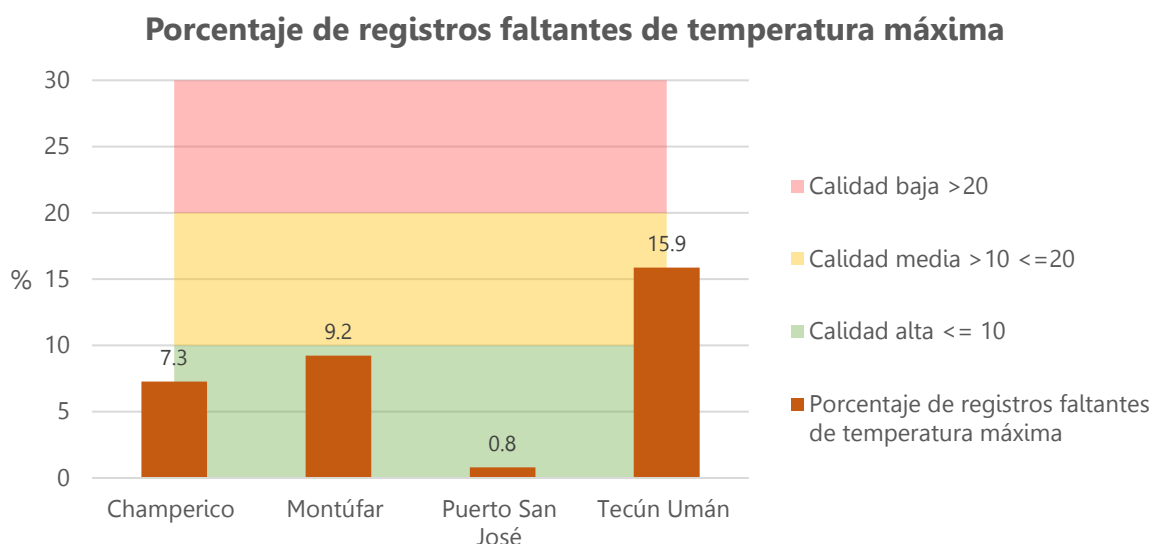


Figura 81. Porcentaje de registros faltantes de temperatura máxima – Pacífico

### 7.2.3 Temperatura mínima

Según los resultados obtenidos cuenta con 3 estaciones de calidad alta, 1 estaciones de calidad media. Por otro lado, la estación de Puerto San José con 1.1% de registros faltantes fue la que menor porcentaje de registros faltantes presentó, y la estación de Tecún Umán con 15.8% de registros faltantes fue la que mayor porcentaje de registros faltantes presentó.

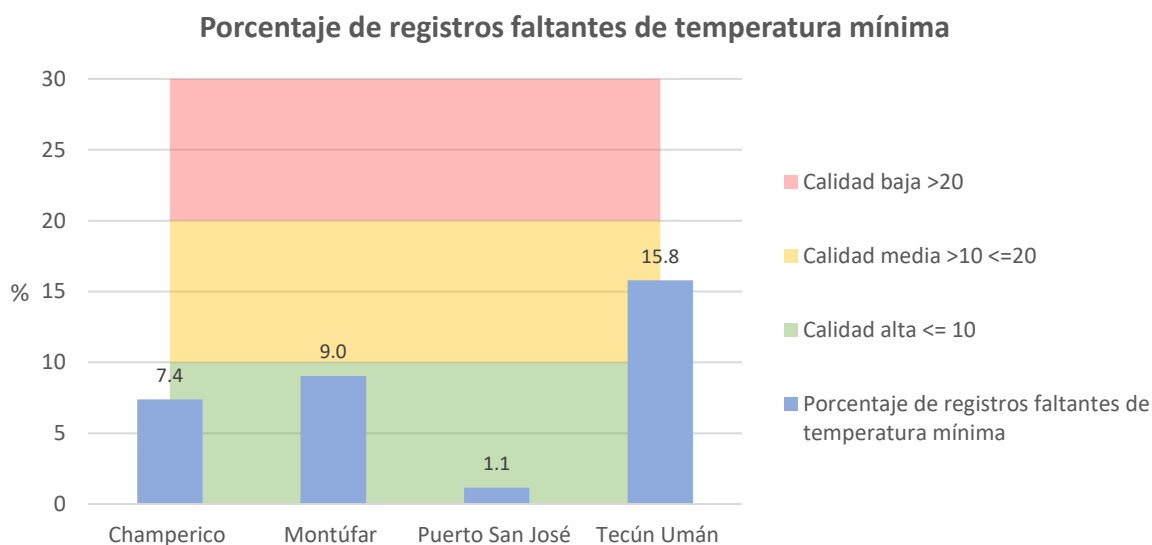


Figura 82. Porcentaje de registros faltantes de temperatura máxima – Pacífico

### 7.2.4 Temperatura media

Según los resultados obtenidos cuenta con 3 estaciones de calidad alta, 1 estaciones de calidad media. Por otro lado, la estación de Puerto San José con 0.9% de registros faltantes fue la que menor porcentaje de registros faltantes presentó, y la estación de Tecún Umán con 16.0% de registros faltantes fue la que mayor porcentaje de registros faltantes presentó.

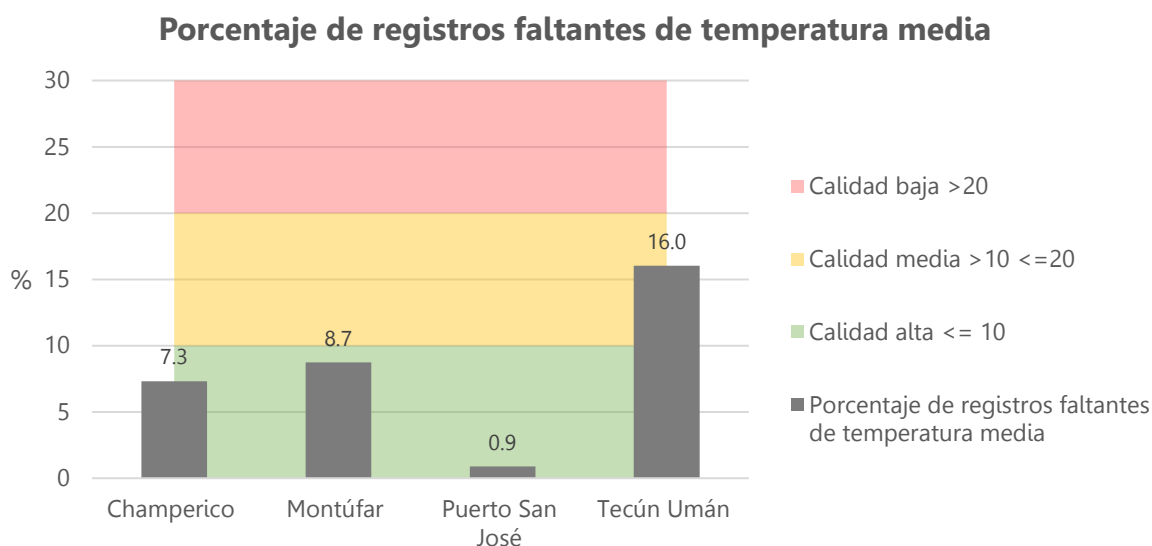


Figura 83. Porcentaje de registros faltantes de temperatura media – Pacífico

### 7.3 Análisis de estaciones meteorológicas según clasificación – Pacífico

Las estaciones meteorológicas de Altiplano Central han sido clasificadas según el porcentaje de registros faltantes. La variable que mejores resultados registra es precipitación con 3 estaciones de calidad alta, 1 de calidad media. La variable que más deficiencias presenta es temperatura media con 3 estaciones de calidad alta, 1 de calidad media similar a los mejores resultados, pero con mayor porcentaje de registros faltantes a pesar de tener la misma distribución.

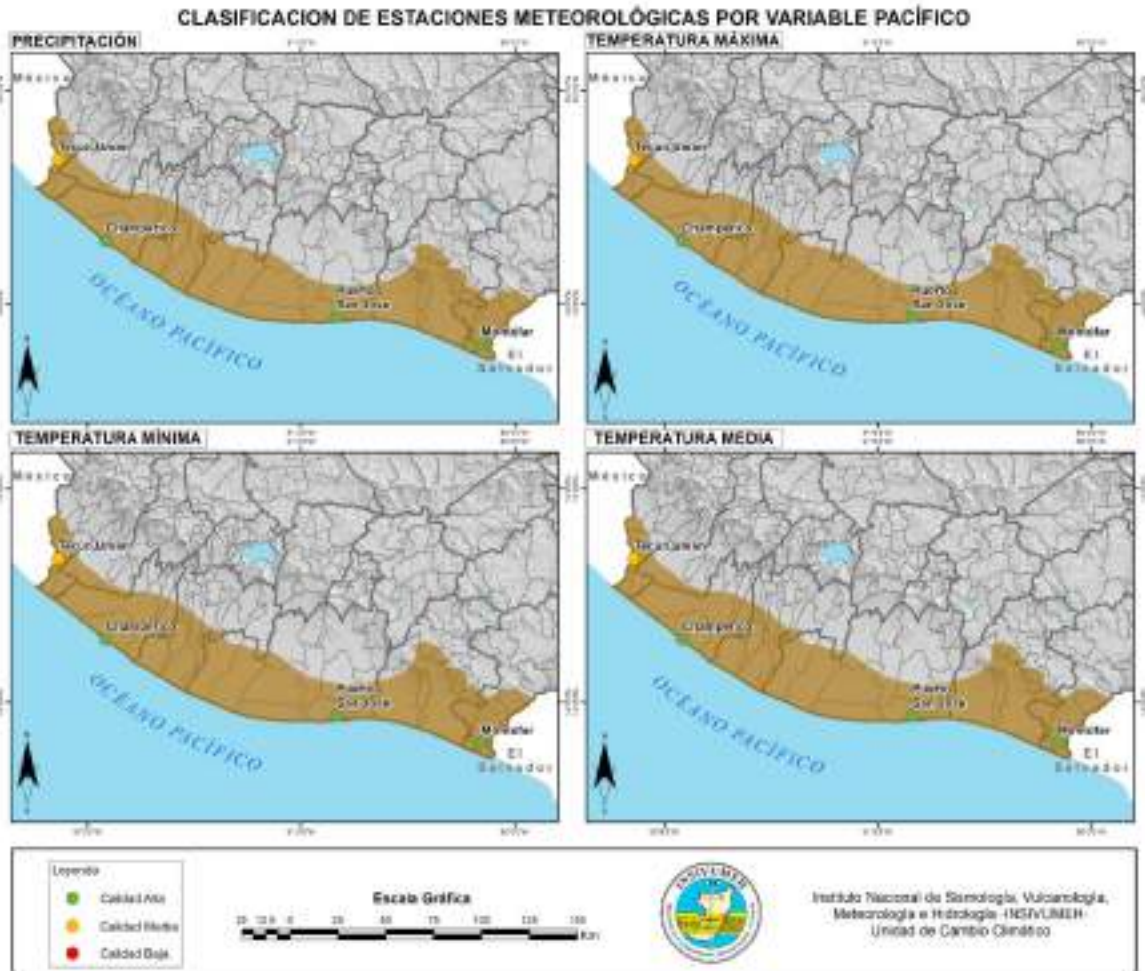


Figura 84. Mapa de clasificación de estaciones meteorológicas – Pacífico

## 7.4 Resultados del control de calidad – Pacífico

### 7.4.1 Precipitación

La estación de Champerico presentó 24 registros sospechosos de precipitación de los cuales 5 han tenido alguna modificación o corrección por diversos factores, dicha estación fue la que menor manipulación tuvo de la región Pacífico. Por otro lado, estación de Puerto San José presentó 45 registros sospechosos de precipitación de los cuales 31 han tenido alguna modificación o corrección por diversos factores, dicha estación fue la que mayor manipulación tuvo de la región Pacífico.

#### Cantidad de registros sospechosos

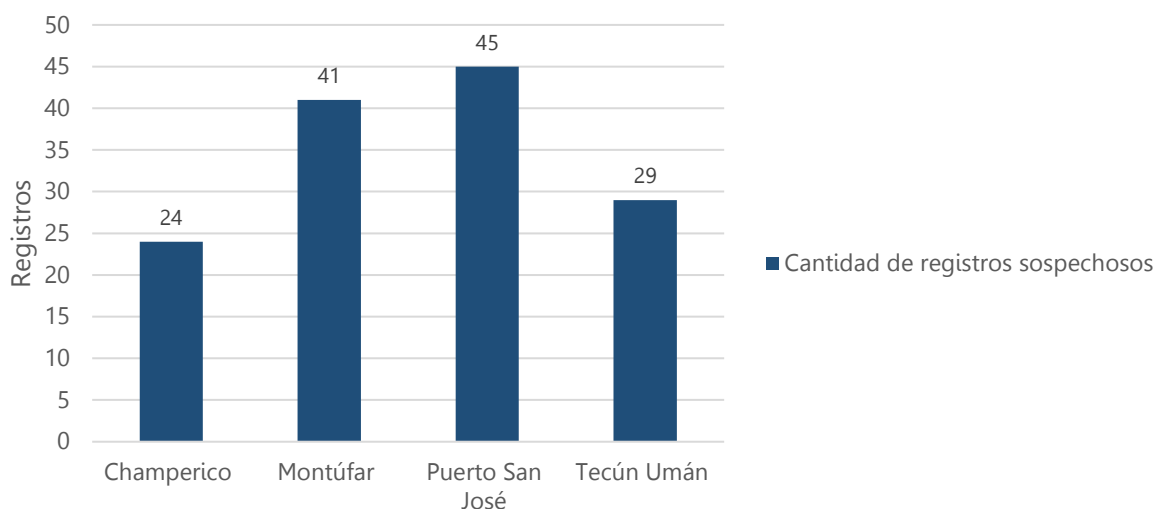


Figura 85. Cantidad de registros sospechosos de precipitación – Pacífico

#### Cantidad de registros corregidos

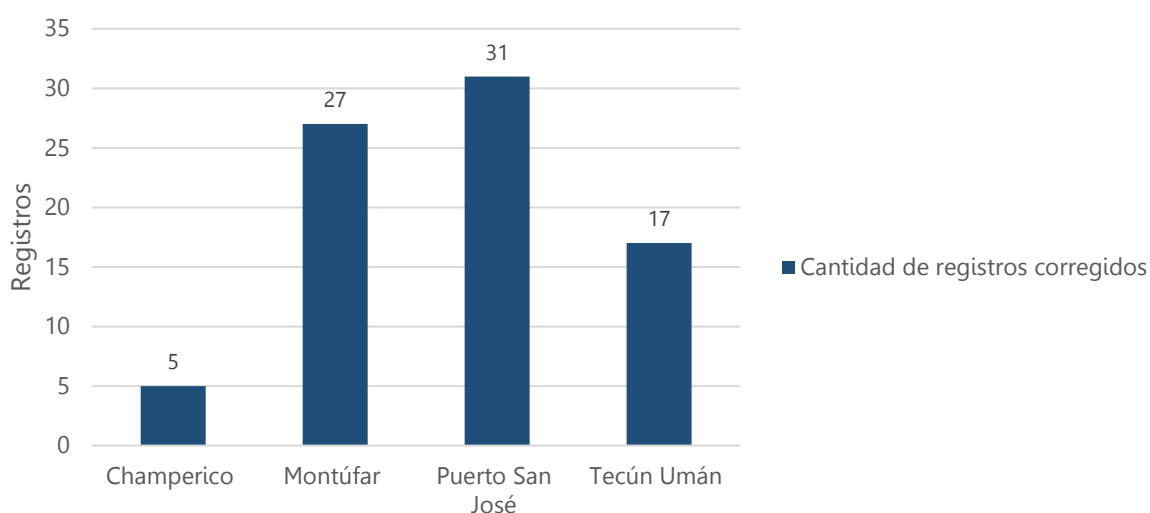


Figura 86. Cantidad de registros corregidos de precipitación – Pacífico

### 7.4.2 Temperatura máxima

La estación de Tecún Umán presentó 60 registros sospechosos de temperatura máxima de los cuales 5 han tenido alguna modificación o corrección por diversos factores, dicha estación fue la que menor manipulación tuvo de la región de altiplano central. Por otro lado, estación de Puerto San José presentó 465 registros sospechosos de precipitación de los cuales 81 han tenido alguna modificación o corrección por diversos factores, dicha estación fue la que mayor manipulación tuvo de la región Pacífico.

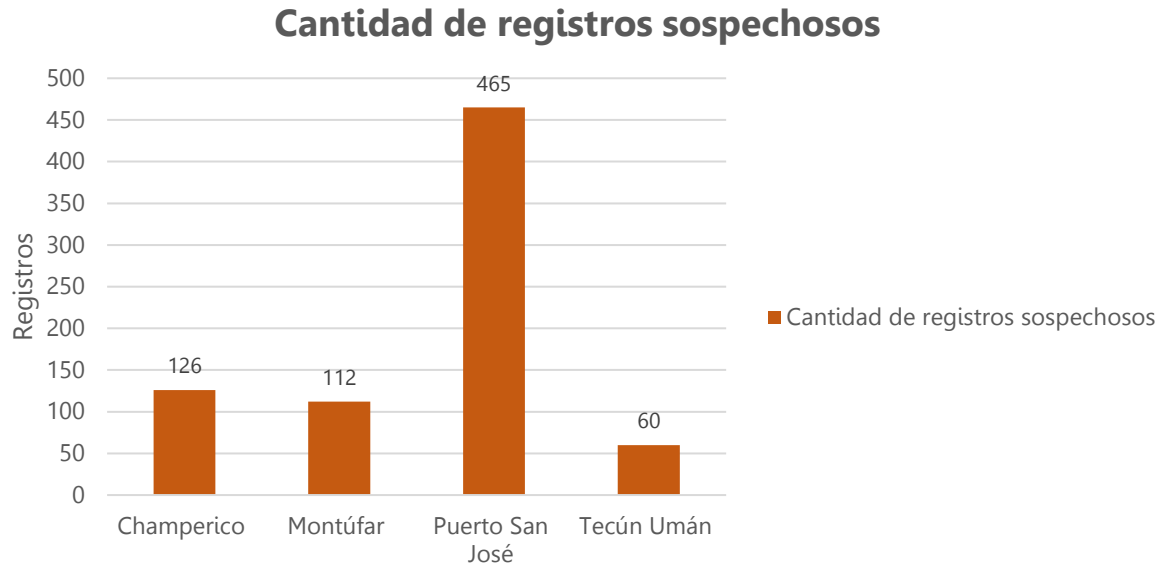


Figura 87. Cantidad de registros sospechosos de temperatura máxima – Pacífico

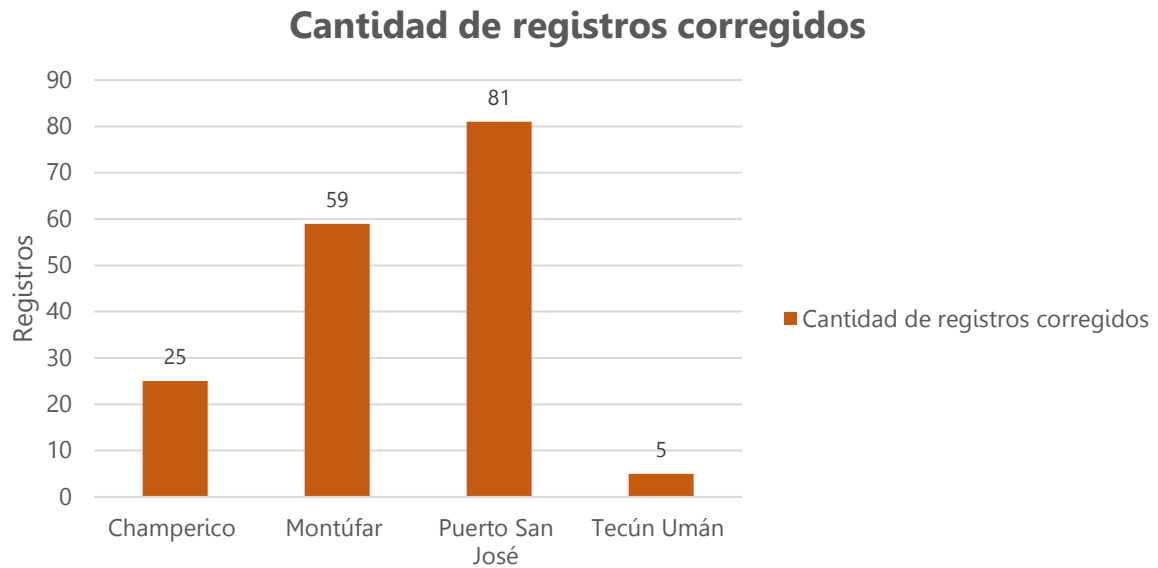


Figura 88. Cantidad de registros corregidos de temperatura máxima – Pacífico

### 7.4.3 Temperatura mínima

La estación de Montúfar presentó 14 registros sospechosos de temperatura mínima de los cuales 2 han tenido alguna modificación o corrección por diversos factores, dicha estación fue la que menor manipulación tuvo de la región de Pacífico. Por otro lado, estación de Tecún Umán presentó 56 registros sospechosos de precipitación de los cuales 19 han tenido alguna modificación o corrección por diversos factores, dicha estación fue la que mayor manipulación tuvo de la región Pacífico.

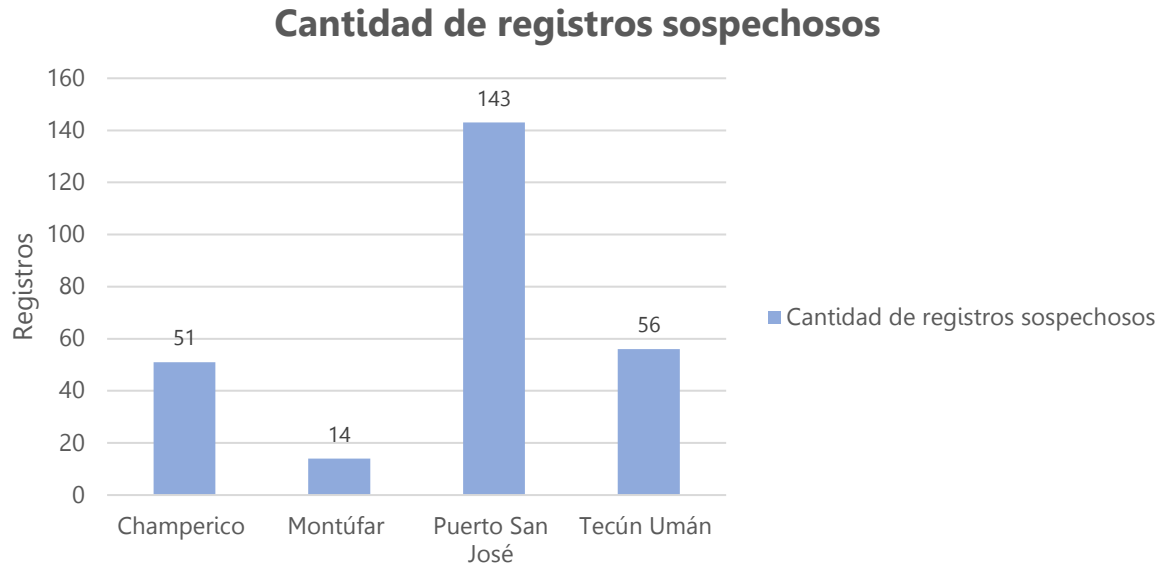


Figura 89. Cantidad de registros sospechosos de temperatura mínima – Pacífico

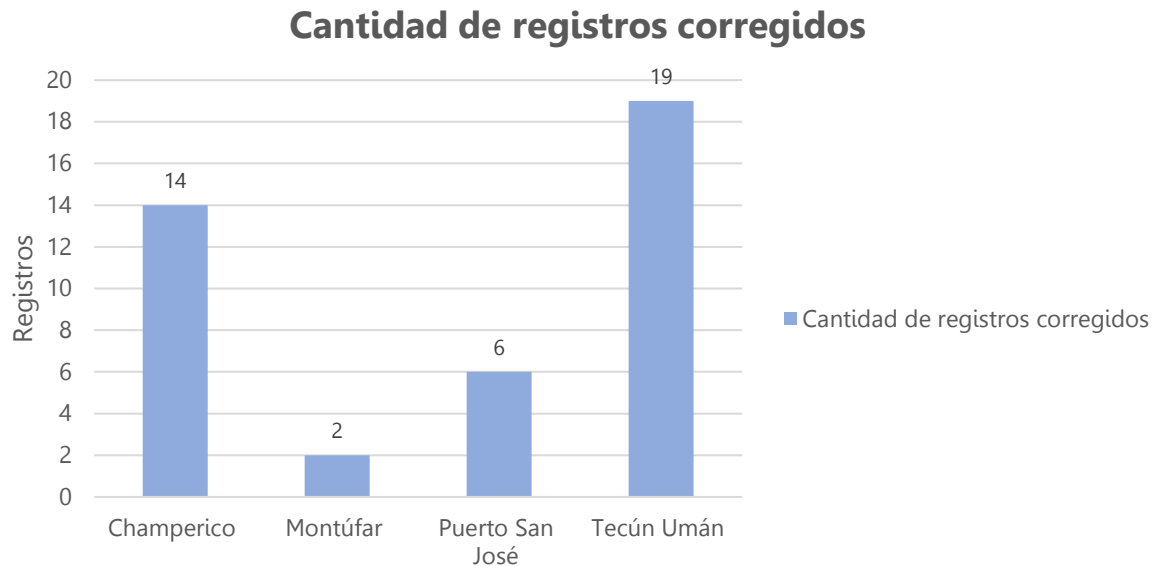


Figura 90. Cantidad de registros corregidos de temperatura mínima – Pacífico

## 7.5 Resultados de registros corregidos por variable – Pacífico

La estación de Champerico con un promedio de 22.7% de registros corregidos fue la que menor porcentaje de registros corregidos presentó correspondiente a la relación de registros sospechosos y corregidos considerando las tres variables analizadas. Por otro lado, la estación de Montúfar con un promedio de 44.3% de registros corregidos fue la que mayor porcentaje de registros corregidos presentó correspondiente a la relación de registros sospechosos y corregidos considerando las tres variables analizadas.

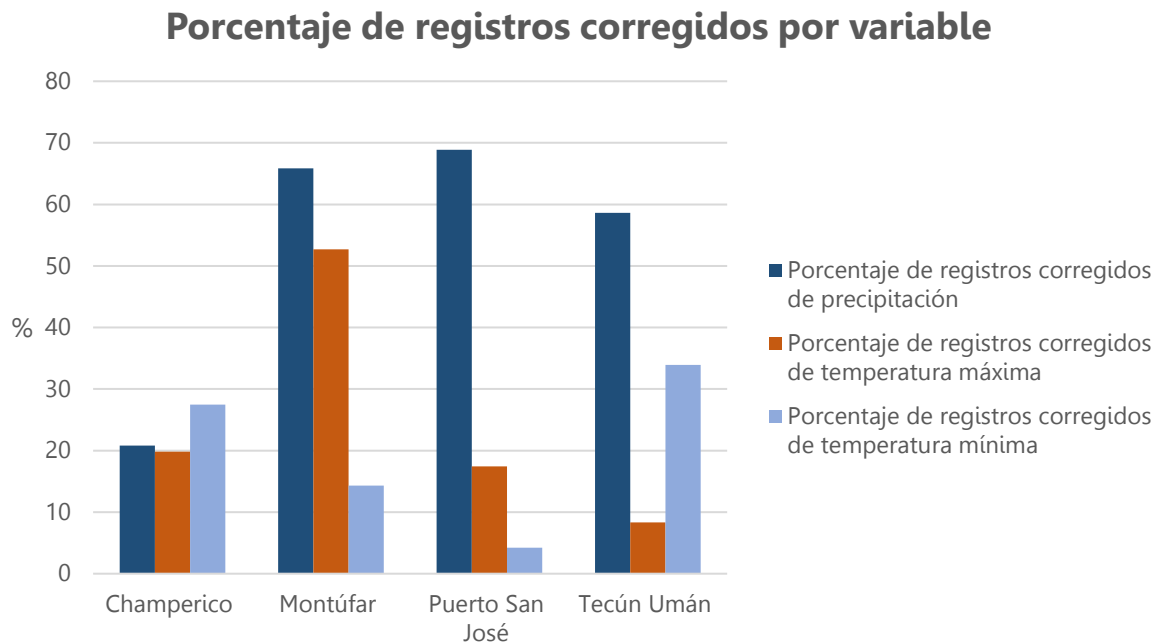


Figura 91. Porcentaje de registros corregidos por variable – Pacífico

## 7.6 Resolución del control de calidad – Pacífico

### 7.6.1 Precipitación

Para la variable de precipitación en la región Pacífico el factor de corrección que mayormente se presentó fue el error de observador, la estación que presentó mayor manipulación por el factor antes mencionado fue Puerto San José y la estación que menor manipulación presentó fue Champerico. Por otro lado, la estación de Champerico fue la que más registros validados presentó y la estación de Puerto San José fue la que más registros dudosos presentó.

Estación	Sospechosos	Resolución de registros corregidos - Precipitación					Resolución de registros no corregidos - Precipitación	
		Error de digitación	Error de observador	Fallos en instrumentación	Hoja de campo extraviada	Registro no legible	Validados	Dudosos
Champerico	24	1	4	0	0	0	11	8
Montúfar	41	3	14	0	10	0	9	5
Puerto San José	45	12	19	0	0	0	1	13
Tecún Umán	29	9	5	0	0	3	8	4

Tabla 26. Resolución del control de calidad de precipitación – Pacífico

### 7.6.2 Temperatura máxima

Para la variable de temperatura máxima en la región Pacífico el factor de corrección que mayormente se presentó fue el error de digitación, la estación que presentó mayor manipulación por el factor antes mencionado fue Montúfar y la estación que menor manipulación presentó fue Tecún Umán. Por otro lado, la estación de Champerico fue la que más registros validados presentó y la estación de Puerto San José fue la que más registros dudosos presentó.

Estación	Sospechosos	Resolución de registros corregidos - Temperatura máxima					Resolución de registros no corregidos - Temperatura máxima	
		Error de digitación	Error de observador	Fallos en instrumentación	Hoja de campo extraviada	Registro no legible	Validados	Dudosos
Champerico	126	6	18	0	1	0	27	74
Montúfar	112	53	6	0	0	0	11	42
Puerto San José	465	48	33	0	0	0	26	358
Tecún Umán	60	4	1	0	0	0	43	12

Tabla 27. Resolución del control de calidad de temperatura máxima – Pacífico

### 7.6.3 Temperatura mínima

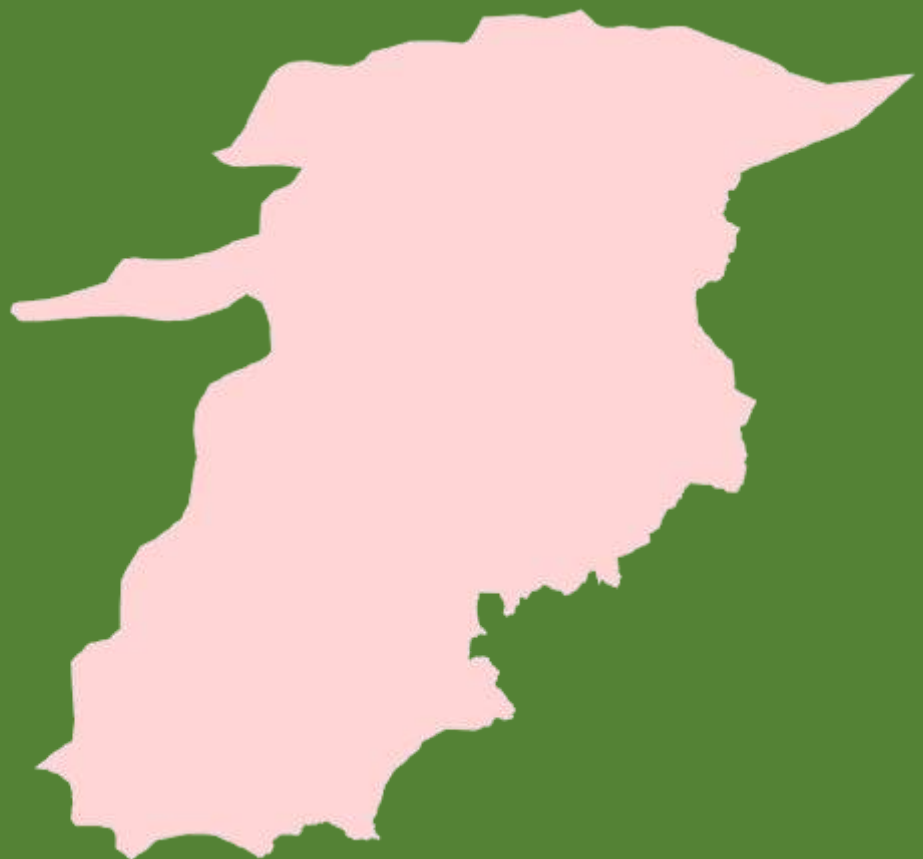
Para la variable de temperatura mínima en la región Pacífico el factor de corrección que mayormente se presentó fue el error de digitación, la estación que presentó mayor manipulación por el factor antes mencionado fue Puerto San José y la estación que menor manipulación presentó fue Champerico. Por otro lado, la estación de Puerto San José fue la que más registros validados presentó y la misma fue la que más registros dudosos presentó.

Estación	Sospechosos	Resolución de registros corregidos - Temperatura mínima					Resolución de registros no corregidos - Temperatura mínima	
		Error de digitación	Error de observador	Fallos en instrumentación	Hoja de campo extraviada	Registro no legible	Validados	Dudosos
Champerico	51	14	0	0	0	0	15	22
Montúfar	14	2	0	0	0	0	4	8
Puerto San José	143	1	5	0	0	0	25	112
Tecún Umán	56	18	1	0	0	0	1	36

Tabla 28. Resolución del control de calidad de temperatura mínima – Pacífico



# Región – Valles de Oriente



## 8. Estaciones meteorológicas – Valles de Oriente

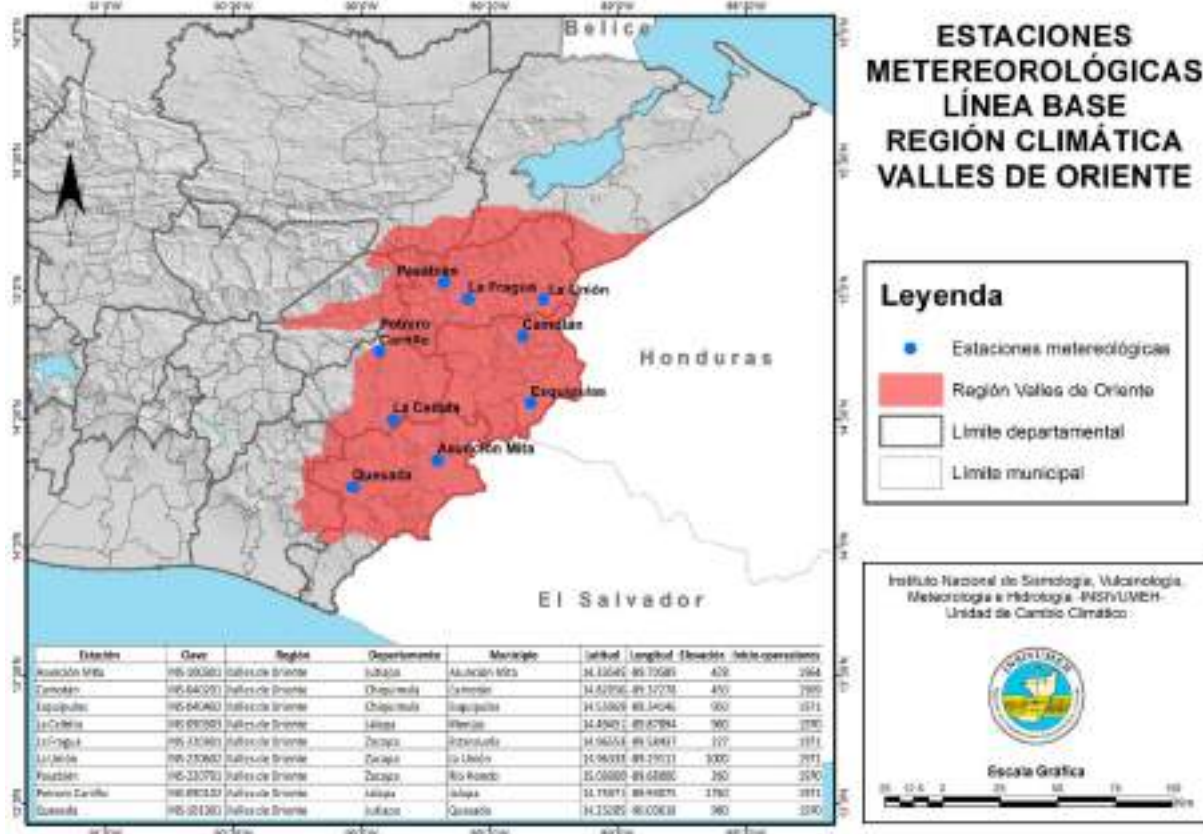


Figura 92. Mapa de estaciones meteorológicas – Valles de Oriente

### 8.1 Estadísticas – Valles de Oriente

Las estadísticas de la región Valles de Oriente son calculadas para cuatro variables climáticas de las cuales tres tuvieron un proceso de control de calidad con el periodo de 1980 al 2020 para las estaciones que iniciaron operaciones previo al periodo mencionado. Asimismo, las estaciones climáticas son consideradas aquellas con un periodo mínimo de 30 años de registros, estas han sido identificadas con un reloj como símbolo (🕒).

Estación	Año inicial	Año final	Años analizados	Registros diarios	Precipitación				Temperatura máxima				Temperatura mínima				Temperatura media				
					Cantidad de faltantes	Porcentaje de registros faltantes (%)	Cantidad de registros sospechosos	Cantidad de registros corregidos	Porcentaje de registros corregidos (%)	Cantidad de faltantes	Porcentaje de registros faltantes (%)	Cantidad de registros sospechosos	Cantidad de registros corregidos	Porcentaje de registros corregidos (%)	Cantidad de faltantes	Porcentaje de registros faltantes (%)	Cantidad de registros sospechosos	Cantidad de registros corregidos	Porcentaje de registros corregidos (%)	Cantidad de faltantes	Porcentaje de registros faltantes (%)
🕒 Asunción Mita	1964	2020	57	20820	1076	5.2	8	0	0.0	581	2.8	120	22	18.3	586	2.8	61	10	16.4	646	3.1
🕒 Camotán	1969	2020	52	18993	434	2.3	56	7	12.5	545	2.9	5	2	40.0	653	3.4	30	3	10.0	912	4.8
🕒 Esquipulas	1971	2020	50	18263	471	2.6	75	4	5.3	665	3.6	29	2	6.9	420	2.3	44	4	9.1	376	2.1
🕒 La Ceibita	1970	2020	51	18628	663	3.6	16	3	18.8	951	5.1	68	4	5.9	1250	6.7	67	4	6.0	1019	5.5
🕒 La Fragua	1971	2020	50	18263	477	2.6	49	5	10.2	399	2.2	58	16	27.6	316	1.7	79	15	19.0	308	1.7
🕒 La Unión	1971	2020	50	18263	483	2.6	64	2	3.1	674	3.7	50	26	52.0	1784	9.8	197	112	56.9	2167	11.9
🕒 Pasabién	1970	2020	51	18628	482	2.6	29	2	6.9	516	2.8	130	28	21.5	365	2.0	302	5	1.7	382	2.1
🕒 Potrero Carrillo	1971	2020	50	18263	2014	11.0	49	2	4.1	1366	7.5	110	5	4.5	2130	11.7	66	7	10.6	1344	7.4
🕒 Quesada	1970	2020	51	18628	460	2.5	16	1	6.3	802	4.3	168	23	13.7	699	3.8	127	6	4.7	718	3.9

Tabla 29. Estadísticas generales por estación – Valles de Oriente

## 8.2 Clasificación de estaciones meteorológicas – Valles de Oriente

### 8.2.1 Precipitación

Según los resultados obtenidos cuenta con 8 estaciones de calidad alta, 1 estaciones de calidad media. Por otro lado, la estación de Camotán con 2.3% de registros faltantes fue la que menor porcentaje de registros faltantes presentó, y la estación de Potrero Carrillo con 11.0% de registros faltantes fue la que mayor porcentaje de registros faltantes presentó.

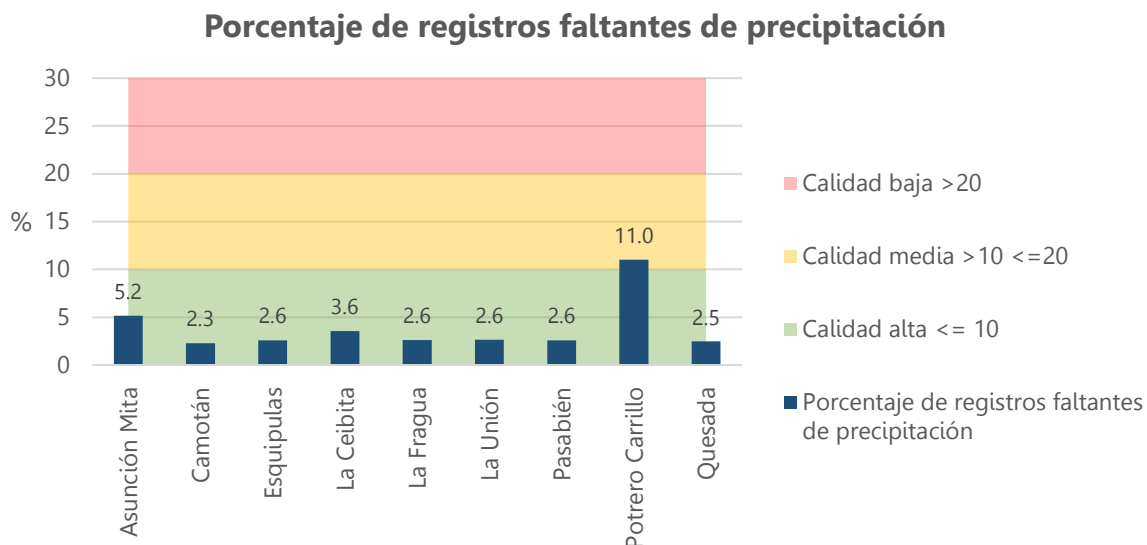


Figura 93. Porcentaje de registros faltantes de precipitación – Valles de Oriente

### 8.2.2 Temperatura máxima

Según los resultados obtenidos cuenta con 9 estaciones de calidad alta, lo cual representa la totalidad de la región. Por otro lado, la estación de La Fragua con 2.2% de registros faltantes fue la que menor porcentaje de registros faltantes presentó, y la estación de Potrero Carrillo con 7.5% de registros faltantes fue la que mayor porcentaje de registros faltantes presentó.

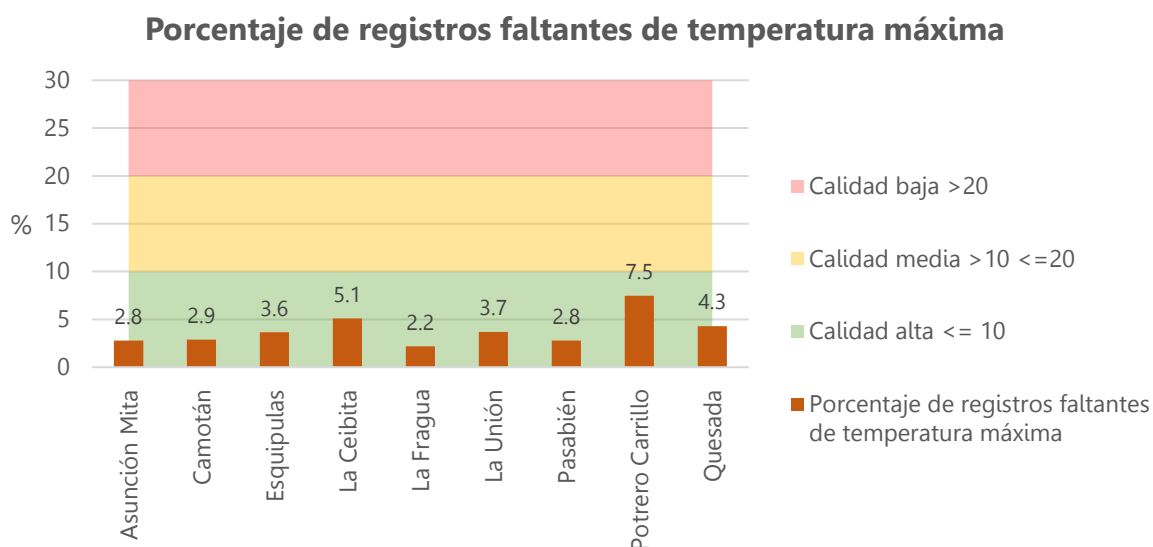


Figura 94. Porcentaje de registros faltantes de temperatura máxima – Valles de Oriente

### 8.2.3 Temperatura mínima

Según los resultados obtenidos cuenta con 8 estaciones de calidad alta, 1 estaciones de calidad media. Por otro lado, la estación de Pasabién con 2.0% de registros faltantes fue la que menor porcentaje de registros faltantes presentó, y la estación de Potrero Carrillo con 11.7% de registros faltantes fue la que mayor porcentaje de registros faltantes presentó.

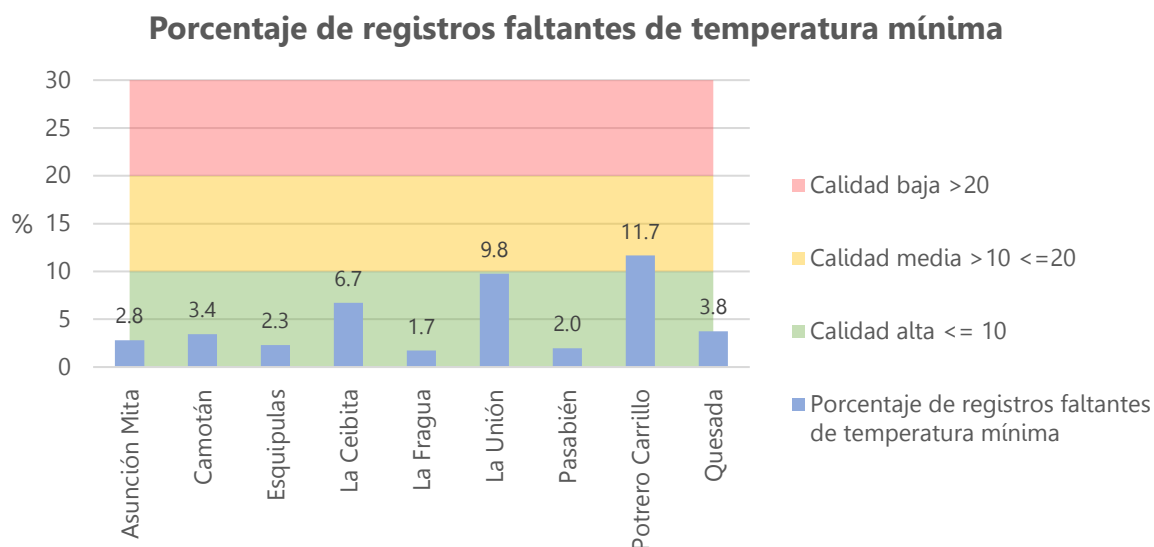


Figura 95. Porcentaje de registros faltantes de temperatura mínima – Valles de Oriente

### 8.2.4 Temperatura media

Según los resultados obtenidos cuenta con 8 estaciones de calidad alta, 1 estaciones de calidad media. Por otro lado, la estación de La Fragua con 1.7% de registros faltantes fue la que menor porcentaje de registros faltantes presentó, y la estación de Potrero Carrillo con 11.7% de registros faltantes fue la que mayor porcentaje de registros faltantes presentó.

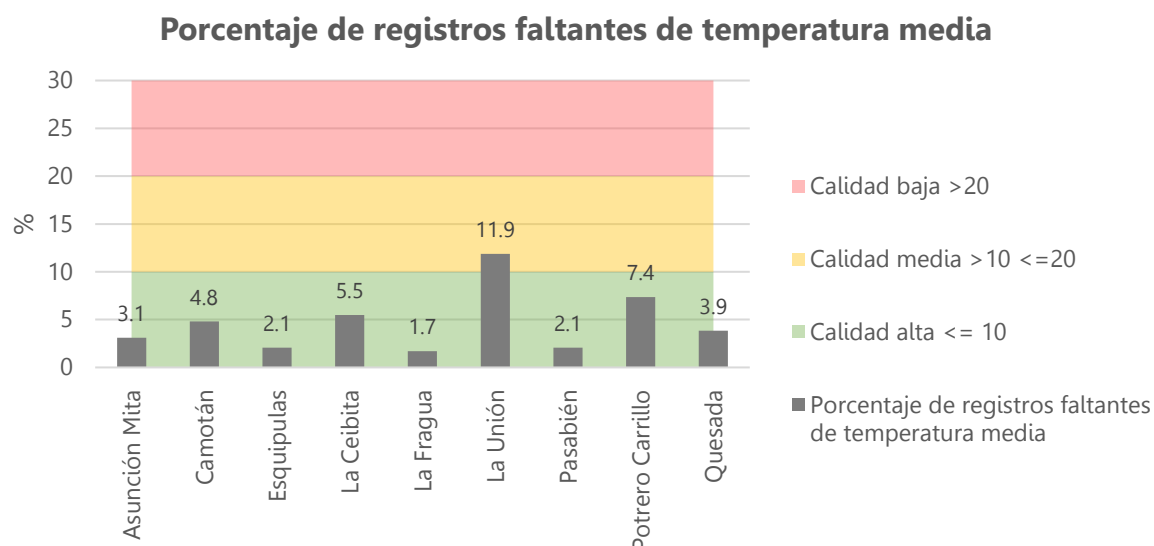


Figura 96. Porcentaje de registros faltantes de temperatura media – Valles de Oriente

### 8.3 Análisis de estaciones meteorológicas según clasificación – Valles de Oriente

Las estaciones meteorológicas de Valles de Oriente han sido clasificadas según el porcentaje de registros faltantes. La variable que mejores resultados registra es temperatura máxima con 14 estaciones de calidad alta lo cual representa la totalidad de la región. La variable que más deficiencias presenta es temperatura media con 13 estaciones de calidad alta, 1 de calidad media similar a los mejores resultados, pero con mayor porcentaje de registros faltantes a pesar de tener la misma distribución.

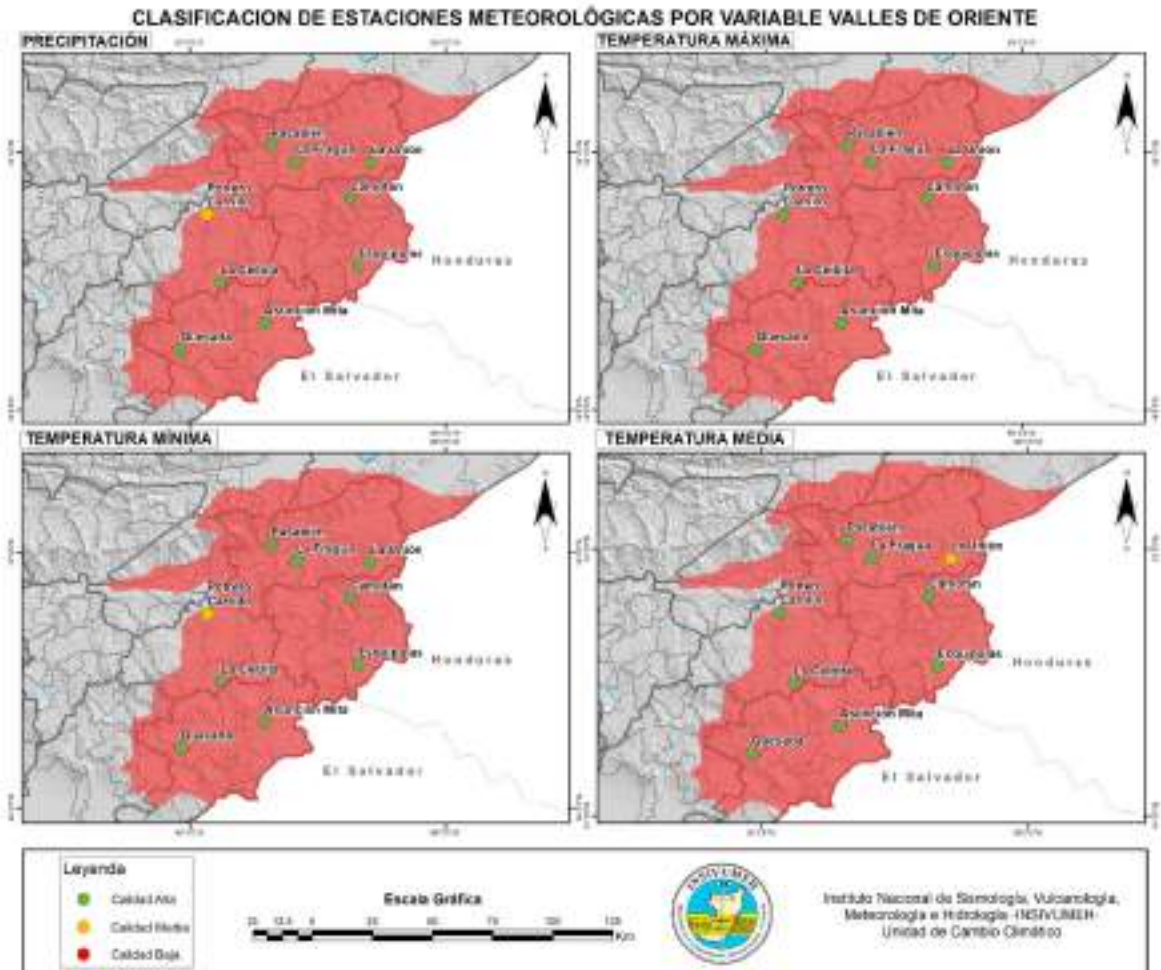


Figura 97. Mapa de clasificación de estaciones meteorológicas – Valles de Oriente

## 8.4 Resultados del control de calidad – Valles de Oriente

### 8.4.1 Precipitación

La estación de Asunción Mita presentó 8 registros sospechosos de precipitación de los cuales ninguno han tenido alguna modificación o corrección por diversos factores, dicha estación fue la que menor manipulación tuvo de la región Valles de Oriente. Por otro lado, estación de Camotán presentó 56 registros sospechosos de precipitación de los cuales 7 han tenido alguna modificación o corrección por diversos factores, dicha estación fue la que mayor manipulación tuvo de la región Valles de Oriente.

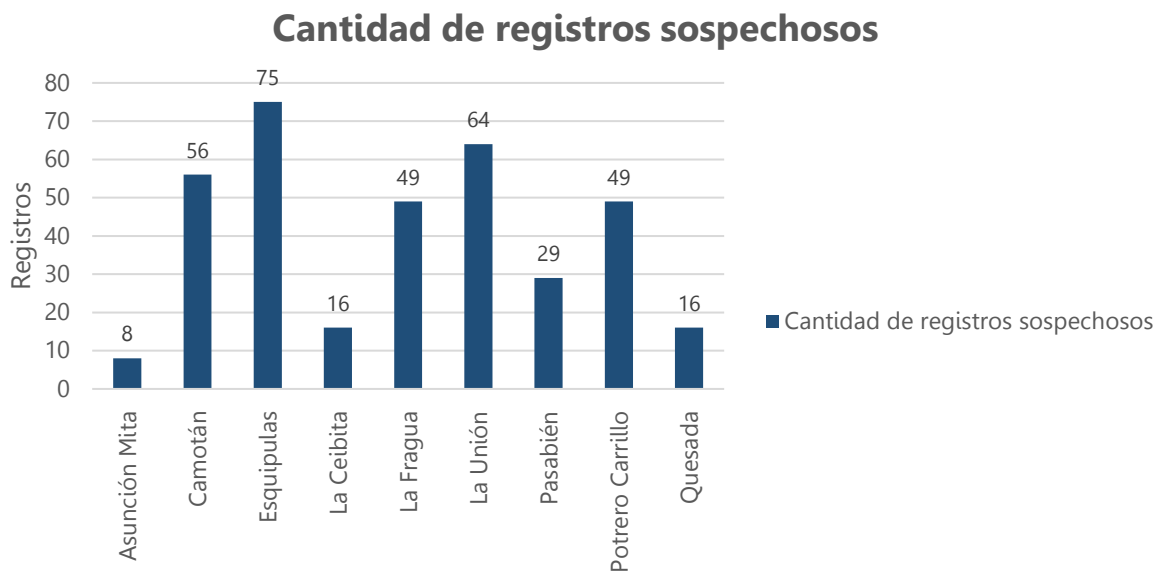


Figura 98. Cantidad de registros sospechosos de precipitación – Valles de Oriente

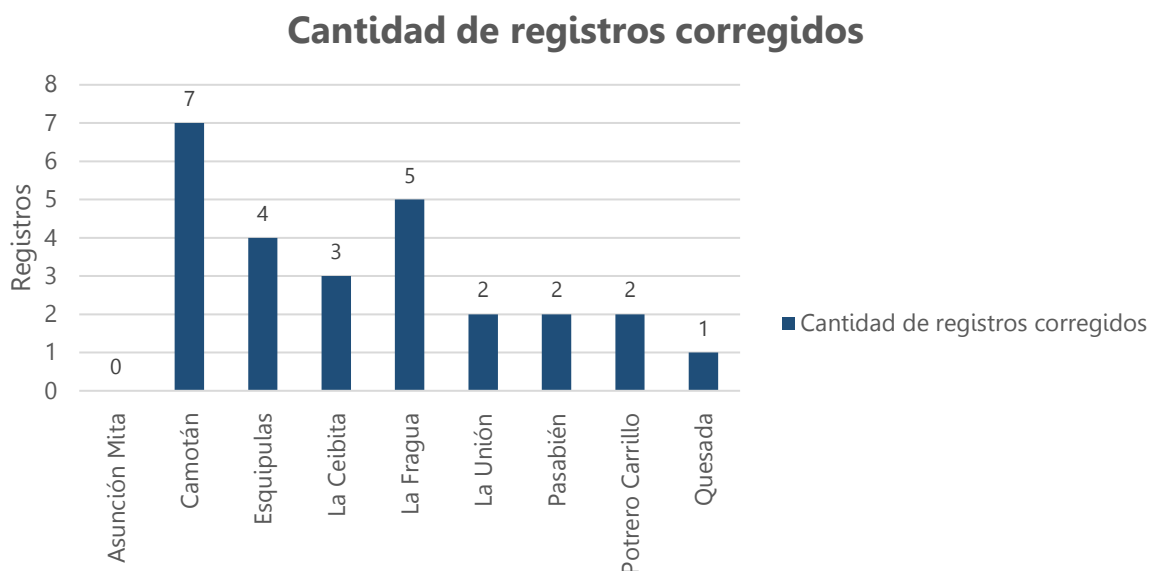


Figura 99. Cantidad de registros corregidos de precipitación – Valles de Oriente

### 8.4.2 Temperatura máxima

La estación de Camotán presentó 5 registros sospechosos de temperatura máxima de los cuales 2 han tenido alguna modificación o corrección por diversos factores, dicha estación fue la que menor manipulación tuvo de la región Valles de Oriente. Por otro lado, estación de Pasabién presentó 130 registros sospechosos de precipitación de los cuales 28 han tenido alguna modificación o corrección por diversos factores, dicha estación fue la que mayor manipulación tuvo de la región Valles de Oriente.

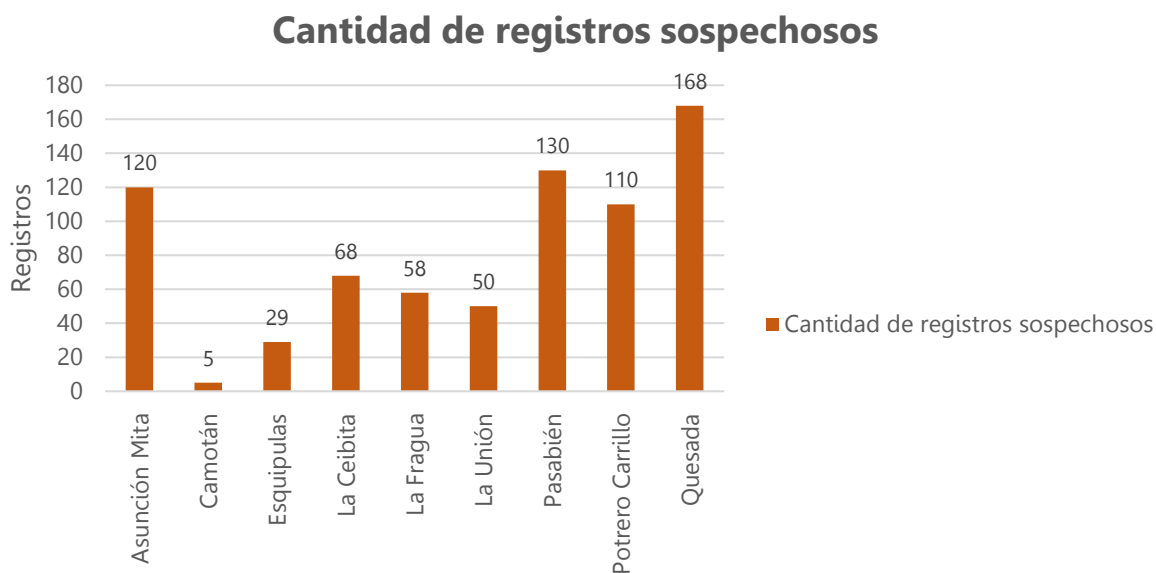


Figura 100. Cantidad de registros sospechosos de temperatura máxima – Valles de Oriente

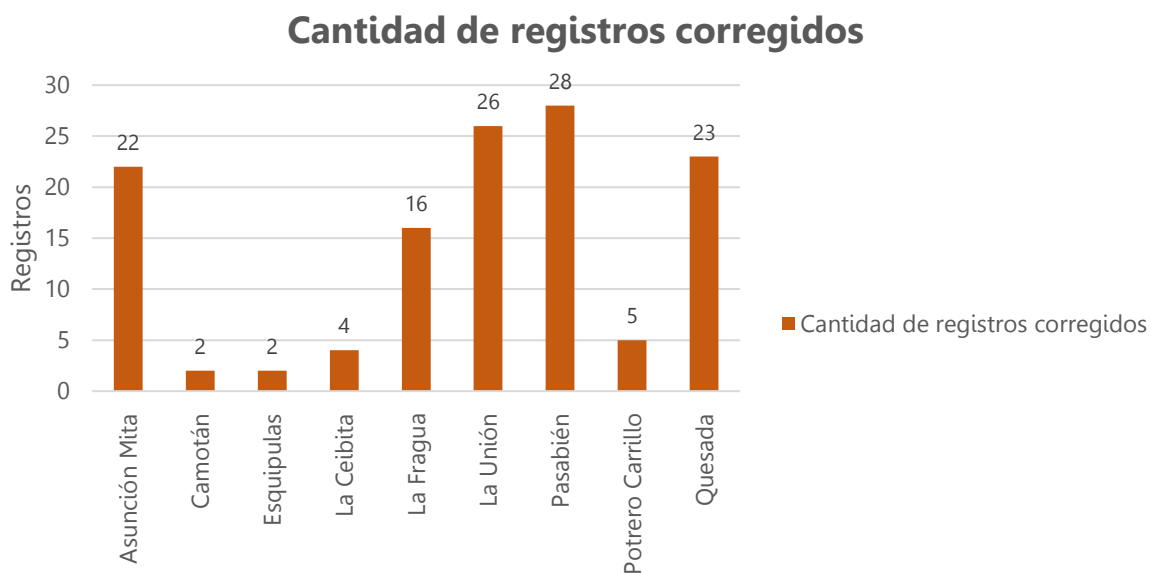


Figura 101. Cantidad de registros corregidos de temperatura máxima – Valles de Oriente

### 8.4.3 Temperatura mínima

La estación de Camotán presentó 30 registros sospechosos de temperatura mínima de los cuales 3 han tenido alguna modificación o corrección por diversos factores, dicha estación fue la que menor manipulación tuvo de la región Valles de Oriente. Por otro lado, estación de La Unión presentó 130 registros sospechosos de precipitación de los cuales 112 han tenido alguna modificación o corrección por diversos factores, dicha estación fue la que mayor manipulación tuvo de la región Valles de Oriente.

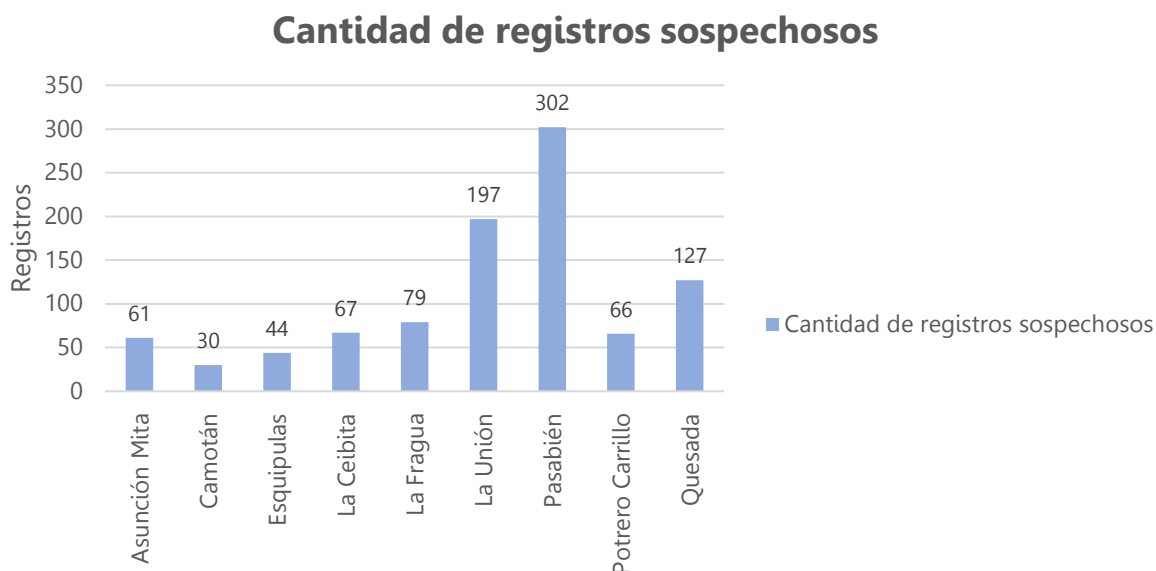


Figura 102. Cantidad de registros sospechosos de temperatura mínima – Valles de Oriente

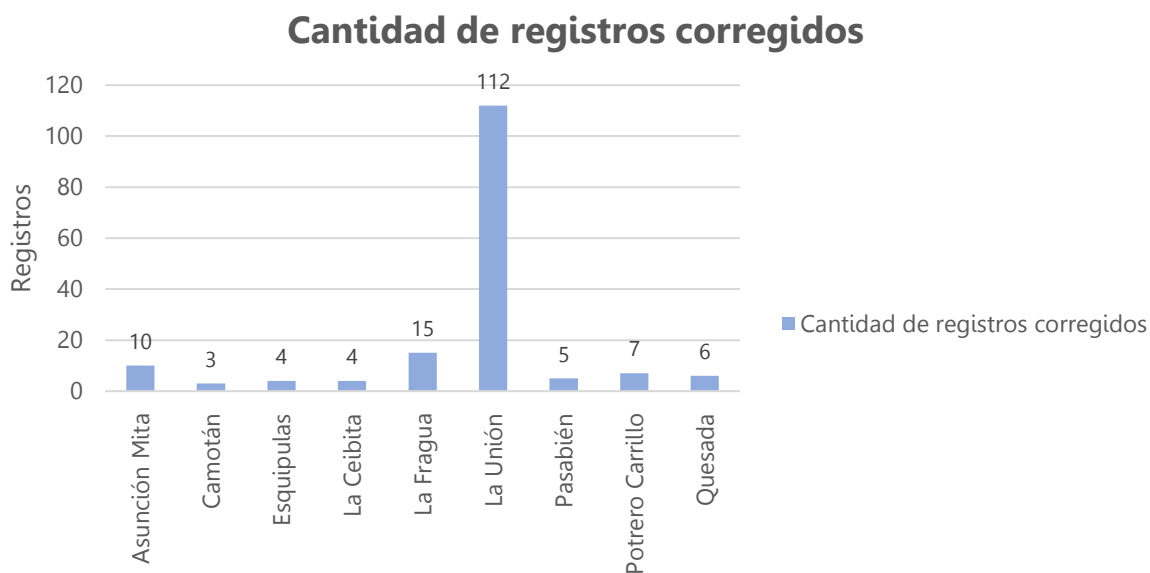


Figura 103. Cantidad de registros corregidos de temperatura mínima – Valles de Oriente

## 8.5 Resultados de registros corregidos por variable – Valles de Oriente

La estación de Potrero Carrillo con un promedio de 6.4% de registros corregidos fue la que menor porcentaje de registros corregidos presentó correspondiente a la relación de registros sospechosos y corregidos considerando las tres variables analizadas. Por otro lado, la estación de La Unión con un promedio de 37.3% de registros corregidos fue la que mayor porcentaje de registros corregidos presentó correspondiente a la relación de registros sospechosos y corregidos considerando las tres variables analizadas.

### Porcentaje de registros corregidos por variable

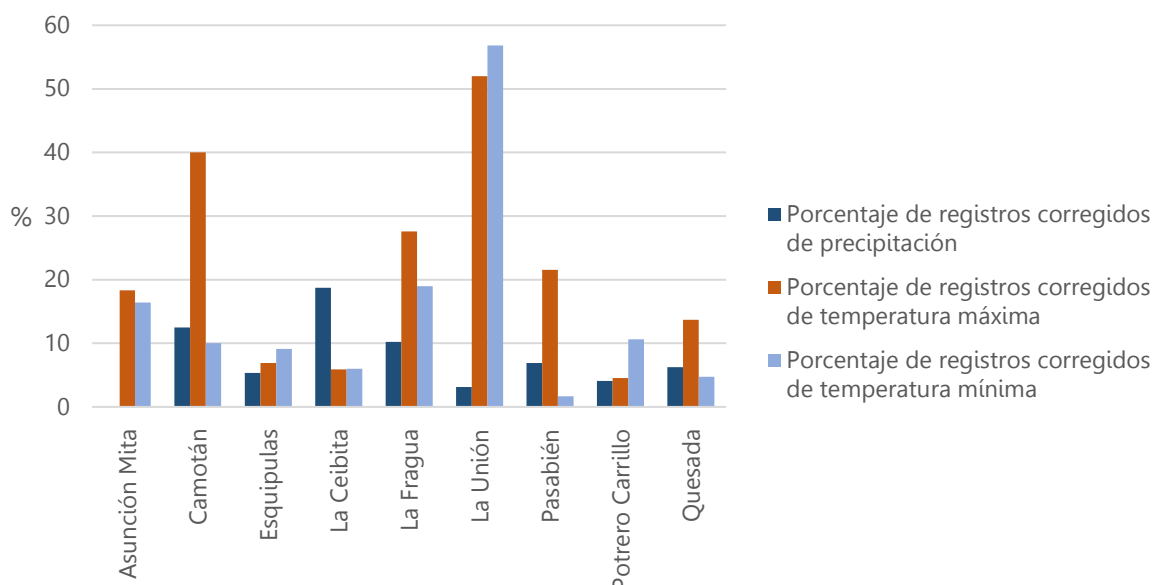


Figura 104. Porcentaje de registros corregidos por variable – Valles de Oriente

## 8.6 Resolución del control de calidad – Valles de Oriente

### 8.6.1 Precipitación

Para la variable de precipitación en la región Valles de Oriente el factor de corrección que mayormente se presentó fue el error de digitación, la estación que presentó mayor manipulación por el factor antes mencionado fue Esquipulas y la estación que menor manipulación presentó fue Asunción Mita. Por otro lado, la estación de Esquipulas fue la que más registros validados presentó y la estación de La Unión fue la que más registros dudosos presentó.

Estación	Sospechosos	Resolución de registros corregidos - Precipitación					Resolución de registros no corregidos - Precipitación	
		Error de digitación	Error de observador	Fallos en instrumentación	Hoja de campo extraviada	Registro no legible	Validados	Dudosos
Asunción Mita	8	0	0	0	0	0	7	1
Camotán	56	2	3	0	0	2	32	17
Esquipulas	75	4	0	0	0	0	59	12
La Ceibita	16	1	2	0	0	0	3	10
La Fragua	49	4	0	0	0	1	40	4
La Unión	64	0	2	0	0	0	6	56
Pasabién	29	2	0	0	0	0	24	3
Potrero Carrillo	49	2	0	0	0	0	5	42
Quesada	16	1	0	0	0	0	14	1

Tabla 30. Resolución del control de calidad de precipitación – Valles de Oriente

### 8.6.2 Temperatura máxima

Para la variable de temperatura máxima en la región Valles de Oriente el factor de corrección que mayormente se presentó fue el error de observador, la estación que presentó mayor manipulación por el factor antes mencionado fue La Unión y las estaciones que menor manipulación presentaron fueron Camotán y La Ceibita. Por otro lado, la estación de Quesada fue la que más registros validados presentó y la misma fue la que más registros dudosos presentó.

Estación	Sospechosos	Resolución de registros corregidos - Temperatura máxima					Resolución de registros no corregidos - Temperatura máxima	
		Error de digitación	Error de observador	Fallos en instrumentación	Hoja de campo extraviada	Registro no legible	Validados	Dudosos
Asunción Mita	120	12	10	0	0	0	32	66
Camotán	5	2	0	0	0	0	0	3
Esquipulas	29	0	2	0	0	0	21	6
La Ceibita	68	4	0	0	0	0	25	39
La Fragua	58	12	4	0	0	0	38	4
La Unión	50	3	23	0	0	0	3	21
Pasabién	130	11	17	0	0	0	14	88
Potrero Carrillo	110	0	5	0	0	0	10	95
Quesada	168	8	12	0	0	3	1	144

Tabla 31. Resolución del control de calidad de temperatura máxima – Valles de Oriente

### 8.6.3 Temperatura mínima

Para la variable de temperatura mínima en la región Valles de Oriente el factor de corrección que mayormente se presentó fue el error de digitación, la estación que presentó mayor manipulación por el factor antes mencionado fue La Unión y la estación que menor manipulación presentó fue La Ceibita. Por otro lado, la estación de Pasabién fue la que más registros validados presentó y la misma fue la que más registros dudosos presentó.

Estación	Sospechosos	Resolución de registros corregidos - Temperatura mínima					Resolución de registros no corregidos - Temperatura mínima	
		Error de digitación	Error de observador	Fallos en instrumentación	Hoja de campo extraviada	Registro no legible	Validados	Dudosos
Asunción Mita	61	10	0	0	0	0	3	48
Camotán	30	2	1	0	0	0	8	19
Esquipulas	44	4	0	0	0	0	7	33
La Ceibita	67	0	2	0	2	0	5	58
La Fragua	79	13	2	0	0	0	14	50
La Unión	197	91	20	0	0	1	8	77
Pasabién	302	4	1	0	0	0	18	279
Potrero Carrillo	66	2	5	0	0	0	17	42
Quesada	127	6	0	0	0	0	10	111

Tabla 32. Resolución del control de calidad de temperatura mínima – Valles de Oriente

## Recomendaciones

- Elaboración del manual de procedimientos para el proceso de digitación de registros climáticos a sistema DB-CLIMA. Asimismo, la definición de parámetros y criterios para el control de calidad realizando por el personal del área de digitación.
- Definir metodología y plan de trabajo para la digitalización de hojas de campo de las distintas estaciones meteorológicas, considerando como prioritarias las estaciones que se encuentran en operaciones.
- Para el personal del Departamento de Investigación y Servicios Meteorológicos que atienda o proporcione información climática a las distintas solicitudes de información tomar en cuenta o como punto de referencia el presente documento en el cual se analizó la base de datos climática. Con el fin de que el usuario conozca el estado de la información climática que cuenta INSIVUMEH.

## Conclusiones

- Las regiones climáticas de Occidente y Valles de Orientes son las que mejores resultados presentaron considerando el porcentaje de faltantes para las cuatro variables climáticas analizadas, cabe mencionar que ambas regiones registran los valores extremos para temperaturas en el país.
- Los registros corregidos en base de datos corresponden a errores no sistemáticos, los cuales en su mayoría fueron atribuidos a errores de digitación. Los cuales son debidos a la carencia de un manual de procedimientos y criterios para el control de calidad los cuales son fundamentos para la formación del personal técnico a cargo del proceso de digitación de registros climáticos.