

EOT

Esquema de Ordenamiento Territorial
del Municipio de Valparaíso

2021

REVISIÓN Y AJUSTE DEL
ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL -
EOT DEL MUNICIPIO DE VALPARAÍSO
DEPARTAMENTO DE CAQUETÁ



Implementado por
giz
Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



OCTUBRE 2020



ANEXO METODOLÓGICO DOCUMENTO DIAGNÓSTICO

EQUIPO DE GOBIERNO

HARLINZON RAMIREZ ROJAS
Alcalde Municipal

LEILY SUAREZ LEON
Secretaria de Gobierno y Asuntos Comunitarios

ANA GELTRUDIS JACANAMEJOY
Secretaria de Hacienda

JHORDAN MANUEL ROJAS
Secretario de Planeación e Infraestructura

CARLOS ANTONIO BARRETO
Coordinador UMATA

GUSTAVO OLAYA
Coordinador Educación, Cultura y Deporte

JENNIFER ANACONA RIOS
Coordinadora Salud y SISBEN

OSCAR ORDOÑEZ
Almacenista Municipal

REINEL LOZADA GUACA
Comisario de Familia

HERIBERTO PEREZ
Inspector de Policía

LUZ ESTELA HERNANDEZ
Auxiliar Administrativo

TANIA ALEJANDRA MENESES
Auxiliar Administrativo

YOLANDA ALMARIO PENAGOS
Auxiliar Administrativo

SEUDY YULIET ZULETA
Auxiliar Administrativo

MAYERLI NIÑI HERNANDEZ
Auxiliar Administrativo

DANIEL FABIAN CORREA
Auxiliar Administrativo



MILENA BAHOS
Auxiliar Administrativo

YESID CARRILLO SANTA
Operario Volqueta

CONCEJO MUNICIPAL

HARBENZ PEREZ QUINTERO
Presidente

PEDRO ROSERO

CARLOS EUDER PLAZAS

ERICA PAOLA RAMOS

LEIDY ROJAS

JAIME TRUJILLO

LOVER ROJAS

FABIAN LOPEZ

ROBERTO CUELLAR

ALEXANDER ALMARIO

JUAN DE DIOS HERNANDEZ

CONSEJO TERRITORIAL DE PLANEACIÓN

OTILIA LEON

JHON KENER PARRA

DIOMELIA TRUJILLO

MINICA DEL PILAR ORTIZ

LUIS BENITO PUENTES

IBONNE BOLAÑOS

MILTON FABIAN OLAYA

GERSON GUZMAN BELLO

LUZ MARINA ROMERO

EQUIPO TÉCNICO DEL PLAN

Director	Luis Molina López
Coordinador Técnico	Maria Elena Montaño
Coordinador Componente Urbano	Juan Pablo Serna Cardona
Coordinador de Cartografía y SIG	Melquicedec Mena Parra
Coordinador Gestión del Riesgo	Nelson Camilo Alfonso
Coordinador Componente Rural	Javier Vergara
Coordinadora Componente Social	Aleida Pabón
Expertos Componente Social y Económico	Ana Patricia Vieco
	Erika Tatiana Mondragón
	Alejandra Merchán
Expertas en Cambio Climático, Hidrología y Medio Ambiente	Katalina Ulloa
	Tatiana Andrea Vargas Mora
	Geraldine Vega Montenegro
Expertos en Gestión del Riesgo	Sebastián Arguello Coy
	Laura Tatiana Florián Hernández
	Diana Katherine Vivas Riveros
Expertas en planeación y Urbanismo	Jorge Luis Gutiérrez Buitrago
	Alex Lorena Ardila
	Angie Marcela Duarte Gómez
Expertos en Medio Ambiente	Ángela Tatiana Prias Mahecha
	Javier Alejandro Gómez Domínguez
Experto Forestal	Camilo José Bravo Cano
Expertos Suelos	Fabian Hernández
	Freddy Velásquez
Expertos SIG	Andrés Velásquez
	Duván Alexander Robles Mondragón
	Karen Ximena Cuervo Martínez

CONTENIDO

1	DINÁMICA DEMOGRÁFICA.....	9
1.1	Tamaño y crecimiento poblacional.....	9
1.1.1	Evolución de la población del municipio según los censos de población.....	9
1.1.2	Tamaño y crecimiento del municipio desde la vigencia del EOT actual a la fecha (2010-2020).....	10
1.1.3	Crecimiento de la población al año 2032.....	11
1.2	Los componentes del crecimiento del municipio.....	12
1.2.1	Dinámica del crecimiento natural o vegetativo de la población.....	12
1.2.2	Dinámica del crecimiento migratorio.....	15
1.2.3	Estructura demográfica de la población.....	22
1.2.4	Distribución espacial de la población.....	28
1	CARACTERIZACIÓN TERRITORIAL.....	30
1.1	DIVISIÓN POLÍTICA ADMINISTRATIVA.....	30
1.1.1	Cabecera Municipal.....	30
1.1.2	Centros poblados.....	32
2	SOPORTE AMBIENTAL DEL TERRITORIO.....	36
1.2	Caracterización Física.....	36
1.2.1	Condiciones climáticas.....	36
1.2.2	Hidrografía.....	73
1.2.3	Geología.....	75
1.2.4	Geomorfología.....	82
1.2.5	Suelos.....	90
1.3	Caracterización Biótica.....	115
1.3.1	Metodologías utilizadas en el diagnóstico del componente biótico.....	115
1.3.2	Resultados ecosistemas terrestres.....	121
1.3.3	Resultados flora.....	128
1.3.4	Resultados fauna.....	136
3	Bibliografía.....	143

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Indicadores de nacimientos y defunciones, municipio de Valparaíso 2008 – 2018.....	15
Figura 2. Índice de masculinidad y feminidad, 1985, 1993, 2005 y 2018.	28
Figura 3. Cabecera Municipal Valparaíso.....	31
Figura 4. Centro poblado Santiago de la Selva Municipio de Valparaíso.....	33
Figura 5. Centro poblado Playa Rica. Municipio de Valparaíso.....	34
Figura 6. Centro Poblado Kilómetro 18. Municipio de Valparaíso.	36
Figura 7. Información puntos de apoyo variable Precipitación – satélite CHIRPS.....	39
Figura 8. Información puntos de apoyo variable Temperatura máxima – satélite MERRA 2.....	40
Figura 9 Información puntos de apoyo variable Temperatura Mínima – satélite MERRA 2.....	41
Figura 10 Información puntos de apoyo velocidad viento– satélite Terra Climate.....	42
Figura 11. Estaciones seleccionadas para la caracterización climática.....	50
Figura 12 Distribución del Brillo solar total anual (Horas).....	51
Figura 13. Distribución del Brillo solar total mensual (Horas).....	51
Figura 14 Distribución de la evaporación total anual (milímetros).....	52
Figura 15. Distribución de la evaporación total mensual (milímetros).....	52
Figura 16. Distribución de la humedad Relativa media anual (porcentaje).....	53
Figura 17. Distribución de la humedad Relativa media mensual (porcentaje).....	53
Figura 18 Distribución de la nubosidad media anual (octas).....	55
Figura 19. Distribución de la nubosidad media mensual (octas).....	55
Figura 20. Distribución del punto de rocío medio anual (°C).....	56
Figura 21. Distribución del punto de rocío medio mensual (°C).....	56
Figura 22 Tensión de vapor media anual (milibares).....	57
Figura 23. Tensión de vapor media mensual (milibares).....	57
Figura 24. Temperatura media anual (°C).....	58
Figura 25. Temperatura media mensual por estación (°C).....	58
Figura 26. Temperatura máxima anual (°C).....	61
Figura 27. Temperatura máxima anual por estación (°C).....	61
Figura 28. Temperatura mínima anual (°C).....	63
Figura 29. Temperatura mínima anual por estación (°C).....	63
Figura 30. Precipitación media anual (milímetros).....	64
Figura 31. Precipitación media mensual (milímetros).....	65
Figura 32. Evapotranspiración Potencial mensual.....	66
Figura 33. Evapotranspiración Real mensual.....	67
Figura 34. Esquema general del balance hídrico en el suelo.....	69
Figura 35. Esquema para la estimación del almacenamiento del balance hídrico en el suelo.....	70
Figura 36. Esquema para la estimación del déficit de agua en el suelo.....	72
Figura 37. Esquema para la estimación del exceso de agua en el suelo.....	72
Figura 38. Clasificaciones morfológicas de patrones de drenaje.....	75
Figura 39 Grupo Orito/Formación Caimán el municipio de Valparaíso.....	78
Figura 40 Depósitos aluviales de llanura de inundación de asociado al Río Pescado.....	79
Figura 41 Depósitos aluviales recientes en el municipio de Valparaíso.....	79
Figura 42 Depósitos de cauce aluvial en el municipio de Valparaíso.....	80
Figura 43 Distribución de las unidades estratigráficas para el municipio de Valparaíso.....	81
Figura 44. Escala de trabajo y nivel de detalle.....	84
Figura 45 Cimas y laderas en lomas (Llcl) dentro del municipio de Valparaíso.....	87
Figura 46 Bajos con vegetación (Ldpbv) y laderas de colina (Lccl) en el municipio de Valparaíso.....	88



Figura 47 Formas del terreno cimas y laderas para el municipio de Valparaíso	88
Figura 48 Distribución de las Formas del terreno para el municipio de Valparaíso	89
Figura 49: Mapa pedológico con Unidades Cartográficas de Suelo para el municipio de Valparaíso	92
Figura 50: Perfil N20, <i>Aeric Haplaquox</i> , suelos en lomas poco disectadas o mesones.	94
Figura 51: Perfil N15.3, <i>Typic Hapludox</i> , suelos en ladera de loma poco inclinada.	95
Figura 52: Perfil N19, <i>Oxic Dystrudept</i> , suelos en ladera de colina	96
Figura 53: Topo secuencia albardón-meandro abandonado en la vereda La Rico.	100
Figura 54: Perfil N18, <i>Oxyaquic Dystrudept</i> , suelos en complejo de orillares.....	100
Figura 55: Perfil N17, <i>Typic Udifluent</i> , suelos en cubeta de decantación	102
Figura 56: Porcentaje por Unidad Cartográfica de Suelo	104
Figura 57: unidades de capacidad de uso para el municipio de Valparaíso	106
Figura 58: Porcentaje por cada clase de capacidad de uso	107
Figura 59: Tierras del grupo de manejo IVh-1 en la vereda La Rico.	110
Figura 60: Tierras del grupo de manejo Vleps-1.....	112
Figura 61: Suelos del grupo de manejo VIh-2	113
Figura 62: Tierras del grupo de manejo VIIe-1	114
Figura 63. Formato de consignación de información en campo	118
Figura 64. Acompañamiento realizado para la verificación de coberturas del municipio de Valparaíso.....	119
Figura 65. Puntos de coberturas de la tierra verificados en el municipio de Valparaíso.....	120
Figura 66. Representación espacial de los ecosistemas de Valparaíso año 2016	124
Figura 67. Representación espacial de los biomas en el municipio de Valparaíso	125
Figura 68. Distribución de los ecosistemas del municipio de Valparaíso año 2017.....	127
Figura 69. Ecosistemas estratégicos del municipio de Valparaíso	128

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tasas brutas de natalidad, mortalidad, crecimiento natural, total y migración neta, 2008 – 2018.....	12
Tabla 2. Información básica en valores absolutos del crecimiento demográfico de Valparaíso, 2008 – 2018. .	14
Tabla 3. Lugar de nacimiento vs lugar de residencia, Valparaíso, 2018.....	18
Tabla 4. Población expulsada y recepcionada municipio de Valparaíso, 1985 – 2018.	18
Tabla 5. Población por áreas, municipio de Valparaíso.....	29
Tabla 6. Coordenadas localización Cabecera Municipal de Valparaíso	30
Tabla 7. Coordenadas localización Centro Poblado Santiago de la Selva. Municipio de Valparaíso.....	32
Tabla 8. Coordenadas localización Centro Poblado Playa Rica. Municipio de Valparaíso.....	33
Tabla 9. Coordenadas localización Centro Poblado Kilómetro 18. Municipio de Valparaíso.....	34
Tabla 10 Estaciones cercanas al municipio de Valparaíso.....	37
Tabla 11 Estaciones con Información suministrada por el IDEAM.....	38
Tabla 12. Resultados de pruebas estadísticas aplicadas para la selección se series a emplear.....	48
Tabla 13. Clasificación jerárquica de las geoformas identificadas en el municipio de Valparaíso.....	84
Tabla 14: Descripción de perfil N15.2.....	93
Tabla 15: Descripción del perfil N20.....	94
Tabla 16: Descripción perfil N15.3.....	95
Tabla 17: Descripción perfil N19.....	96
Tabla 18. Contenido pedológico para el paisaje de lomerío en el municipio de Valparaíso	97
Tabla 19: Descripción perfil N18.....	101
Tabla 20: Descripción del perfil N17	102
Tabla 21: Contenido pedológico para el paisaje de valle en el municipio de Valparaíso.....	103
Tabla 22: Calificación de características de las unidades cartográficas de suelo VVD y VVF en la clase IV .	107
Tabla 23: Grupos de manejo para la clase IV.....	108
Tabla 24: Calificación de características de las unidades cartográficas de suelo LVC y LVF en la clase VI..	111
Tabla 25: Grupos de manejo para la clase de capacidad VI	111
Tabla 26: Calificación de características de la unidad cartográfica de suelo LVE en la clase VII.....	113
Tabla 27: Grupos de manejo dentro de la clase de capacidad VII	114
Tabla 28: Calificación de características de las unidades cartográficas de suelo LVB y PVL en la clase VIII	115
Tabla 29: Grupos de manejo para la clase VIII.....	115
Tabla 30 Ecosistemas identificados en el municipio de Valparaíso, año 2016.....	121
Tabla 31 Ecosistemas del municipio de Valparaíso año 2017.....	125
Tabla 32 Ecosistemas estratégicos del municipio de Valparaíso	127
Tabla 33 Lista de especies identificadas en el municipio de Valparaíso	128
Tabla 34 Especies de plantas en Valparaíso bajo alguna categoría de evaluación a nivel nacional e internacional	133
Tabla 35 Especies de aves observadas en Valparaíso	136
Tabla 36 Especies de reptiles del municipio de Valparaíso	138
Tabla 37. Especies de anfibios del municipio de Valparaíso	138
Tabla 38 Especies de mamíferos del municipio de Valparaíso	140
Tabla 39 Especies de peces reportados en la zona	142



ANEXO METODOLÓGICO DOCUMENTO DIAGNÓSTICO

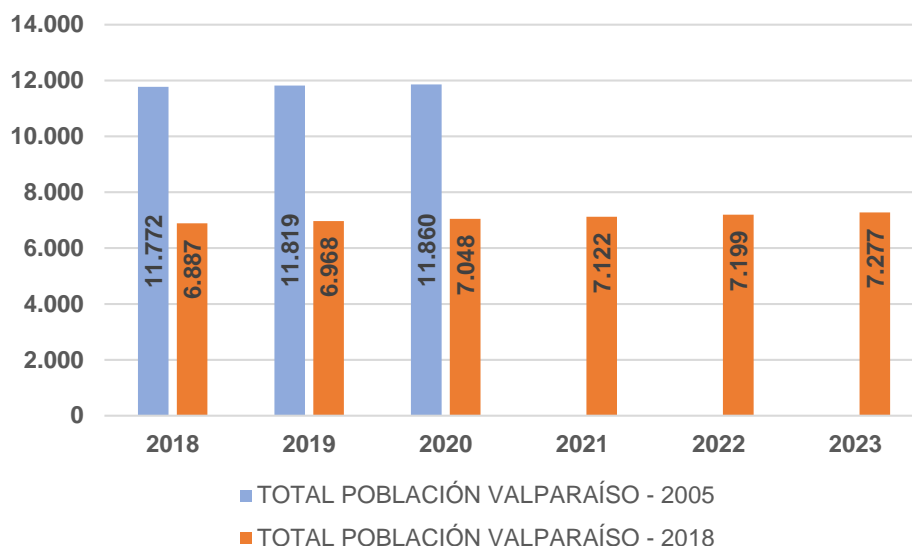
1 DINÁMICA DEMOGRÁFICA

1.1 Tamaño y crecimiento poblacional

1.1.1 Evolución de la población del municipio según los censos de población

La población presentó la siguiente variación, en comparación con los datos del 2005 para el periodo 2018-2023:

Figura 1. Evolución del tamaño de la población 2018-2023, municipio de Valparaíso.



Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020, a partir de datos extraídos de las Estimaciones de población 1985 - 2005 y proyecciones de población 2005 - 2019 total municipal por área, realizados por el DANE, 2005 y Proyecciones de Población 2018-2023, total nacional y departamental por área y sexo. Fecha de actualización: junio 30 de 2018. Fecha de descarga del archivo: 03 de febrero de 2020.

El número en valores absolutos, comparando las proyecciones del censo 2005 con el de 2018 para los años 2018 a 2020, se evidencia una disminución importante del total de la población de Valparaíso, pasando de 11.772 habitantes a 6.887 en el primer año de estudio y tendiente a aumentar para los años posteriores, hasta terminar en 7.277 habitantes en el año 2023.

Las proyecciones de 2005 resultaron ser superiores, posiblemente debido a que la zona fue transcendental en la colonización cocalera, convirtiéndola en un polo de atracción para la población de Valparaíso y la de municipios aledaños al piedemonte caqueteño. A esto se suma el crecimiento económico y productivo del municipio entre los años 1970 y 1980, fuertemente influenciado por los cultivos de maíz, arroz, plátano, yuca, lo que ocasionó un aumento de la población debido a la necesidad de mano de obra para estos cultivos, lo que trajo como consecuencia el aumento acelerado de la población (Alcaldía de Valparaíso, 2020-2023).

Si bien a partir del 2017 se presenta un decrecimiento de la población, las cifras también indican que, a partir del 2019, la población de Valparaíso comienza a estabilizarse, presentando una Tasa de Crecimiento Total (TCT) de 10,68 por cada mil habitantes y, como se verá más adelante, las proyecciones apuntan a mantenerse por debajo de los 8.000 habitantes para el 2032. En el crecimiento migratorio, también influye el hecho que, a partir del 2016, inicia un descenso de población recepcionada a causa del conflicto armado en el municipio, pasando de 93 personas recepcionadas en el 2015 a una (1) en el 2018, esto se debe, en parte y según lo



manifestado por las comunidades en los escenarios de participación, a la poca capacidad que tiene el municipio de Valparaíso para fomentar empleo y el bajo impacto de los recursos destinados para el desarrollo de proyectos productivos en la región. No obstante, y retomando la visión y sentir de las comunidades y distintos sectores de la sociedad civil, se espera que con la construcción y mejoramiento de la vía que comunica a Florencia con Valparaíso, el municipio se convierta en un punto importante para la comercialización hacia los municipios cercanos y al interior del país.

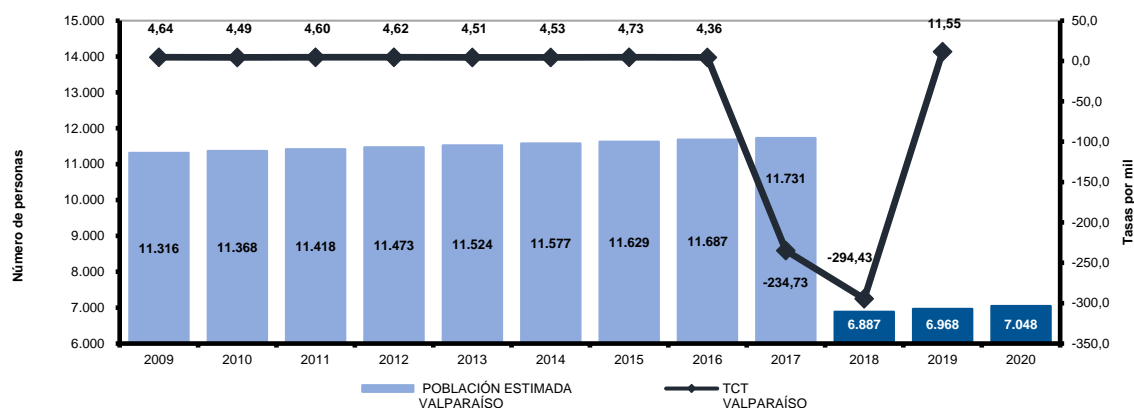
Para el año 2020, en el censo reciente de 2018, Valparaíso se proyecta con una población total de **7.048** habitantes, una cifra de más de 4000 habitantes por debajo a la proyectada para el 2020 en el censo 2005. A través de este indicador se conoce la velocidad o el ritmo en el crecimiento de la población, que para el censo de 2005 se proyectó mucho más acelerado para el municipio, y en general para Colombia, por lo cual, el DANE, destacó que el 9% por debajo de los 50 millones que esperaba el reloj poblacional, “pudo obedecer a varios factores: el retraso de tres años del desarrollo de esta operación estadística al estirarse más en el tiempo, proyecciones que no fueron ajustadas intercesalmente y proyecciones de población que no reconocieron la importante dinámica socioeconómica del país, resultado de la bonanza petrolera” (Revista Dinero, 2017).

Sumado a esto, la evolución en el tamaño de la población también se ve condicionado a la migración de población joven y adulta hacia otras ciudades y municipios, en busca de otras oportunidades económicas distintas a lo rural y por temas de estudio y además los hogares están dejando de ser numerosos, “conforme pasa el tiempo, las familias o las personas que conviven bajo un mismo techo se han ido reduciendo. Para el año 2005, el promedio individuos por hogar estaba en cuatro personas. Trece años después (2018) el porcentaje bajó a 3,1” (Revista Semana, 2019).

1.1.2 Tamaño y crecimiento del municipio desde la vigencia del EOT actual a la fecha (2010-2020)

A continuación, se presenta la información del tamaño y crecimiento del municipio desde el año 2000 al 2020, teniendo en cuenta los datos de los censos 2005 y 2020, ya que estos dos últimos censos contienen información oficial sobre el número de población en este periodo.

Figura 2. Tasa de Crecimiento Total y Población Estimada, municipio de Valparaíso 2009 – 2020



Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020, a partir de datos extraídos de las Estimaciones de población 1985 – 2005, proyecciones de población 2005 - 2020 y proyecciones anuales de población por sexo y edad para el periodo 2018-2023, realizados por el DANE. Fecha de actualización de las series: 12 de mayo de 2011 y 17 de febrero de 2020.



Para el periodo comprendido entre el 2010¹ y el 2017 se evidencia una población en un aumento controlado, llegando a 11.731 habitantes para este año. Sin embargo, con la actualización de la información censal del año 2018, muestra una disminución del 42% del total de la población, pasando de 11.731 proyectados para el 2017 a una población total censada de 6.887 para el 2018. Asimismo, la Tasa de Crecimiento Total muestra una disminución igualmente importante para el año 2017, pasando de 4,36 a -234,73 personas por cada mil habitantes, la más baja para el periodo analizado, a causa de los nuevos datos del censo que señalan que el total de la población no creció según las proyecciones del 2005. Ya para el año 2019, se evidencia una tasa positiva, con 11,55 personas por cada mil habitantes.

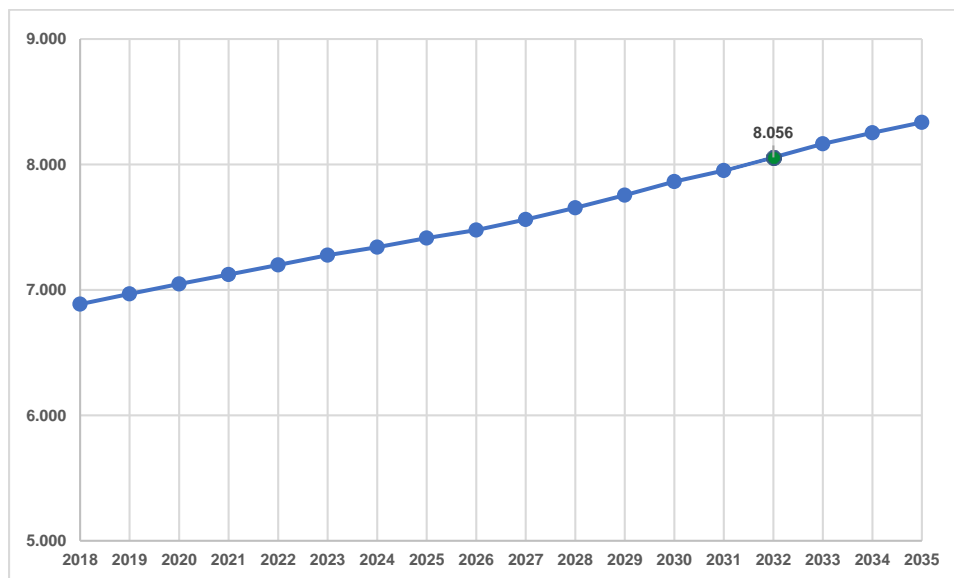
Las Tasas de Crecimiento Total a nivel nacional y departamental para el 2019 son de 21,39 y 10,68 respectivamente, solo por encima de la de Valparaíso la nacional. Este comparativo es un indicador a través del cual la administración municipal deben prever y generar las condiciones territoriales para garantizar la permanencia de la población, ofreciendo incentivos económicos, educativos, entre otros, para minimizar los posibles efectos por una migración acelerada de la población de Valparaíso.

1.1.3 Crecimiento de la población al año 2032

Uno de los objetivos para realizar proyecciones de una población es planificar un territorio y prever la demanda potencial futura de bienes y servicios para mejorar la calidad de vida y garantizar los derechos de sus habitantes. Gracias a la actualización censal en el 2018, los municipios cuentan con proyecciones oficiales hasta el año 2035, publicadas en junio de 2020.

Metodológicamente, se encuentra una diversidad de métodos demográficos, matemáticos, económicos, etc., unos más complejos que otros y que requieren diferentes tipos de insumos. Gracias a la publicación oficial de las proyecciones a corte de 2035, a continuación, se analizan los resultados para el municipio de Valparaíso:

Figura 3. Población estimada en valores absolutos a 2032



Fuente: Equipo técnico EOT Municipio de Valparaíso, 2020, a partir de las proyecciones de población municipales periodo 2018-2035.
Fecha de actualización: 30 de junio de 2020.

¹ Inicio del periodo de vigencia del actual EOT de Valparaíso.



Las proyecciones realizadas para Valparaíso dan cuenta de un aumento exponencial de la población para el periodo analizado, llegando a los 8.336 habitantes para el 2035. Para el año 2032, el DANE proyecta una población de 8.056, presentando un crecimiento de 934 habitantes durante el periodo 2020-2032.

A través de estas proyecciones poblacionales, se establece un panorama para la clasificación del uso del suelo urbano, rural, suelo de expansión, suburbano y el correspondiente a protección, de tal manera que se oriente el crecimiento del Valparaíso y se preserven las fronteras agrícolas y ambientales, con criterios de sostenibilidad y seguridad alimentaria, pues una debida planificación de los suelos, facilita equilibrar las necesidades y condiciones de la población, las tendencias de desarrollo, con la sostenibilidad y cuidado de los suelos de protección y conservación del municipio; pero además, determinar el crecimiento de la población permite planear la prestación de servicios, determinar la capacidad de las fuentes abastecedoras de acueducto para atender las necesidades de consumo de la población, la capacidad natural o tecnificada para purificar los vertimientos, entre otros servicios que deben ser pensados para atender al total de la población, de las zonas urbanas y rurales.

1.2 Los componentes del crecimiento del municipio

La dinámica demográfica evalúa los diferentes factores de cambios que ocurren en una población en el tiempo. Estos cambios son debidos a tres fenómenos básicos: fecundidad, mortalidad y migraciones. Para efectos de este capítulo, en este numeral se analizan los factores que han estado, de manera directa, asociados al crecimiento del municipio: Tasas Brutas de Natalidad, Mortalidad y la Dinámica del Crecimiento Migratorio. Otros elementos complementarios al análisis se pueden encontrar en el **Anexo 1 Documento complementario Dinámica Demográfica Valparaíso**, que compila información y estadísticas correspondientes al crecimiento de la población y que pueden ser tomados en cuenta para futuros estudios y proyectos municipales.

1.2.1 Dinámica del crecimiento natural o vegetativo de la población

La población posee un crecimiento natural o vegetativo producto de la diferencia entre los nacimientos y las defunciones de un período determinado. Para su análisis se utilizan como indicadores demográficos la Tasa Bruta de Natalidad (número de nacimientos por cada mil habitantes que se presentan en un lugar en un periodo determinado) y la Tasa Bruta de Mortalidad (número de decesos por cada mil habitantes). Entonces, la Tasa de Crecimiento Natural (o Vegetativa) (TCN), se define como la diferencia entre la Tasa Bruta de Natalidad (TBN) y la Tasa Bruta de Mortalidad (TBM) durante un año, como el cociente entre el saldo vegetativo, correspondiente a los Nacimientos y Defunciones y la población a mitad de periodo o promedio del período de referencia.

La fuente de datos para el análisis de la natalidad y mortalidad corresponde a la información consolidada por el DANE, con corte a 2018, en el sistema de estadísticas vitales, sobre nacimientos, defunciones fetales² y no fetales³, por lo que, para el presente análisis, se realizó la sumatoria de estos dos últimos escenarios, con el fin de determinar la tasa bruta de mortalidad general.

Tabla 1. Tasas brutas de natalidad, mortalidad, crecimiento natural, total y migración neta, 2008 – 2018.

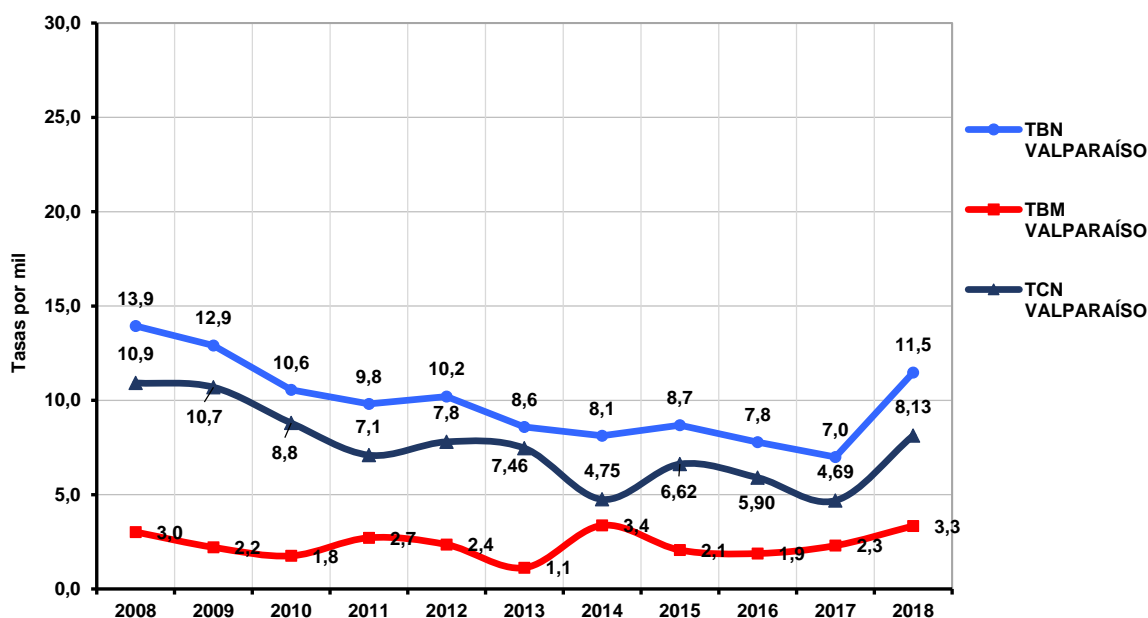
² Se refiere a la muerte del feto, producto de la concepción, antes de su expulsión o extracción completa del cuerpo de la madre, independientemente de la duración del embarazo; la muerte está indicada por el hecho de que después de la separación, el feto no respira ni da ninguna otra señal de vida, como latidos del corazón, pulsaciones del cordón umbilical o movimientos efectivos de los músculos de contracción voluntaria.

³ Corresponde a la consolidación, codificación de causas de muerte, validación y procesamiento realizado por el DANE, a partir de los certificados de defunción físicos o digitales diligenciados por médicos.

COMPONENTES	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Tasa Bruta de Natalidad	13,9	12,9	10,6	9,8	10,2	8,6	8,1	8,7	7,8	7,0	11,5
Tasa Bruta de Mortalidad	3,0	2,2	1,8	2,7	2,4	1,1	3,4	2,1	1,9	2,3	3,3
Tasa de Crecimiento Natural	10,9	10,7	8,8	7,1	7,8	7,46	4,75	6,62	5,90	4,69	8,13
Tasa de Crecimiento Total	4,7	4,6	4,5	4,6	4,6	4,5	4,5	4,7	4,4	3,6	-294,4
Tasa Migratoria Neta	-6,2	-6,1	-4,3	-2,5	-3,2	-2,9	-0,2	-1,9	-1,5	-1,1	-302,6

Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020, a partir de datos extraídos de las Estadísticas Vitales 2008 – 2018. Fecha de descarga del archivo: 10 de febrero de 2020.

Figura 4. Tasas brutas de natalidad, mortalidad y crecimiento natural, 2008 – 2018.



Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020, a partir de datos extraídos de las Estadísticas Vitales 2008 – 2018. Fecha de descarga del archivo: 10 de febrero de 2020.

Se evidencia que la Tasa Bruta de Mortalidad – TBM se encuentra por debajo de los 4 puntos y presentando la tasa más alta para el 2014. Por su parte, la Tasa de Crecimiento Natural - TCN también refleja una disminución al pasar de los años; para el mismo 2014, esta tasa es la más baja, lo que marcó una relación importante en el crecimiento demográfico del municipio. No obstante, para el año 2018, se presentó un incremento significativo en este indicador, de 8,13 por cada mil habitantes, lo que significa que el municipio ha crecido naturalmente en el periodo 2017-2018. La Tasa Bruta de Natalidad - TBN fue disminuyendo a partir del 2008, presentando una variación de 2,4 entre el 2008 y el 2018.

- *Natalidad y mortalidad*

La información tenida en cuenta para el cálculo de la natalidad y defunción corresponde a la registrada por el DANE en el Sistema de Registro Civil y Estadísticas Vitales, los cuales se encuentran disponibles a partir del año 1998, con corte a 2018 para todo el territorio nacional, y clasificados por áreas, cabecera y resto.

- **Natalidad:** tiene como finalidad medir en forma más precisa el incremento de la población, a partir de la frecuencia con que ocurren los nacimientos en una población; la medida utilizada corresponde a la



Tasa Bruta de Natalidad (TBN), la cual es directamente comparable con las tasas de mortalidad y crecimiento de la población, ya que usan el mismo denominador. La Tasa Bruta de Natalidad (TBN) se define como el cociente o relación entre el total de nacimientos (N) presentados en el municipio durante un período determinado y la población a mitad de dicho período o población promedio en el mismo período. La Tasa Bruta de Natalidad (TBN) suele estar entre valores que oscilan entre 10 y 60 por mil. En general se considera que la natalidad es baja cuando es menor de 25 por mil, de intermedia-alta, si se encuentra entre 25-35 por mil, y que es alta y muy alta cuando supera los 35 por mil (Ervti & Segura, 2000).

- **Defunciones:** este indicador tiene como objetivo medir la frecuencia relativa de las muertes de una población, en un intervalo de tiempo. Las medidas utilizadas para analizar la mortalidad son tres: la Tasa Bruta de Mortalidad (TBM), que corresponden a las tasas de mortalidad por edad y según las causas de muertes. Este método directo de estimación de la mortalidad está basado en la información proveniente de las Estadísticas Vitales (nacimientos y defunciones) del DANE, para lo que se requiere evaluar básicamente la cobertura de los nacimientos y las defunciones. La Tasa Bruta de Mortalidad (TBM) se define como el cociente (relación) entre el total de Defunciones (D) en el municipio durante el período, y la población a mitad de período o población promedio en el mismo período. En general se considera que la mortalidad es baja cuando es menor de 25 por mil, de intermedia-alta, si se encuentra entre 25-35 por mil, y que es alta y muy alta cuando supera los 35 por mil (Ervti & Segura, 2000).

La fuente de datos para el análisis de la natalidad y mortalidad corresponde a la información consolidada por el DANE, con corte a 2018, en el sistema de estadísticas vitales, sobre nacimientos, defunciones fetales⁴ y no fetales⁵, por lo que, para el presente análisis, se realizó la sumatoria de estos dos últimos escenarios, con el fin de determinar la tasa bruta de mortalidad general.

Tabla 2. Información básica en valores absolutos del crecimiento demográfico de Valparaíso, 2008 – 2018.

COMPONENTES	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Tamaño Población	11.263	11.316	11.368	11.418	11.473	11.524	11.577	11.629	11.687	11.731	6.887 ⁽¹⁾
Natalidad Valparaíso (N)	157	146	120	112	117	99	94	101	91	82	79
Defunciones Valparaíso (D)	34	25	20	31	27	13	39	24	22	27	23
Crecimiento Natural Valparaíso (CN)	123	121	100	81	90	86	55	77	69	55	56
Crecimiento Total Valparaíso (CT)	53	52	51	53	53	52	52	55	51	42	-2.028
Migración Neta Valparaíso (MN)	-70	-69	-49	-28	-37	-34	-3	-22	-18	-13	-2.084

Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020, a partir de datos extraídos de las Estadísticas Vitales 2008 – 2018. Fecha de descarga del archivo: 10 de febrero de 2020.

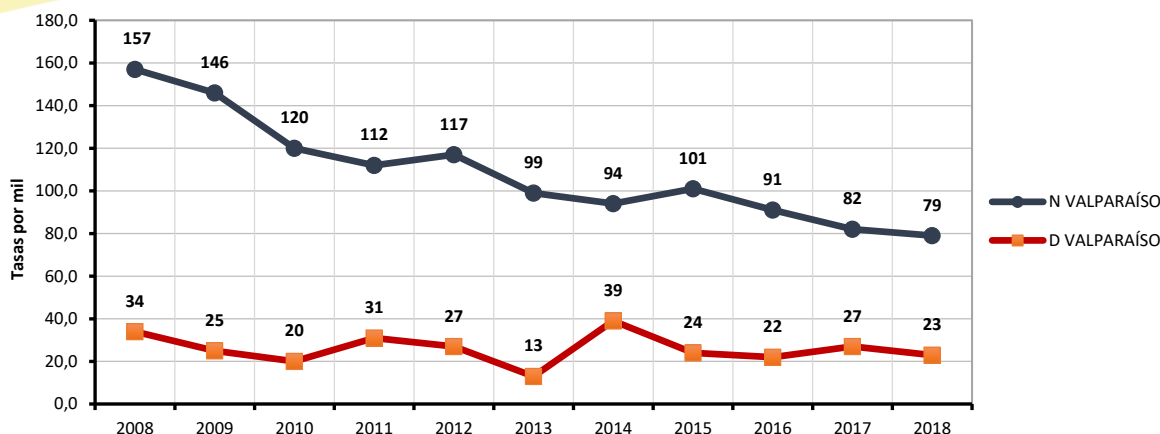
(1) Datos proyectados hasta el 30 de junio de 2020, a partir de las proyecciones anuales de población por sexo a nivel nacional, departamental, municipal, cabeceras, centros poblados y rural disperso para el período 2018-2020. Fecha de actualización de la serie: 17 de febrero de 2020.

⁴ Se refiere a la muerte del feto, producto de la concepción, antes de su expulsión o extracción completa del cuerpo de la madre, independientemente de la duración del embarazo; la muerte está indicada por el hecho de que después de la separación, el feto no respira ni da ninguna otra señal de vida, como latidos del corazón, pulsaciones del cordón umbilical o movimientos efectivos de los músculos de contracción voluntaria.

⁵ Corresponde a la consolidación, codificación de causas de muerte, validación y procesamiento realizado por el DANE, a partir de los certificados de defunción físicos o digitales diligenciados por médicos.



Figura 1. Indicadores de nacimientos y defunciones, municipio de Valparaíso 2008 – 2018



Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020, a partir de datos extraídos de las Estadísticas Vitales 2008 – 2018. Fecha de descarga del archivo: 10 de febrero de 2020.

Como se puede observar, los nacimientos en Valparaíso han venido disminuyendo desde el 2008, posiblemente por el ingreso de las mujeres a la vida productiva del municipio que minimiza las aspiraciones de convertirse en madres. Asimismo, el número de defunciones se ubica por debajo de 40, presentándose la tasa más alta en el 2014 con 39 defunciones. Para obtener el dato del total de defunciones, se sumaron las obtenidas por el DANE tanto en defunciones no fetales como las fetales. Para complementar este análisis, más adelante se explicará cómo el desplazamiento forzado causado por el conflicto armado fue una causa para la migración de la población en Valparaíso.

1.2.2 Dinámica del crecimiento migratorio

Dentro de las dinámicas sociales que giran en torno a un territorio, se encuentran los procesos migratorios. Para el análisis de la migración, se requiere conocer el número de personas que entran a un territorio o inmigran y salen que salen del mismo o emigran, sumado a la periodicidad con que ocurren estos movimientos, los flujos de origen y destino, las motivaciones que llevaron a tomar la decisión de migrar; así como las implicaciones ambientales, sociales, económicas y familiares que el proceso genera tanto para los lugares de partida como para los de llegada de las personas que migran.

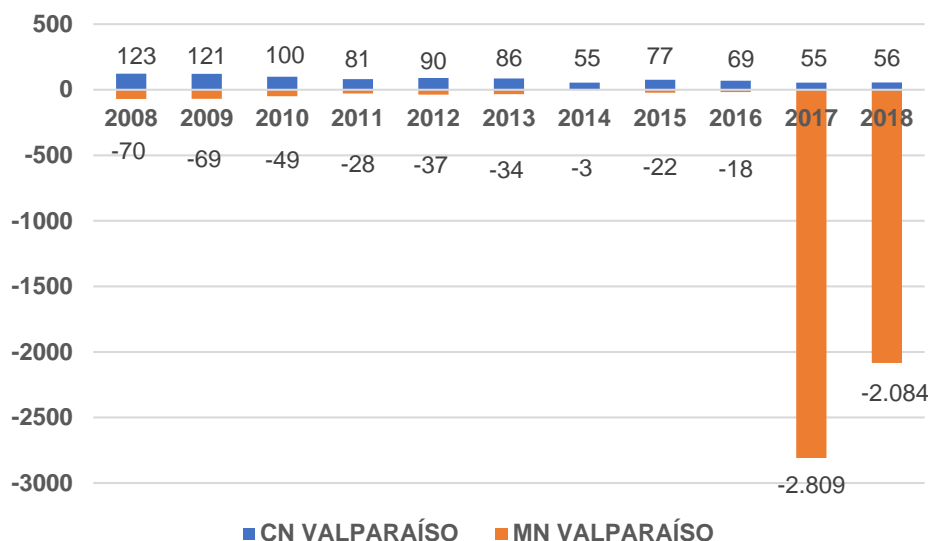
1.2.2.1 Migración Neta

Se estima como resultado de la combinación del crecimiento natural y total de la población⁶. Para esto se requiere información de dos periodos de referencia sobre el total de la población, los nacimientos y las muertes.

⁶ Se realizan los cálculos de esta manera, pues no existe información para un periodo de tiempo, que desglose el total de la migración para Colombia a nivel municipal.



Figura 5. Crecimiento Natural y Migración Neta, Valparaíso, 2008 – 2018.



Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020, a partir de datos extraídos de las Estadísticas Vitales 2008 – 2018. Fecha de descarga del archivo: 10 de febrero de 2020.

Para el periodo de análisis, y en comparación con las tasas de crecimiento natural y total, la de Migración Neta es negativa, lo que significa que, según el DANE, en Valparaíso existe un predominio población en “salidas” o de población que emigró hacia otros lugares, que de “llegadas” o de población proveniente de otras zonas que se asentó en el municipio. Para el año 2017 y con la actualización de los datos del censo 2018, la migración neta decreció considerablemente, pasando de -18 habitantes a -2.809, fenómeno que se presentó no solo durante el periodo 2016 a 2017, sino como resultado de la actualización de los datos censales que, como se ha venido analizando, reflejó un decrecimiento en la población, diferente al proyectado en el censo de 2005. Es decir que el volumen de migrantes netos paso de -70 en el año 2008 a 2.084 para el año 2018.

El documento diagnóstico de actores y conflictividad socio-ambiental de Caquetá, Guaviare y Sur del Meta, señala que “los procesos migratorios internos obedecen tanto al conflicto armado que allí tiene su propia dinámica, como a la reforma agraria y el no ordenamiento social de la propiedad en el área su Reserva Forestal de la Amazonía – RFA” (GIZ y Fundación para la Conservación y el Desarrollo Sostenible, 2015)

Hacia inicio de los años 2000, la migración hacia estos territorios se da desde distintas partes del país, para ocuparse en el negocio del narcotráfico como raspachines, comerciantes, químicos, cocineros, entre otros, los cuales se fueron sumando progresivamente a la población de los departamentos de Caquetá (Fundación Ideas para La Paz, 2014).

1.2.2.2 Migración de toda la vida: Lugar de nacimiento vs. Lugar de residencia al momento censal.

Es la población que dejó su lugar de nacimiento para establecerse en otro lugar (municipio). De total de población censada en el año 2018 que reside en Valparaíso, según su lugar de nacimiento, el 51,34% de los habitantes nacieron en ese mismo municipio, el 46,58% son de otro municipio colombiano, y el 0,14% provienen de otro país, mientras que un 1,94% no informa su lugar de nacimiento en comparación con el lugar de residencia actual.



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DEL CAQUETÁ
MUNICIPIO DE VALPARAÍSO



Tabla 3. Lugar de nacimiento vs lugar de residencia, Valparaíso, 2018.

DONDE NACIÓ	TOTAL	%
En este municipio	3.535,8	51,34
En otro municipio colombiano	3.208	46,58
En otro país	9,7	0,14
No Informa	133,7	1,94
Total	6887	100%

Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020, a partir Censo de 2018. DANE

1.2.2.3 Desplazamiento forzado

El artículo 60, del parágrafo 2 de la Ley 1448 de 2011 manifiesta que una víctima del desplazamiento forzado es “toda persona que se ha visto forzada a migrar dentro territorio nacional, abandonando su localidad de residencia o actividades económicas habituales, porque su vida, su integridad física, su seguridad o libertad personales han sido vulneradas o se encuentran directamente amenazadas” (Centro de Memoria Histórica, 2014). El departamento de Caquetá se ubicó en el sexto lugar más afectado del país por el desplazamiento; para el año 2013, registró un total de 4.107 víctimas.

Para este apartado, se presenta la información oficial del Registro Único de Víctimas (RUV), con corte a 2018, del número de personas recepcionadas y expulsadas en el municipio de Valparaíso.

Tabla 4. Población expulsada y recepcionada municipio de Valparaíso, 1985 – 2018.

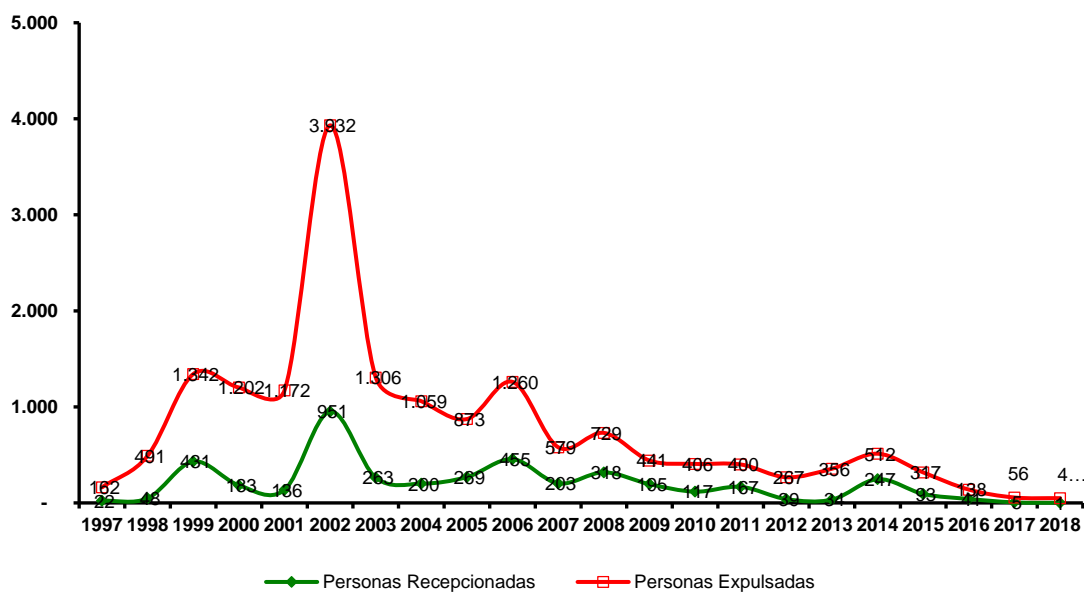
Año	Población Total	Personas Recepcionadas	Personas Expulsadas
1985	9.548	3	20
1986	10.557	-	8
1987	11.604	-	9
1988	12.667	-	24
1989	13.720	2	13
1990	14.730	3	35
1991	15.777	2	17
1992	16.712	2	44
1993	17.493	6	34
1994	18.095	5	18
1995	18.521	19	42
1996	18.722	8	80
1997	11.630	22	162
1998	11.410	48	491
1999	11.220	431	1.342
2000	11.102	183	1.202
2001	11.056	136	1.172
2002	11.034	951	3.932
2003	11.034	263	1.306
2004	11.057	200	1.059
2005	11.100	269	873



Año	Población Total	Personas Recepcionadas	Personas Expulsadas
2006	11.162	455	1.260
2007	11.210	203	579
2008	11.263	318	729
2009	11.316	195	441
2010	11.368	117	406
2011	11.418	167	400
2012	11.473	39	267
2013	11.524	34	356
2014	11.577	247	512
2015	11.629	93	317
2016	11.687	41	138
2017	11.731	5	56
2018	6.887	1	49
TOTAL		4.468	17.393

Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020, a partir de las Estadísticas Desplazamiento RUV periodo 1985 – 2018.

Figura 6. Comparativo número de personas recepcionadas y expulsadas municipio de Valparaíso, 1997 – 2018.



Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020, a partir de las Estadísticas Desplazamiento RUV.

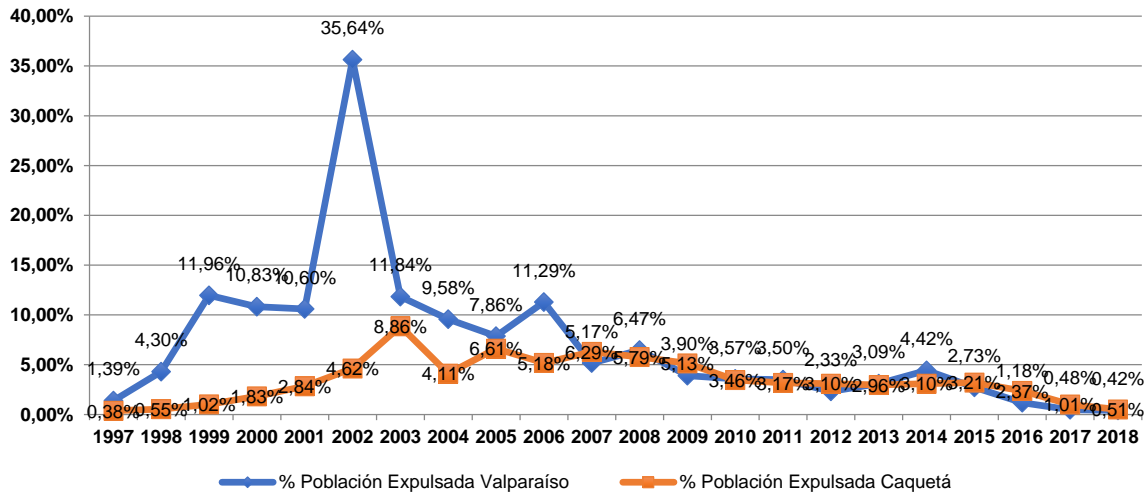
Entre los años 1997 al 2018, la población de Valparaíso presentó variaciones en cuanto al número de personas recepcionadas y expulsadas: en 1999 pasó de recibir a 48 personas a 431, cifra muy por encima de las que se tenía registro en el municipio; además, para ese mismo tiempo, casi que triplica el número de expulsados con un total de 1.342, los cuales siguen en aumento durante inicios del 2000 y luego, relativamente se estabiliza en el 2012. Al inicio de la década del 2000, se evidencia a un aumento bastante significativo, relacionado al fortalecimiento de las antiguas FARC que buscaban recuperar territorio de los demás actores del conflicto. A lo largo del periodo 2000 – 2013, el departamento del Caquetá superó constantemente las tasas de homicidio a nivel nacional, lo que también se asocia a este factor de población expulsada; en materia de desplazamiento forzado, Caquetá se ubicó como el sexto lugar más afectado del país. La disminución de los cultivos de coca



ocasionados por la estrategia de dispersión con glifosato implementada por el gobierno, entre 2000 y 2005, vino acompañada por un alza en los combates por iniciativa de la fuerza pública (Fundación Ideas para La Paz, 2014).

La siguiente figura hace un comparativo entre el porcentaje de personas expulsadas de Caquetá y Valparaíso, entre los años 1997 a 2018.

Figura 7. Comparativo número de personas expulsadas municipio de Valparaíso y Caquetá, 1997 – 2018.



Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020, a partir de las Estadísticas Desplazamiento RUV.

En la década del 2000, el conflicto armado se intensifica, ocasionado por el aumento en los enfrentamientos entre las antiguas FARC, los paramilitares y el Ejército Nacional, debido al narcotráfico y el control de territorio. En Valparaíso se evidencia un porcentaje alto en población expulsada para el 2002 y que, si bien tiende a disminuir, si es mucho más alta que la reportada a nivel departamental, dado que el municipio fue uno de los lugares más importantes en el conflicto del Caquetá

El Centro de Memoria Histórica, en su Informe Nacional de Desplazamiento del año 2015, establece 4 periodos de análisis del desplazamiento forzado:

- **1980-1988: desplazamiento silencioso en el escalamiento del conflicto armado:** en este periodo, el desplazamiento se presentó de manera silenciosa y se prestó para el auge del paramilitarismo moderno, la redefinición estratégica de la lucha insurgente, el aumento del narcotráfico y los procesos de paz con las guerrillas.
- **1989-1996: continuidad del desplazamiento en el nuevo pacto social:** En este escenario, la apertura económica de 1991 y la descentralización política y financiera del país en 1993 generaron un incentivo perverso especialmente en aquellas regiones caracterizadas por conflictos históricos por la tierra, con un gran potencial para la importación y exportación. La expectativa de mayor autonomía política y fiscal a nivel regional generó incentivos para que los actores armados pudieran consolidarse o inclusive luchar por determinados territorios para obtener el poder y control político y económico de los territorios bajo “su custodia”
- **1997-2004: gran éxodo forzado en la Colombia contemporánea:** En abril de 1997, se consolidan los grupos paramilitares de carácter regional en una misma estructura: los de Córdoba y Urabá (Autodefensas Campesinas de Córdoba y Urabá –ACCU), los del Magdalena Medio (Autodefensas



Campeñas del Magdalena Medio –ACMM) y los de los Llanos Orientales, se unieron para conformar las AUC (Autodefensas Unidas de Colombia), y planearon brutales estrategias de incursión violenta, principalmente en aquellas regiones en que la guerrilla se había consolidado desde las décadas de los años setenta y ochenta, aumentando el número de personas desplazadas como resultados de los enfrentamientos entre los actores del conflicto armado.

- **2005-2014: persistencia del desplazamiento en escenarios de búsqueda de la paz:** lo que se denominó el posconflicto estuvo marcado por una nueva evolución del conflicto armado interno. El agravamiento del éxodo respondió, por un lado, a las deficiencias en los procesos de desmovilización que llevaron a que algunos de los miembros de los grupos paramilitares se reagruparan y rearmaran en nuevos grupos armados ilegales dedicados a actividades ilícitas, principalmente al tráfico de armas, drogas y personas.

Desde 1998 hasta 2006, el Bloque Sur de los Andaquíes –del Bloque Central Bolívar (BCB)– hizo presencia en los municipios de Morelia, Valparaíso, San José de Fragua, Belén de los Andaquíes, Albania, Curillo y Solita en Caquetá. Sin embargo, el 15 de febrero, 552 integrantes se desmovilizaron en Liberia, municipio de Valparaíso, e hicieron entrega de 341 armas, 117 granadas y 92.605 municiones.

El inicio del desplazamiento forzado en Caquetá puede ser explicado cuando el departamento registró el mayor número de víctimas por el conflicto armado, en el periodo 2000-2013 alcanzando en 2002 el pico más alto con un total de 31.117 personas expulsadas, situación que coincidió con el año más crítico en materia de homicidio para el departamento (Fundación Ideas para La Paz, 2014, p. 55) y, a su vez, con el número más alto de población expulsada de Valparaíso, que fue de 3.932 expulsados y 951 receptionados. Si bien el mayor número de población víctima de desplazamiento forzado para el Caquetá, en su mayoría, proviene de San Vicente del Caguán y Cartagena del Chairá, hacia el norte, la mayor expulsión de población, entre el 2000 y 2010, estuvo al sur del departamento, en Curillo, Solita y Valparaíso (CODHES 2010, tomado de La Silla Vacía, 2018).

La Fundación Ideas para La Paz también señala que, en el departamento, entre 2000 y 2012 los combates por iniciativa de la fuerza pública fueron superiores a las acciones de los grupos guerrilleros con excepción del año 2000, cuando las segundas superaron a los primeros, información que puede ser vinculante con el análisis por desplazamiento forzado para el municipio de Valparaíso, al ser este mismo año el que reporta mayor número de personas expulsadas. Los desplazamientos se relacionaron con los enfrentamientos entre el Bloque Sur de los Andaquíes del BCB con las FARC, la ocurrencia de masacres y la siembra de minas antipersonal (Fundación Ideas para La Paz, 2014). Por la época de la zona de distensión del gobierno de Pastrana, el Bloque Central Bolívar de las AUC, ejercían presión y dominio con el fin de contener lo que sucedía en el proceso, en los municipios de Belén de los Andaquíes, San José de Fragua, Albania, Curillo, Solita y Valparaíso.

- *Población SISBEN*

La información recopilada a través del SISBEN contempla una caracterización de hogares y personas en situación de pobreza y vulnerabilidad que tienen como fin, la focalización de la inversión social que garantice que esta población sea directamente beneficiada. El SISBEN NO realiza un conteo total de la población, como si lo hace el DANE en los censos y tampoco permite generar estimaciones ni proyecciones en el crecimiento poblacional, pues sus datos son de carácter socioeconómico para determinar los programas sociales a través de los cuales la población en condiciones más vulnerables podría acceder. Mientras el censo es un conteo de la población, el SISBEN se alimenta con los registros acumulativos de las personas que van ingresando a la base de datos.

Hasta enero de 2020, en el municipio de Valparaíso se identificaron **8.080** personas y **3.346** hogares en las bases de datos del SISBEN del municipio. Sin embargo, se puede analizar que para el 2020, el DANE proyectó



7.122 habitantes en Valparaíso, cifra que está por debajo de los reportados por el SISBEN, lo que se puede explicar con la afirmación anterior, en cuanto los registros del SISBEN se van alimentado con las bases de datos anteriores, incluyendo a la población migrante y transitoria.

Esta información aporta en la toma de decisiones futuras frente al uso del suelo, con el fin de focalizar la inversión en viviendas y proyectos sociales que beneficien principalmente a la población más vulnerable del municipio.

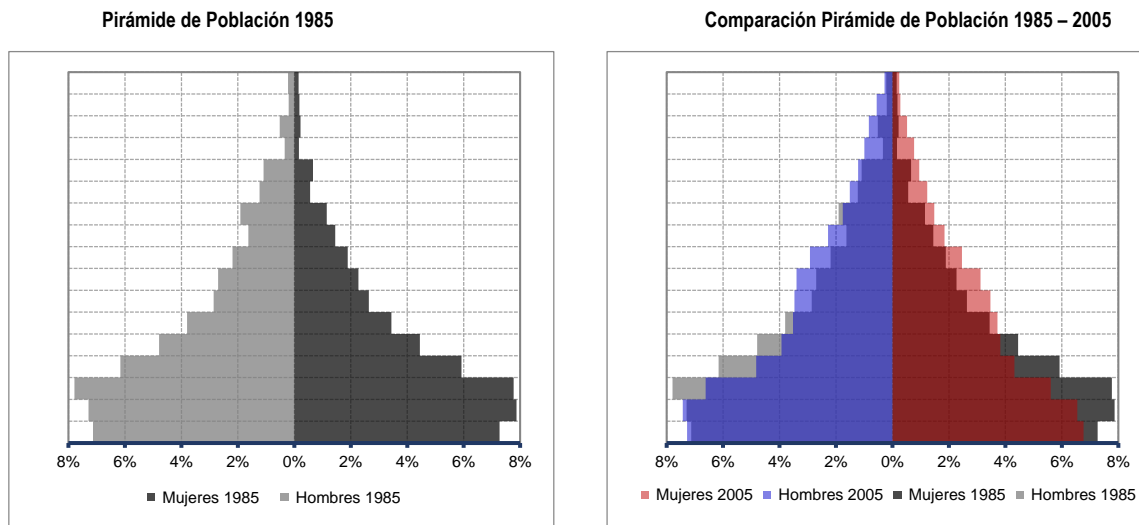
1.2.3 Estructura demográfica de la población

La distribución de la población según la edad y sexo se conoce como la estructura de la población y para su representación se utiliza la pirámide de población. Por medio de éstas, se busca entender los procesos concretos que determinan la formación, conservación y disminución de la población.

1.2.3.1 Población por rangos de edades

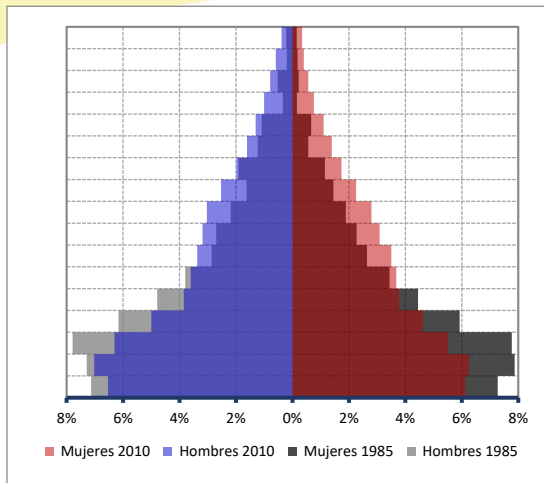
Los datos presentados y analizados corresponden a lo presentados por el DANE en cuanto a las proyecciones de población 2018-2023 y las oficiales para el periodo 2005-2018, en donde presenta el compilado de la población en rangos de edades para los años 1985, 2005, 2010, 2015 y 2020. Para este ítem, se tomó como base comparativa la pirámide de 1985, para evidenciar de mejor manera el cambio demográfico en Valparaíso.

Figura 8. Comparativo por rango de edades para el municipio de Valparaíso, 1985, 2005, 2010, 2015 y 2020.

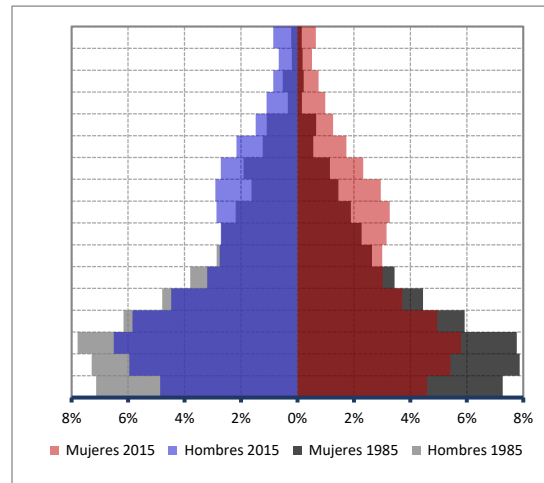




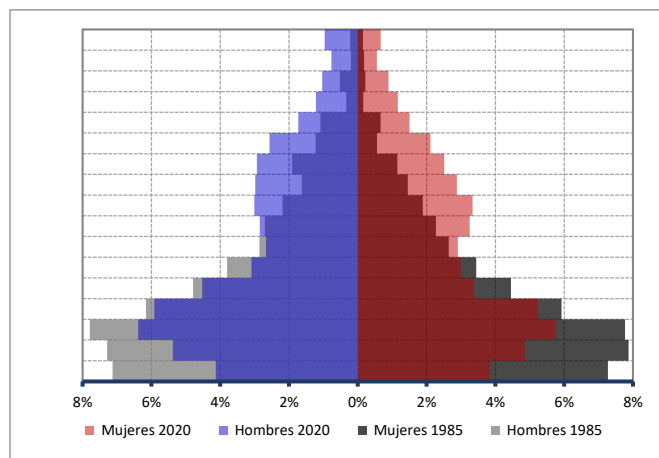
Comparación Pirámide de Población 1985 – 2010



Comparación Pirámide de Población 1985 – 2015



Comparación Pirámide de Población 1985 – 2020



Fuente: DANE, 2018.

Como se aprecia en la figura, la pirámide de población de Valparaíso para el año 1985 era de base ancha, que inicia reducirse progresivamente de 20 a 49 y en su cúspide estrecha, lo que indica que es una población joven, con altas tasas de natalidad. Se puede observar que para el 2020, el mayor número de población la comprenden las edades de 10 a 14 años, igual que en el periodo anterior para ambos géneros, lo que evidencia que la población en edad de trabajar se mantiene, lo que requiere ser evaluado por las instituciones para la generación de estrategias que permitan ampliar las oportunidades laborales y productivas en el municipio.

Igualmente se evidencia para el 2020, un aumento importante en la población, tanto masculina como femenina, superior a los 35 años, lo que permite prever la necesidad de generar programas y proyectos para la población adulta mayor, pues se proyecta que aumente considerablemente en los próximos años. Asimismo, se observa que a pesar de ser una zona que sufrió directamente las consecuencias del conflicto armado y de ser tener un alto índice de población migrante, en los periodos analizados, desde 1985 hasta 2020, la población joven es la que mayormente hace presencia en el municipio y existe un porcentaje importante de población mayor de 55 años, tanto en hombres como en mujeres.



En los resultados generales del Censo Nacional Agropecuario del 2014 sobre el sector rural se encuentra que, a nivel nacional y en relación con la edad, más del 33% de los productores residentes en el área rural dispersa censada están en el rango comprendido entre los 40 y 54 años. Para el caso de Valparaíso, los resultados de este censo agropecuario reafirman el panorama a nivel nacional: de los 3.268 encuestados 2.140 son adultos, entre las edades de 15 a 64 años, seguido por los jóvenes entre 0 a 14 años (889) y adultos mayores de 65 años (239).

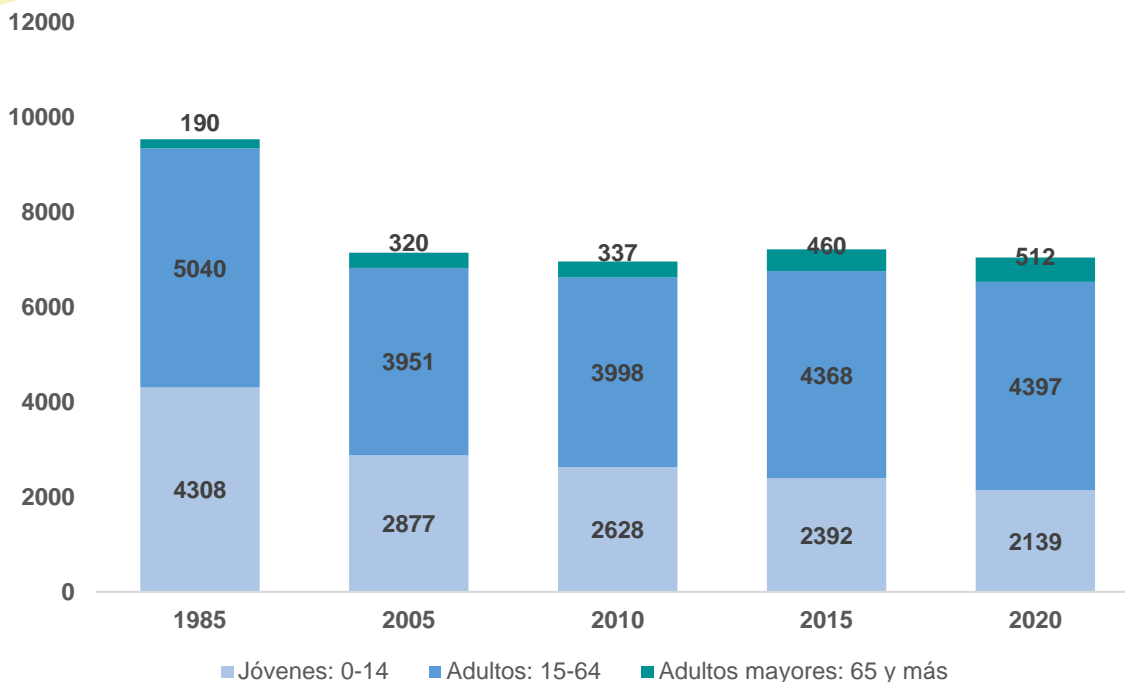
1.2.3.2 Estructura de la población por grandes grupos de edades

Para ampliar el análisis de la dinámica demográfica, a continuación, se hace la descripción de la población en grupos de edades, que comprende:

- Jóvenes: de los 0 a los 14 años
- Adultos: de los 15 a los 64 años
- Adultos mayores: de 65 años en adelante. A partir de este grupo, se analiza el indicador de envejecimiento demográfico.



Figura 9. Distribución de la población por grandes grupos etarios 1985, 2005, 2010, 2015 y 2020



Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020, a partir de los datos del DANE 2018.

En la figura anterior se observa que, en todos los periodos analizados, el rango más grande de población corresponde a los adultos, estando entre los cinco mil y 4.300 habitantes, lo que se traduce en un mayor número de población que está o puede ingresar al mercado laboral y en el desarrollo de actividades económicas. No obstante, esta definición está condicionada al contexto familiar, pues no todos inician a trabajar a los 15 años y no todas las personas dejan de hacerlo luego de los 65 años. Igualmente, se observa un aumento importante de la población mayor a los 65 años, a partir del 2015, lo que se entiende como un aumento en la razón de dependencia entre este grupo poblacional que, al estar principalmente localizados en el sector rural, posiblemente carezcan de cotización en el sistema de pensiones y requieran de mayor asistencia social.

También se evidencia la disminución de la población joven a partir de los datos de 2005, consolidando un total de 2.139 habitantes en las edades de 0 a 14 años para el 2020, en comparación con los datos de 1985, que daba cuenta de 4.308 habitantes en este grupo etario. Según lo expuesto por el Ministerio de Salud y Protección Social, “el envejecimiento demográfico en Colombia se caracteriza por estar pasando una transición avanzada caracterizada por una reducción en su tasa de fecundidad, un incremento de la población en edad de trabajar, una reducción de la población infantil y el incremento de la población mayor de 60 años” (Ministerio de Salud y Protección Social, 2013), este fenómeno se evidencia en Valparaíso, en donde se ha presentado un aumento significativo de la población adulta y adulta mayor, pero una disminución de la población joven por lo que se puede pensar que el aumento de la población adulta mayor es un efecto que deberá planificarse en el municipio, para garantizar la sostenibilidad de la población y del territorio.

Al respecto, la revista Semana menciona que, en Colombia, las proyecciones estipuladas antes del censo estaban sobreestimando la población joven y subestimando la población adulta mayor en Colombia. En ese sentido, Colombia cerrará 2019 con más gente mayor de 65 años que menores de cinco años (9,1% contra 8,4%). Si bien actualmente el 25,98% de la población tiene entre 15 y 29 años, y es parte del mayor grupo



poblacional, la cantidad de personas mayores ha crecido desde 2005 a un ritmo mayor que el de los más jóvenes (Revista Semana, 2019).

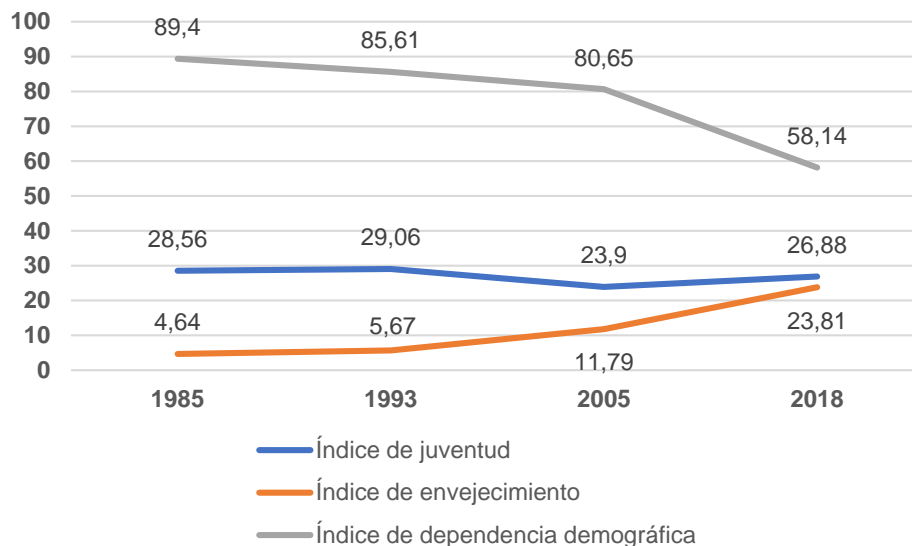
1.2.3.3 Índice de juventud, envejecimiento y dependencia demográfica

Estos índices facilitan hacer un análisis de la evolución histórica y el comportamiento de tres fenómenos básicos de la demografía municipal:

- **Índice de juventud:** es la relación de personas entre los 15 y 29 años sobre el total de la población. Relaciona los grupos más dinámicos de la población y que más influyen en la estructura y evolución de una población y engloba a aquellos grupos de la población que más prestaciones sociales van a necesitar (Gobierno de Aragón, s.f.).
- **Índice de envejecimiento:** corresponde a la relación de la población adulta, de 65 o más años, con la población de niños, niñas y jóvenes por 100 y permite analizar el proceso de envejecimiento de una población.
- **Índice de dependencia demográfica:** este índice se da por la relación entre la población de 0 a 14 años, más la población de 65 años o más, dividido por el total de la población en edades de 15 a 64 años y multiplicado por 100. Es una tasa con un significado económico, dado que relaciona la población inactiva o económicamente dependiente (menor de 15 años y mayor de 65) frente a la población potencialmente activa (entre 15 y 64 años) (Gobierno de Aragón, s.f.).

Los datos que se presentan en este apartado son los oficiales del 2018 para los años 1985, 1993, 2005, 2018 con corte a la edad de 65 años y más.

Figura 10. Índices de juventud, envejecimiento y dependencia demográfica 1985, 1993, 2005 y 2018.



Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020, a partir de los datos del DANE 2018.

Estos indicadores permiten conocer las necesidades en cuanto a servicios sociales, usos de los suelos y demás proyecciones, partiendo del conocimiento de los grupos poblacionales a los que se llegará. El índice de juventud para Valparaíso, para el año 2018 es de 26,88%, una cifra que sube en comparación con los datos del censo 2005. Este indicador da cuenta que la población en edades 15 a 29 años no es tan amplia como se esperaba, si se tiene en cuenta los datos por grandes grupos de edades menciona que la población joven entre los 15 y



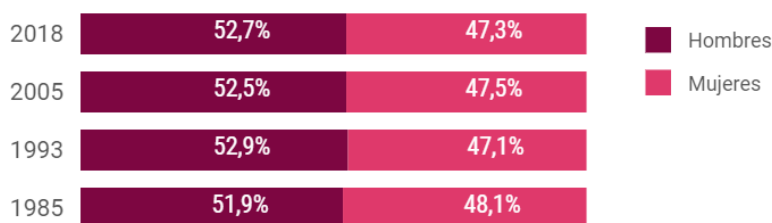
64 años agrupa a un 63,27% del total de la población. El índice de envejecimiento subió, en relación al 2005, pasando de 11,79 a 23,81%, lo que deja ver que la población ha estado envejeciendo y que tiende a continuar con el proceso; en consecuencia y debido a que en su mayoría, la población rural no cuenta con una pensión, seguros de vejez y pocos recursos económicos para la vejez, las administraciones municipales deberán proyectar diferentes estrategias y proyectos para beneficiar a este grupo poblacional que está en especial riesgo y que tiende a aumentar.

Guardando relación con los índices anteriores, el de dependencia demográfica descendió en relación con los censos pasados, pasando de 80,65 para el 2005 al 58,14 para el 2018, puesto que la población joven no está creciendo, este indicador deja ver que la población inactiva económicamente es mucho menor que en épocas pasadas y se espera que la dependiente sean mayormente adultos mayores.

1.2.3.4 Población por género

Los datos del Censo 2018 arrojan la siguiente información:

Figura 11. Distribución de la población por sexo, 1985 – 2018.



Fuente: DANE, 2018

Para el último censo de 2018, la población masculina fue superior, en más de 5 puntos porcentuales, con un 52,7% mientras que las mujeres estuvieron por debajo casi, con 47,5%. Se evidenció una constancia entre la población masculina y femenina, en comparación con los datos del censo 2005. Conocer la estructura por género, es un elemento básico para la determinación de los cambios con el paso de los años y la demanda de bienes y servicios futuros para Valparaíso.

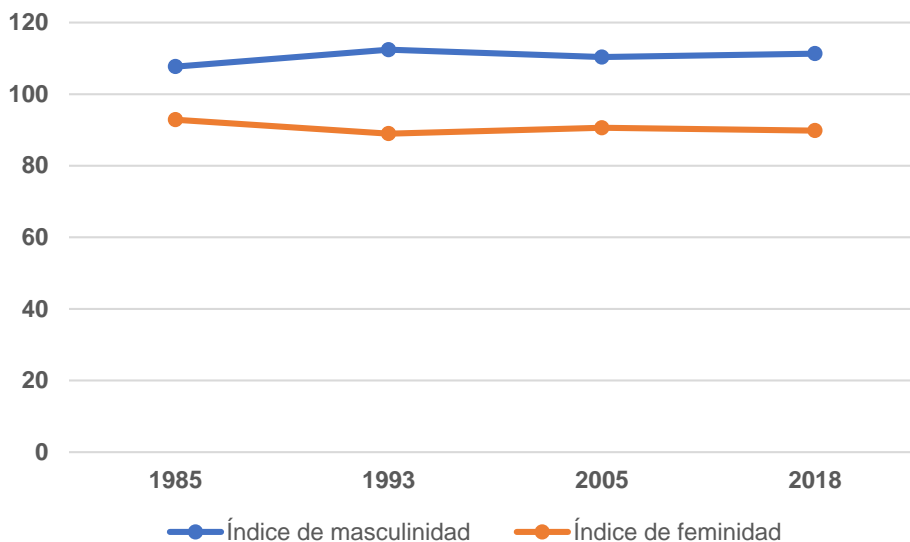
El mayor número de población masculino se debe a la permanencia de hombres en el territorio, dedicados a trabajos pesados y a la llegada de mano de obra masculina para fortalecer los oficios del campo, siguiendo el viejo patrón en donde los hombres se desplazan a otros territorios en busca de trabajo. Además, a través de estos porcentajes, se explica que las zonas con alta recepción pasaron de tener un predominio masculino a uno femenino, sobre todo en la población comprendida entre los 15 los 60 años.

- *Índice de masculinidad y feminidad*

Estos indicadores permiten conocer la composición por sexos de la población y está definido, para el caso del índice de masculinidad, como la relación entre el número de hombres por cada 100 mujeres y para el de feminidad como la relación entre el número de mujeres por cada 100 hombres. Los datos del Censo 2018 presentan estos índices a nivel municipal y desagregados entre los años 1985, 1993, 2005 y 2018, como se puede ver a continuación:



Figura 2. Índice de masculinidad y feminidad, 1985, 1993, 2005 y 2018.



Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020, a partir de los datos del DANE 2018.

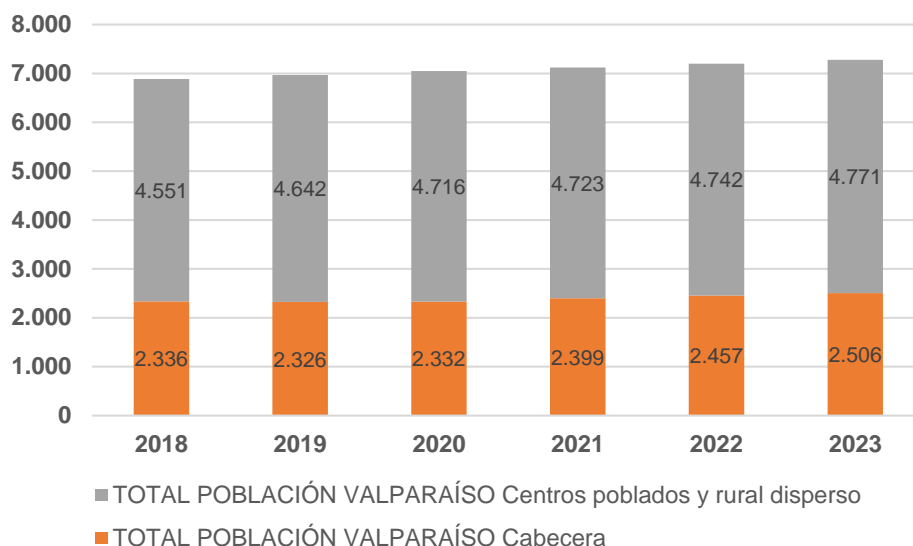
Estos índices muestran que, en Valparaíso, siempre ha existido un índice de masculinidad superior a 100. Para el año 2018 se reportó un índice de 111,33 por cada 100 mujeres, superior al de feminidad que fue del 89,93 por cada 100 hombres. Al respecto, se puede analizar que el fenómeno del conflicto armado no tocó de la misma manera a la población masculina y femenina colombiana, pues se esperaría que los hombres, al ser la población más expuesta a muertes directas, disminuyeran el índice de masculinidad para el municipio.

Estos indicadores guardan estrecha relación con el porcentaje de población por género, pues como se analiza, hay una tendencia dentro de los territorios con vocación rural a la predominancia de hombres, esto debido al desarrollo de las actividades agrícolas que requieren de mano de obra masculina. Por su parte, el índice de feminidad en los periodos analizados ha estado entre el 88 y 92, manteniéndose por debajo del de masculinidad en casi 10 puntos, lo que quiere decir que en Valparaíso siempre ha predominado un mayor número de hombres, fenómeno muy distinto al que ocurre a nivel nacional, en donde la expectativa de vida de las mujeres es mayor y se evidencia un índice de feminidad por encima que el de masculinidad.

1.2.4 Distribución espacial de la población

Este componente permite analizar la cantidad de población en las áreas rurales y urbanas, partiendo de la información del Censo para el año 2018 y sus proyecciones de distribución espacial hasta el 2023:

Figura 12. Distribución espacial de la población de Valparaíso, 2018– 2023.



Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020, a partir de los datos del DANE 2018.

La mayor parte de la población de Valparaíso se encuentra ubicada en las zonas rurales y centros poblados del municipio. Según las proyecciones del censo, este comportamiento se va a seguir presentando en los próximos 3 años, hasta llegar a un total de 4.771 habitantes en lo rural, por lo que las políticas y programas deben estar dirigidos a apoyar las iniciativas rurales, ya sean económicas, sociales, productivas o de vivienda. En la cabecera municipal, por el contrario, la población tiende a aumentar levemente; para el año 2018 se identificaron 2.336 habitantes y se proyecta que para el 2023 la población se amplíe hacia 5.506.

Para el 2005, en San Vicente del Caguán, el 55% de población se ubicaba en el casco urbano. Lo anterior, por la llegada de población campesina desplazada de las zonas rurales por dos factores: las fumigaciones a los cultivos de hoja de coca y la violencia generada por el conflicto. En contraste, Curillo, Albania, Milán y Valparaíso disminuyeron su población con 12%, 43%, 31% y 57%, respectivamente. En ese periodo se presenta un importante proceso de descenso de la población rural y aumento del número de habitantes en las cabeceras municipales. Lo anterior como producto de la guerra contra la guerrilla y la arremetida del Estado contra las economías regionales de la coca (PNUD, 2015); no obstante, en la actualidad se evidencia que la población ha podido movilizarse de nuevo hacia lo rural, pues el tema de seguridad ha si efectivo.

Tabla 5. Población por áreas, municipio de Valparaíso.

AÑO CENSO	TOTAL	CABECERA	CENTROS POBLADOS Y RURAL DISPERSO	% POBLACIÓN URBANA	% POBLACIÓN RURAL	RAZÓN URBANO-RURAL
2018	6.887	2.336	4.551	33,92	66,08	0,51
2019	6.968	2.326	4.642	33,38	66,62	0,50
2020	7.048	2.332	4.716	33,09	66,91	0,49
2021	7.122	2.399	4.723	33,68	66,32	0,51
2022	7.199	2.457	4.742	34,13	65,87	0,52
2023	7.277	2.506	4.771	34,44	65,56	0,53

Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020, a partir de los datos del DANE 2018.

Como se evidencia en la tabla anterior, la mayor parte de la población se encuentra localizada en las zonas rurales y centros poblados, y se proyecta que, para los años posteriores, no haya un aumento significativo en la relación urbano-rural, cuyo indicador no supera el 0,55, por lo que se prevé que los habitantes de Valparaíso, sigan residiendo en sus tierras rurales, ejerciendo actividades productivas en torno a las labores del campo y que el porcentaje de habitantes migrando hacia la cabecera municipal, sea reducido y por razones familiares, como la cercanía hacia los principales prestadores de servicios o por la estabilidad de tener un lugar propio, puesto que muchos habitantes del sector rural no cuentan con titulación sobre sus predios.

Sumado a lo anterior, la migración de población proveniente de regiones aledañas también sería un factor determinante en la distribución espacial y la localización en áreas urbanas. Estos resultados, permiten hacer una planificación ordenada en cuanto al uso y aprovechamiento del suelo urbano.

2 CARACTERIZACIÓN TERRITORIAL

2.1 DIVISIÓN POLÍTICA ADMINISTRATIVA

2.1.1 Cabecera Municipal

Se le denomina Cabecera Municipal al área que se define con un perímetro urbano que contiene edificaciones agrupadas en manzanas delimitadas por vías y que en su área contiene la sede administrativa del municipio (DANE).

La cabecera municipal del municipio de Valparaíso cuenta con 53.52 ha de extensión territorial (Figura 3) y se delimita con las siguientes coordenadas:

Tabla 6. Coordenadas localización Cabecera Municipal de Valparaíso

No.	ESTE	NORTE	No.	ESTE	NORTE	No.	ESTE	NORTE
1	818944,94	624282,18	20	818770,11	623699,20	39	818316,48	623505,86
2	819137,09	624128,33	21	818762,94	623691,18	40	818292,41	623522,22
3	819040,24	624016,19	22	818755,96	623681,46	41	818331,94	623614,46
4	818960,22	623951,54	23	818756,26	623671,26	42	818331,46	623614,73
5	818930,23	623865,41	24	818755,72	623651,46	43	818293,73	623628,27
6	818926,22	623730,87	25	818761,83	623644,71	44	818308,86	623705,01
7	818914,43	623733,35	26	818772,02	623638,75	45	818309,28	623722,19
8	818901,52	623741,98	27	818774,51	623617,99	46	818308,28	623726,09
9	818883,50	623754,03	28	818766,19	623605,98	47	818313,85	623834,58
10	818869,82	623763,18	29	818762,61	623597,97	48	818314,76	623846,04
11	818855,25	623763,66	30	818674,67	623278,66	49	818316,71	623863,81
12	818851,99	623754,20	31	818360,00	623476,44	50	818316,74	623864,42
13	818851,57	623752,99	32	818346,21	623485,57	51	818318,06	623893,58
14	818847,04	623739,84	33	818345,86	623485,80	52	818320,83	623920,69
15	818838,35	623715,61	34	818340,43	623491,74	53	818321,54	623927,69
16	818830,67	623719,21	35	818335,20	623500,12	54	818327,95	623985,87
17	818823,21	623722,69	36	818333,70	623502,53	55	818321,83	623986,32
18	818810,97	623730,83	37	818325,86	623515,07	56	818311,28	623987,09
19	818780,15	623712,02	38	818320,57	623517,02	57	818332,74	624224,62



No.	ESTE	NORTE
58	818332,74	624224,65
59	818319,98	624226,22
60	818319,64	624223,75
61	818304,39	624225,93
62	818305,28	624238,00
63	818301,21	624238,50
64	818303,24	624256,50
65	818310,89	624254,99

No.	ESTE	NORTE
66	818314,89	624254,20
67	818314,95	624254,19
68	818316,20	624257,73
69	818304,12	624264,09
70	818333,87	624265,44
71	818350,23	624310,78
72	818372,01	624297,69
73	818441,31	624271,00

No.	ESTE	NORTE
74	818512,38	624268,85
75	818564,82	624277,90
76	818624,21	624316,18
77	818631,06	624319,92
78	818688,36	624323,46
79	818798,94	624312,80
80	818944,94	624282,18

Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020

Figura 3. Cabecera Municipal Valparaíso



Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020



2.1.2 Centros poblados

El concepto de centro poblado está definido por el DANE (para fines estadísticos) como la identificación de núcleos de población que poseen una concentración de mínimo veinte (20) viviendas contiguas, vecinas o adosadas entre sí, adicionalmente deberá tener definidas vías vehiculares y peatonales, estas características conforman los centros poblados que se ubican en el suelo rural del municipio de Valparaíso. Adicional a la definición e identificación que realiza el DANE en la página de consulta DIVIPOLA – DANE, el equipo técnico de la consultoría realiza una salida de campo la cual verifica la información y la enriquece con otros datos que se detallarán en los capítulos 6. Sistemas generales del territorio y 7. Distribución espacial de las actividades.

De acuerdo con la anterior definición Valparaíso posee tres centros poblados Santiago de la Selva, Playa Rica y Kilómetro 18; a continuación, daremos detalle de cada uno:

- *Centro poblado Santiago de la Selva*

Santiago de la Selva cuenta con una extensión territorial de 10.80 ha, se encuentra en la vereda de igual nombre y su perímetro se determina por las siguientes coordenadas:

Tabla 7. Coordenadas localización Centro Poblado Santiago de la Selva. Municipio de Valparaíso

No.	ESTE	NORTE	No.	ESTE	NORTE	No.	ESTE	NORTE
1	811804,208	609228,261	15	811653,254	608981,885	29	811590,07	609186,885
2	811866,701	609216,479	16	811653,4	608982,089	30	811611,105	609270,229
3	811882,866	609208,836	17	811653,552	608982,303	31	811643,516	609267,583
4	811960,335	609197,853	18	811659,22	608990,253	32	811698,272	609258,429
5	811988,366	609153,529	19	811641,956	609005,987	33	811710,054	609299,048
6	811963,167	609119,057	20	811617,833	608999,385	34	811734,062	609348,771
7	811964,379	609110,43	21	811600,767	609017,061	35	811751,982	609339,76
8	811962,753	609089,957	22	811614,775	609026,862	36	811752,875	609368,714
9	811970,23	609064,937	23	811617,161	609028,531	37	811796,033	609369,548
10	811976,98	609057,811	24	811625,782	609034,563	38	811796,864	609302,824
11	811923,668	608958,136	25	811627,444	609035,726	39	811801,966	609302,905
12	811783,157	608965,638	26	811615,523	609052,007	40	811801,956	609294,752
13	811732,87	608928,327	27	811603,292	609088,633	41	811797,955	609294,688
14	811721,501	608932,76	28	811591,87	609144,192			

Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020

Figura 4. Centro poblado Santiago de la Selva Municipio de Valparaíso



Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020

- *Centro poblado Playa Rica*

El Centro Poblado Playa Rica cuenta con una extensión territorial de 4.87 ha, se encuentra en la vereda de igual nombre y su perímetro se determina por las siguientes coordenadas:

Tabla 8. Coordenadas localización Centro Poblado Playa Rica. Municipio de Valparaíso

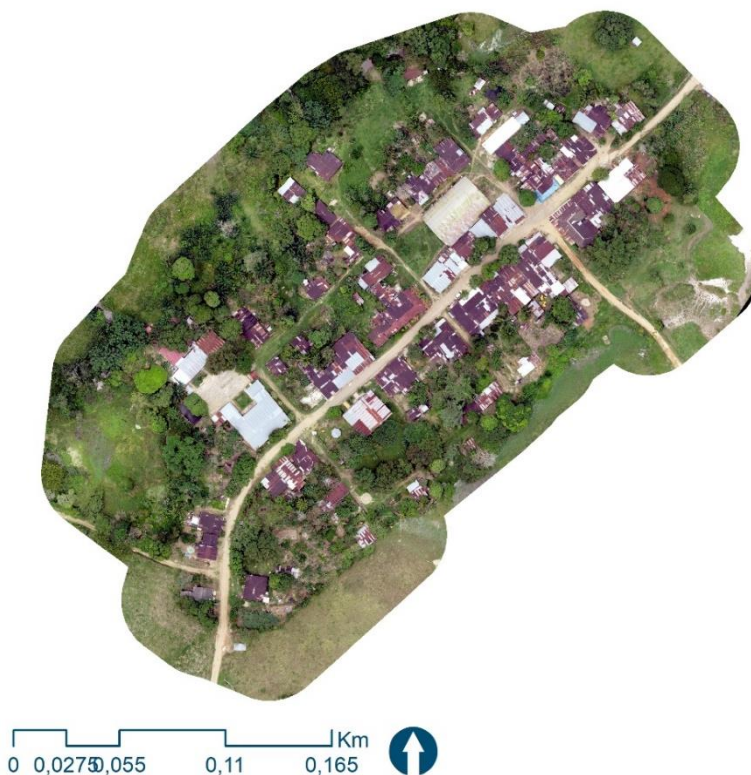
No.	ESTE	NORTE
1	830982,19	610155,90
2	830938,65	610121,49
3	830941,07	610118,88
4	830927,27	610107,39
5	830857,34	610047,07
6	830853,91	610035,70
7	830862,77	610026,34
8	830800,48	609970,04
9	830766,82	609982,73
10	830753,92	609992,27

No.	ESTE	NORTE
11	830760,32	610022,62
12	830760,24	610022,67
13	830712,48	610058,14
14	830718,10	610108,83
15	830718,12	610108,97
16	830751,86	610145,29
17	830760,12	610166,21
18	830765,86	610172,58
19	830763,76	610174,92
20	830837,30	610241,05

No.	ESTE	NORTE
21	830849,84	610248,96
22	830905,25	610267,24
23	830932,39	610255,37
24	830971,68	610262,41
25	830974,73	610267,90
26	831014,41	610227,68
27	830991,13	610202,17
28	831025,33	610163,58
29	830997,21	610138,79
30	830982,19	610155,90

Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020

Figura 5. Centro poblado Playa Rica. Municipio de Valparaíso



Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020

- *Centro poblado Kilómetro 18*

El centro poblado Kilómetro 18 cuenta con una extensión territorial de 3.51 ha, se encuentra localizado entre las veredas Las Nieves y Miravalle Alto y su perímetro se determina por las siguientes coordenadas:

Tabla 9. Coordenadas localización Centro Poblado Kilómetro 18. Municipio de Valparaíso

No.	ESTE	NORTE
1	825459,97	609189,95
2	825463,04	609191,18
3	825468,79	609177,30
4	825471,49	609178,34
5	825491,17	609157,44
6	825499,49	609149,71
7	825499,50	609149,70
8	825503,89	609139,22
9	825512,79	609142,33
10	825519,74	609127,41

No.	ESTE	NORTE
11	825530,90	609123,39
12	825559,63	609044,70
13	825571,64	609014,24
14	825574,52	609005,94
15	825584,15	608980,38
16	825589,74	608968,91
17	825615,39	608903,35
18	825580,90	608889,76
19	825558,43	608943,49
20	825527,99	608932,10

No.	ESTE	NORTE
21	825483,30	609048,95
22	825479,70	609047,59
23	825479,67	609047,58
24	825475,31	609057,21
25	825461,82	609050,33
26	825448,39	609056,62
27	825433,14	609049,95
28	825432,19	609051,68
29	825412,83	609043,74
30	825406,82	609055,46



No.	ESTE	NORTE
31	825380,49	609044,71
32	825351,25	609069,21
33	825306,22	609098,01
34	825359,84	609121,56
35	825372,02	609163,86
36	825414,73	609183,50
37	825418,05	609176,57

No.	ESTE	NORTE
38	825429,79	609182,14
39	825420,97	609199,31
40	825401,86	609213,55
41	825406,28	609217,70
42	825399,29	609224,82
43	825436,57	609260,89
44	825456,95	609236,96

No.	ESTE	NORTE
45	825457,60	609237,48
46	825457,87	609237,13
47	825463,05	609228,21
48	825452,55	609214,77
49	825459,97	609189,95

Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020

Figura 6. Centro Poblado Kilómetro 18. Municipio de Valparaíso.



Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020

3 SOPORTE AMBIENTAL DEL TERRITORIO

3.1 Caracterización Física

3.1.1 Condiciones climáticas

- *Inventario y recopilación de la información disponible.*

3.1.1.1.1 Red de estaciones meteorológicas IDEAM

En la Tabla 10 se presenta la información para las 20 estaciones cercanas al municipio de Valparaíso, en esta se relaciona el nombre y código, estado de la estación, fecha de instalación y localización en coordenadas geográficas y a nivel municipal y departamental. Otra información que se presenta en esta tabla es la relacionada con la medición de los parámetros hidrometeorológicos en la columna categoría, las estaciones agrometeorológicas realizan observaciones meteorológicas, pero también se encargan de medir otros parámetros que determinan la relación del clima con la vida de las plantas y los cultivos, las estaciones pluviométricas y pluviográficas se encargan de medir la cantidad de lluvia total y a nivel diario y las

climatológicas miden la mayoría de variables meteorológicas, (Temperatura, precipitación, brillo solar, humedad relativa).

Tabla 10 Estaciones cercanas al municipio de Valparaíso.

Código	Nombre	Categoría	Estado	Fecha inst	Latitud	Longitud	Depto	Municipio
44035050	MACAGUAL - AUT [44035050]	Agrometeorológica	Activa	10/07/2005	1,499722	-75,661	Caquetá	Florencia (Caquetá)
44035030	MACAGUAL [44035030]	Agrometeorológica	Activa	15/02/1971	1,499722	-75,661	Caquetá	Florencia (Caquetá)
44035010	FLORENCIA C A [44035010]	Agrometeorológica	Suspendida	15/10/1969	1,616667	-75,6	Caquetá	Florencia (Caquetá)
44045020	VALPARAÍSO [44045020]	Climática Ordinaria	Activa	15/11/1967	1,19525	-75,704472	Caquetá	Valparaíso
44045030	MONO LA [4404503]	Climática Ordinaria	Activa	15/11/1967	1,303361	-75,807722	Caquetá	Belén De Los Andaquíes
44045010	SAN JOSE DE FRAGUA [44045010]	Climática Ordinaria	Activa	15/10/1972	1,325139	-75,9615	Caquetá	San José Del Fragua
21035030	CUEVA LOS GUACHARO [21035030]	Climática Ordinaria	Suspendida	15/08/1974	1,583333	-76	Huila	Acevedo
44035020	AEROPUERTO G ARTUNDUAGA [44035020]	Climática Ordinaria	En Mantenimiento	14/10/1969	1,589056	-75,559556	Caquetá	Florencia (Caquetá)
44055010	TRES ESQUINAS [44055010]	Climática Principal	Activa	14/04/1971	0,7375	-75,236111	Caquetá	Solano
44010080	SANTA LUCIA [44010080]	Pluviométrica	Activa	15/04/1981	0,961556	-76,441361	Putumayo	Puerto Guzmán
44050010	SAN ANTONIO GETUCH [44050010]	Pluviométrica	Activa	15/08/1984	1,099611	-75,400333	Caquetá	Milán
44030080	MILAN [44030080]	Pluviométrica	Activa	14/05/2000	1,288108	-75,508397	Caquetá	Milán
44040010	SAN JOSE DE FRAGUA [44040010]	Pluviométrica	Suspendida	15/06/1968	1,35	-75,966667	Caquetá	San José Del Fragua
44040020	BELEN DE ANDAQUIES [44040020]	Pluviométrica	Activa	15/03/1990	1,419528	-75,870722	Caquetá	Belén De Los Andaquíes
44010130	VILLALOBOS [44010130]	Pluviométrica	Activa	15/07/1997	1,428333	-76,478861	Cauca	Santa Rosa (Cauca)
44030060	LARANDIA [44030060]	Pluviométrica	Activa	15/08/1984	1,489083	-75,49325	Caquetá	Florencia (Caquetá)
21010240	VILLALOBOS TV [21010240]	Pluviométrica	Suspendida	15/05/1980	1,533333	-76,233333	Huila	Pitalito
44030070	MARACAIBO [44030070]	Pluviométrica	Suspendida	15/08/1984	1,533333	-75,4	Caquetá	Florencia (Caquetá)
4403000112	MARACAIBO [4403000112]	Pluviométrica	Activa	16/03/2019	1,610528	-75,486167	Caquetá	Florencia (Caquetá)
44030010	PLANTAS FLORENCIA [44030010]	Pluviométrica	Suspendida	15/11/1958	1,633333	-75,616667	Caquetá	Florencia (Caquetá)

Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020 con base catálogo de estaciones IDEAM (2019)

Las variables registradas para cada estación, periodo de registro, estado y ubicación son relacionados en la Tabla 11

Tabla 11 Estaciones con Información suministrada por el IDEAM.

Código	Nombre	Variables	Registro de información (Años)		Municipio	Estado
44030010	PLANTAS FLORENCIA	PP- N°D- P Max	1958	1973	Florencia	suspendida
44030060	LARANDIA	PP- N°D- P Max	1984	2017	Florencia	Activa
44030070	MARACAIBO	PP- N°D- P Max	1984	2002	Florencia	suspendida
44035010	FLORENCIA C A	BS -EV- HR -NB- PR- PP- N°D P Max- T -TV	1970	1984	Florencia	Suspendida
44035020	APTO G ARTUNDUAGA	BS -EV- HR -NB- PR- PP- N°D P Max- T -TV -VV	1970	2016	Florencia	En mantenimiento
44035030	MACAGUAL	BS -EV- HR -NB- PR- PP- N°D P Max- T -TV	1976	2017	Florencia	Activa
44035050	MACAGUAL AUTOMATIC	BS	2013	2014	Florencia	Activa
44040020	BELEN DE ANDAQUIES	PP- N°D- P Max	1990	2017	Belén De Los Andaquíes	Activa
44045030	MONO LA	BS -EV- HR -NB- PR- PP- N°D P Max- T -TV	1969	2017	Belén De Los Andaquíes	Activa
44030080	MILAN	PP- N°D- P Max	1984	2017	Milán	Activa
44050010	SAN ANTONIO GETUCH	PP- N°D- P Max	1984	2017	Milán	Activa
44045010	SAN JOSE DE FRAGUA	BS -EV- HR -NB- PR- PP- N°D P Max- T -TV	1973	2017	San José Del Fragua	Activa
44055010	TRES ESQUINAS	BS -EV- HR -NB- PR- PP- N°D P Max- T -TV	1977	2015	Solano parte alta	Activa
44045020	VALPARAÍSO	BS -EV- HR -NB- PR- PP- N°D P Max- T -TV	1969	2017	Valparaiso Parte alta	Activa

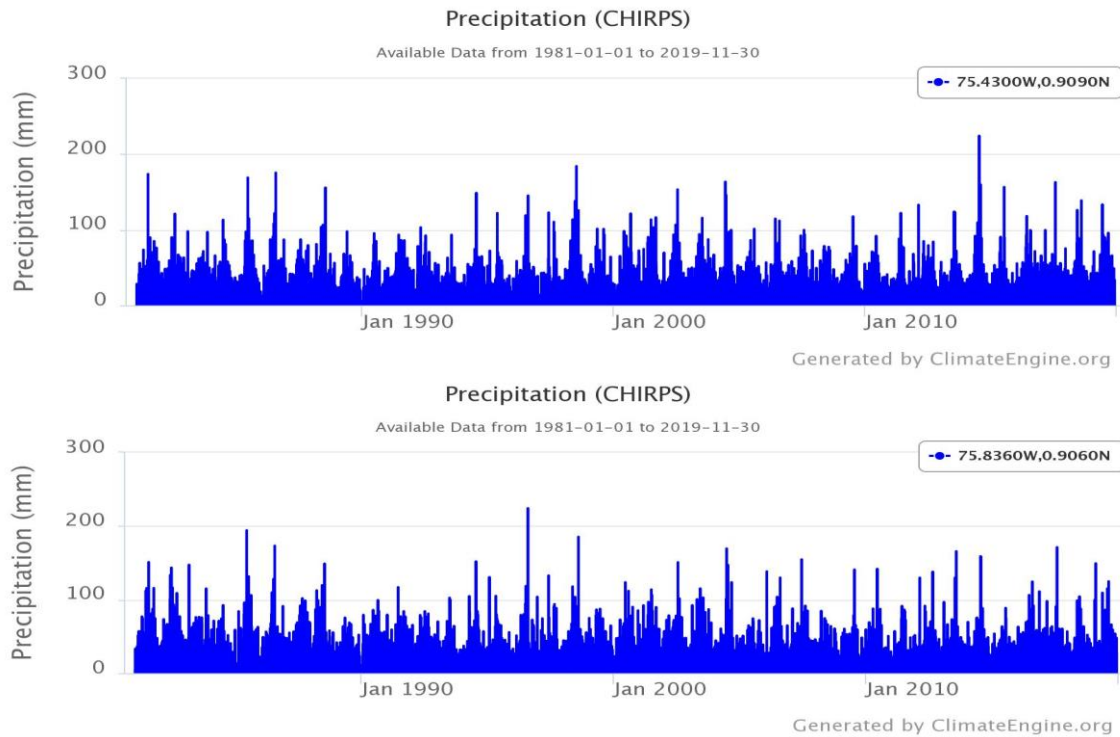
Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020 con base catálogo de estaciones IDEAM (2019)

3.1.1.1.2 Información Satélites meteorológicos

Para la variable de precipitación se tomaron dos puntos de apoyo a las estaciones del IDEAM, las series cuentan con registros diarios para el periodo 1981 - 2019, con un promedio de precipitación diaria que está en el orden de los 9,78 mm/día, con días en el que no se presentaron lluvias y días con máximos de precipitación del orden 224 mm/día debido a que es una región que presenta lluvias intensas y continuas.



Figura 7. Información puntos de apoyo variable Precipitación – satélite CHIRPS

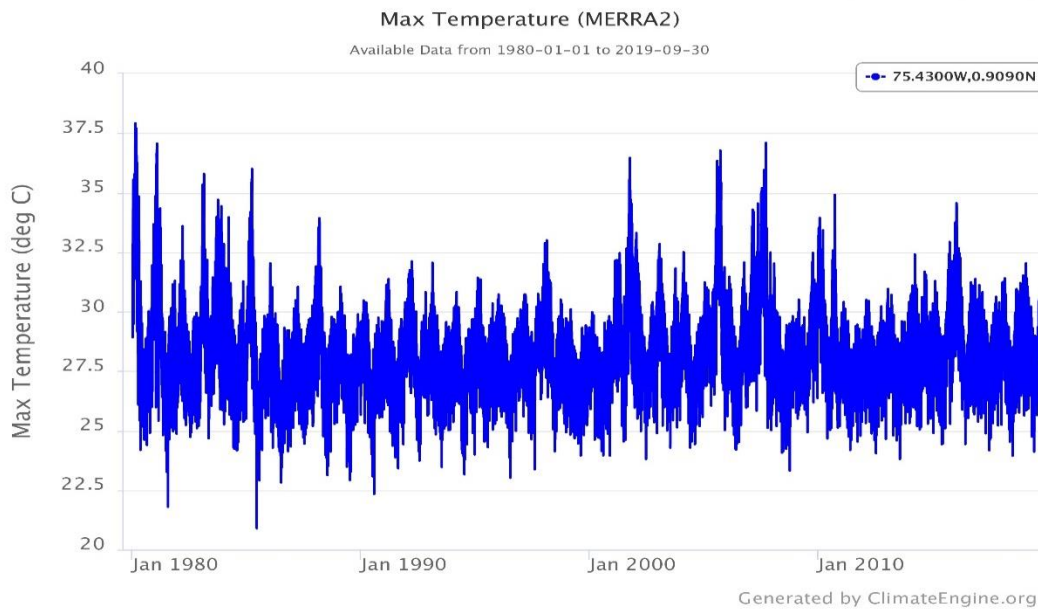
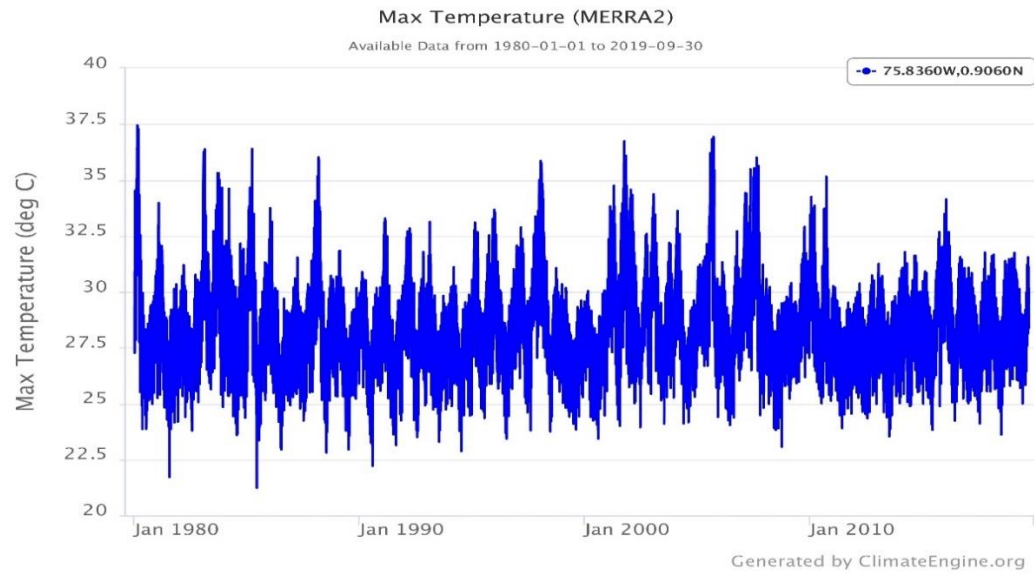


Fuente: Climate Engine (2020)

Para las variables Temperatura Máxima y Temperatura Mínima se empleó el satélite MERRA 2 para dos puntos de apoyo a las estaciones del IDEAM. la serie cuenta con una amplitud de los registros que abarca el periodo 1980 a 2019 con series diarias. La Temperatura Máxima en promedio registrada para estos sectores está en el orden de los 28,5°C, mientras que la Temperatura Mínima en promedio alcanza valores de 21,79 °C (ver Figura 9).



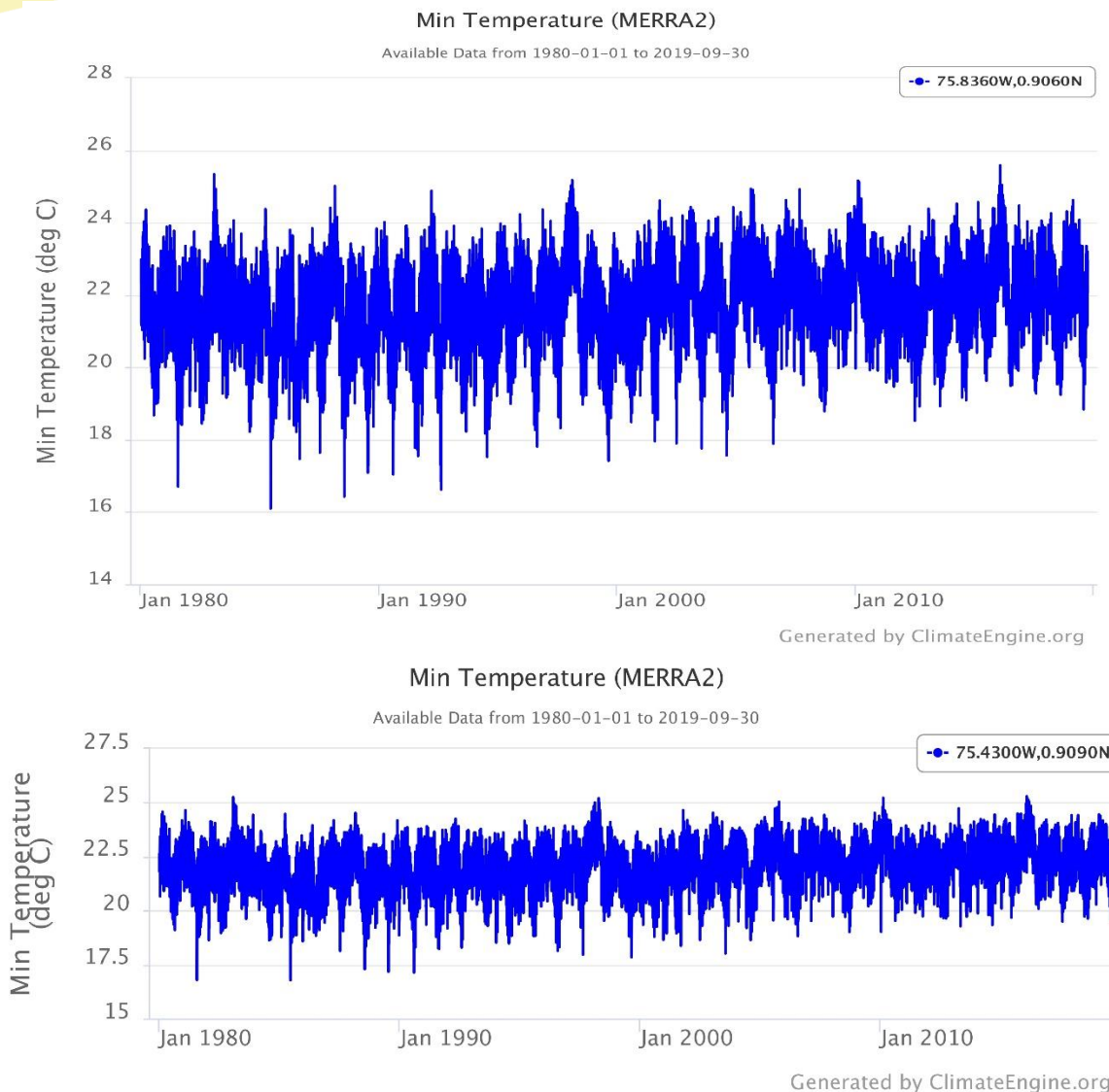
Figura 8. Información puntos de apoyo variable Temperatura máxima – satélite MERRA 2



Fuente: Climate Engine (2020)



Figura 9 Información puntos de apoyo variable Temperatura Mínima – satélite MERRA 2

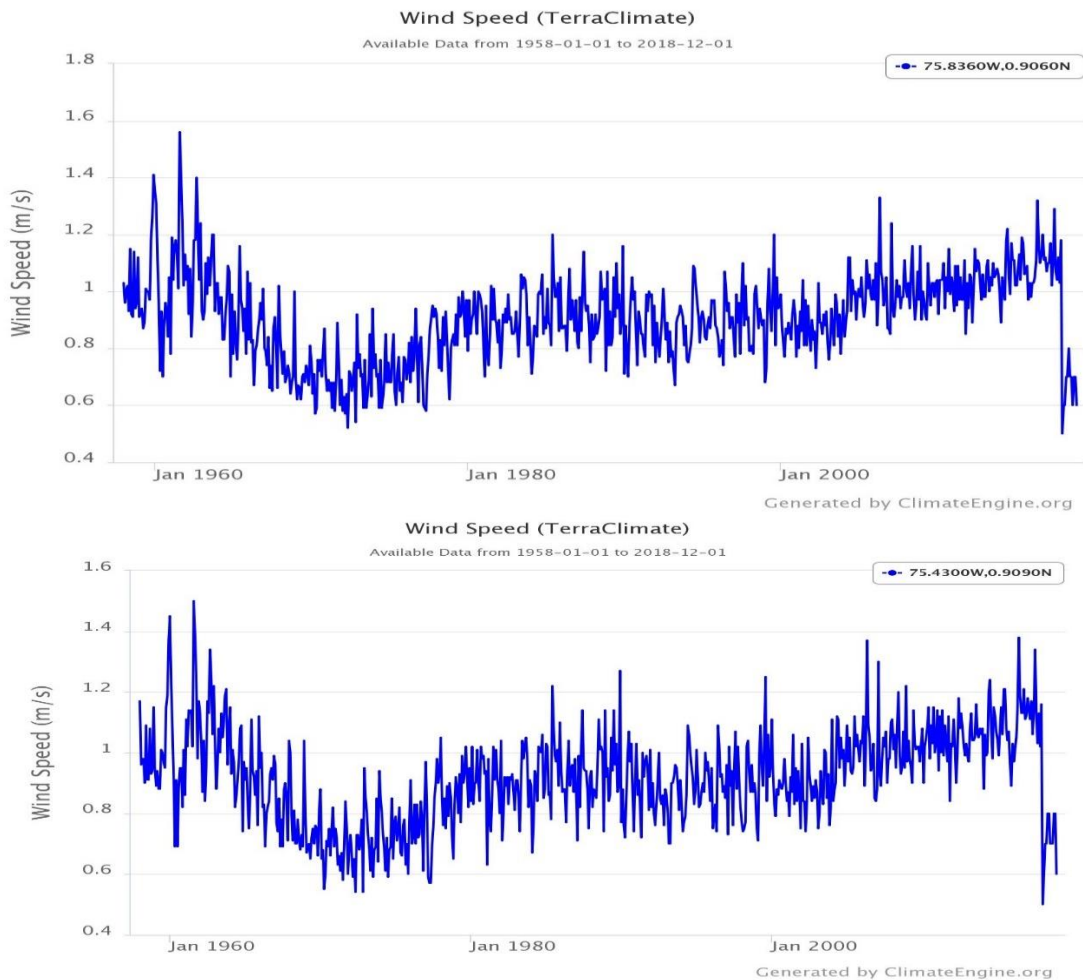


Fuente: Climate Engine (2020)

Otra variable que se recopiló información fue de la velocidad de los vientos, el IDEAM solo cuenta con una estación que mida la velocidad del viento, sin embargo, la serie presenta muchos datos faltantes y el periodo de medición es muy corto, por esta razón también se emplearon dos puntos de apoyo a las estaciones del IDEAM para la caracterización de la velocidad del viento. En promedio la velocidad del viento está en el orden de los 0,91 m/s (ver Figura 10).



Figura 10 Información puntos de apoyo velocidad viento– satélite Terra Climate.



Fuente: Climate Engine (2020)

- *Selección de Estaciones y completamiento de datos faltantes*

La información de las estaciones suministrada por el IDEAM fue revisada a nivel de variables con el fin de comprobar que cumpliera con los siguientes criterios:

- Tener un periodo de registro mínimo de 20 años de las variables requeridas
- Contar con un registro con continuidad temporal
- Contar con un registro actual y continuo de datos
- Que las estaciones se encuentren espacializadas de manera homogénea a lo largo y ancho del municipio

Es por esta razón que se realizó un análisis en cuanto a los datos faltantes de cada una de las series y posteriormente mediante pruebas estadísticas estas fueron filtradas con el fin de seleccionar las estaciones utilizadas para la caracterización de cada una de las variables meteorológicas

3.1.1.1.3 Completamiento de datos faltantes

A continuación, se presentan las metodologías propuestas por el IDEAM para el completamiento de datos faltantes y que fueron empleadas en caso de ser requeridas en las diferentes series suministradas.

3.1.1.1.3.1 Método de razón-normal

Este método calcula el dato incompleto (ρ_x) a partir de datos de estaciones vecinas y contemporáneas, con correlaciones superiores a 0,4. Para establecer el grado de correlación de los datos de una estación a otra se usa el coeficiente de correlación (r_{xy}), que indica el grado de universalidad y covariación entre las estaciones x y y , por lo tanto dice si se pueden establecer comparaciones entre las mismas, se debe tener un buen grado de correlación con la variable a interpolar la información (Barrera Escoda, 2004). r_{xy} se describe como:

$$r_{xy} = \frac{S(x, y)}{\sigma_x \sigma_y}$$

Donde:

$S(x, y)$: covariancia entre las series x y y

σ_x : desviación estándar de la serie x ; σ_y : desviación estándar de la serie y

Siendo: $S = \frac{\sum f_i(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{N}$ y $\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{N} - \bar{x}^2}$; donde N es el número de registros.

Luego de conocer la correlación entre las estaciones, se aplica el método de la razón-normal, en donde se toman estaciones de apoyo y relaciona tanto los datos multianuales del mes de estación que se está completando como los datos de otras estaciones de apoyo que cuenten con el dato del mes y año faltante. La ecuación empleada para este método es la siguiente:

$$\rho_x = \frac{1}{n} * \left(\frac{Nx}{N_1} * p_1 + \frac{Nx}{N_2} * p_2 + \dots + \frac{Nx}{N_n} * p_n \right)$$

Donde:

ρ_x : Dato faltante de un mes en la estación x_i

n : Número de estaciones de apoyo utilizadas para completar ρ_x

Nx : Valor medio anual a nivel multianual de la estación x_i

Nn : Valor medio anual a nivel multianual de la estación n de apoyo

p_n : Valor en el mes en la estación n de apoyo

3.1.1.1.3.2 Método de proporciones

Cuando no se cumple con las condiciones mínimas para aplicar el método de razón normal y no se tiene datos de comparación, la misma serie tiene que servir de referencia para llenar datos anuales y mensuales faltantes; considerando que no se puede llenar series mensuales en un año con más del 25% de datos faltantes a nivel anual (3 meses).

El método, mediante un modelo estocástico, relaciona el dato que se desconoce para un mes dado a través de una relación de proporcionalidad entre el dato de la variable mensual y el anual, mediante la siguiente ecuación:

$$x^f = X^f * \left(\frac{X^*}{\bar{X} - X^f} \right)$$

Donde:

x^f : Dato faltante de un mes en la estación x_i

X^f : Promedio multianual en el mes en el que está el dato faltante

X^* : Acumulado anual en el año en el que está el dato faltante

\bar{X} : Promedio multianual de los acumulados anuales

3.1.1.1.3.3 Criterio del valor medio

Este método se usa como último recurso para llenar los datos faltantes. El cual consiste en sustituir el dato faltante por el valor medio de la serie, o del mes en cuestión si se trata de valores mensuales. Este método

produce un efecto mínimo o muy pequeño de perturbación en los datos, en magnitud, frente a las anomalías de la variable (Rodríguez et al., 2000).

La aplicación de estos métodos para las series suministradas por el IDEAM se presenta en el **Anexo 2. Completamiento de datos faltantes**

3.1.1.1.4 Aplicación de pruebas estadísticas

Luego de realizar el completamiento de datos empleando los métodos mencionados, se emplearon tres pruebas estadísticas que permiten comprobar la homogeneidad y consistencia de las series a partir del análisis de medidas de dispersión como la varianza, identificando así posibles valores o series atípicos que no correspondan con la realidad ya sea por el tratamiento de los datos o errores en su procesamiento

3.1.1.1.4.1 Metodología de pruebas estadísticas aplicadas

3.1.1.1.4.1.1 Método de correlación estadística

La correlación estadística es una técnica que permite determinar la relación o dependencia que existe entre dos variables que intervienen en una distribución bidimensional, esta relación puede ser positiva o negativa a diferentes grados de relación, es decir, las variables pueden estar muy, poco o nada relacionadas. correlacionadas.

Para determinar la correlación de los datos pertenecientes a cada una de las series estas fueron divididas en varias partes con el fin de conformar una matriz de datos para posteriormente mediante la herramienta Coeficiente de Correlación de Excel obtener el coeficiente de correlación de Pearson empleando la siguiente formula:

$$r = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2 \sum (y - \bar{y})^2}}$$

Donde x e y son las medias de muestra de las series analizadas

El coeficiente de correlación r varía de +1 a -1, en donde un valor cercano a |1| indica una correlación grande y perfecta, mientras que un coeficiente de correlación cercano a cero indica muy poca o nula relación entre datos analizados.

Los valores de coeficiente de correlación obtenidos se presentan en el **Anexo 2. Completamiento de datos faltantes**

3.1.1.1.4.1.2 Test de Fisher

El test de Fisher permite comparar dos muestras con el fin de saber si son estadísticamente similares empleando medidas de dispersión como la varianza.

Para la aplicación de esta prueba cada una de las series fue dividida en dos muestras y se planteó la hipótesis de que las varianzas de las muestras son similares o iguales; posteriormente se empleó la herramienta de Excel *Prueba F para varianza de dos muestras* que aplica la siguiente expresión matemática para el cálculo de la varianza:

$$S_1^2(x) = \left(\frac{1}{n_1 - 1} \right) \sum_{i=1}^{n_1} (x_i - \bar{x}_1)^2$$



$$S_2^2(x) = \left(\frac{1}{n_2 - 1} \right) \sum_{j=1}^{n_2} (x_j - \bar{x}_2)^2$$

En donde:

S corresponde a la varianza de la muestra

x_i corresponde a los valores de la muestra 1

x_j corresponde a los valores de la muestra 2

$n-1$ corresponde a los grados de libertad

\bar{x} corresponde al promedio de los datos de la muestra

A partir del cálculo de las varianzas, la herramienta genera el F calculado (F_c) mediante la siguiente expresión matemática:

$$F_c = \frac{S_1^2(x)}{S_2^2(x)}, \quad \text{si } S_1^2(x) > S_2^2(x)$$

$$F_c = \frac{S_2^2(x)}{S_1^2(x)}, \quad \text{si } S_2^2(x) > S_1^2(x)$$

Los valores obtenidos del F_c para cada una de las series se presentan en el **Anexo 2. Completamiento de datos faltantes**

El resultado obtenido de F_c es comparado con un F teórico (F_t) el cual se obtiene de las tablas de distribución de F para una probabilidad del 95%, es decir, con un nivel de significancia $\alpha=0.05$ y grados de libertad:

$$G. L. N = n_1 - 1, \quad \text{si } S_1^2(x) > S_2^2(x)$$

$$G. L. D = n_2 - 1,$$

$$G. L. N = n_2 - 1, \quad \text{si } S_2^2(x) > S_1^2(x)$$

$$G. L. D = n_1 - 1,$$

Donde:

G.L.N = grado de libertad del numerador

G.L.D = grado de libertad del denominador

Posteriormente, se comparan los valores obtenidos de F teórico (F_t) y Calculado (F_c) y se toma en cuenta la siguiente condición:

Si $F_c \leq F_t(95\%) \rightarrow S_1(x) = S_2(x)$ Se aprueba la hipótesis

Si $F_c > F_t(95\%) \rightarrow S_1(x) \neq S_2(x)$ Se niega la hipótesis por lo que se deben corregir los datos o no emplear la serie dentro del análisis estadístico, lo anterior con el fin de asegurar que la serie de datos sea homogénea.

3.1.1.1.4.1.3 Prueba t Student

La prueba t Student se emplea para comprobar si las medias de dos muestras son similares o iguales con una probabilidad del 95% y un nivel de significancia de 5%.

Existen dos versiones de la prueba t-Student: una que supone que las varianzas son iguales y otra versión que no asume esto último. Para decidir si se puede suponer o no la igualdad de varianza en las dos poblaciones, se debe realizar previamente la prueba F de comparación de dos varianzas.

Para la aplicación de esta prueba cada una de las series fue dividida en dos muestras y se planteó la hipótesis de que las medias de las muestras son similares o iguales; posteriormente se empleó la herramienta de Excel Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales que aplica la siguiente expresión matemática para el cálculo de la media:



$$\bar{x}_1 = \frac{1}{n_1} \sum_{i=1}^{n_1} x_i \quad ; \quad S_1(x) = \left[\frac{1}{n_1 - 1} \sum_{i=1}^{n_1} (x_i - \bar{x}_1)^2 \right]^{\frac{1}{2}}$$

$$\bar{x}_2 = \frac{1}{n_2} \sum_{j=1}^{n_2} x_j \quad ; \quad S_2(x) = \left[\frac{1}{n_2 - 1} \sum_{j=1}^{n_2} (x_j - \bar{x}_2)^2 \right]^{\frac{1}{2}}$$

Donde:

\bar{x}_1 corresponde a la media de la muestra

x_i corresponde a los valores de la muestra 1

x_j corresponde a los valores de la muestra 2

S corresponde desviación estándar de la muestra

n corresponde al tamaño de la muestra

A partir del cálculo de las medias, la herramienta genera el t calculado (t_c) mediante la siguiente expresión matemática:

$$t_c = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{S_{\bar{d}}}$$

Donde: $\mu_1 - \mu_2 = 0$ Aplicando la hipótesis de que las medias son iguales, quedando la expresión de la siguiente forma:

$$t_c = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)}{S_{\bar{d}}}$$

además:

$$S_{\bar{d}} = S_p \left[\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]^{\frac{1}{2}}$$

$$S_p = \left[\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \right]^{\frac{1}{2}}$$

Siendo:

$S_{\bar{d}}$ =desviación de las diferencias de los promedios

S_p = desviación estándar ponderada

Los valores obtenidos del t_t para cada una de las series se presentan en el **Anexo 2. Completamiento de datos faltantes**

El resultado obtenido de (t_c) es comparado con un t teórico t_t el cual se obtiene de las tablas de distribución de t Student para una probabilidad del 95%, es decir, con un nivel de significancia $\alpha=0.05$ y grados de libertad. tomando en cuenta la siguiente condición:

Si $|t_c| \leq t_t(95\%) \rightarrow \bar{x}_1 = \bar{x}_2$ Se aprueba la hipótesis

Si $|t_c| > t_t(95\%) \rightarrow \bar{x}_1 \neq \bar{x}_2$ Se niega la hipótesis por lo que se deben corregir los datos o no emplear la serie dentro del análisis estadístico, lo anterior con el fin de asegurar que la serie de datos sea homogénea.



3.1.1.1.4.2 Resultados de la aplicación de las pruebas

Los resultados de las pruebas estadísticas aplicadas permitieron seleccionar las series empleadas para la caracterización de cada una de las variables climáticas y el consolidado de los resultados se presenta a continuación en la Tabla 12.

Tabla 12. Resultados de pruebas estadísticas aplicadas para la selección de series a emplear

Variable	Estación	correlación	Fisher		Cumple	t-Student		Cumple	Serie empleada
			Fc	Ft		Tc	Tt		
PRECIPITACIÓN	BELEN ANDAQUIES	CUMPLE	0,72	2,39	CUMPLE	3,00	1,95	NO CUMPLE	SI
	MONO LA	CUMPLE	0,62	2,39	CUMPLE	0,81	1,95	CUMPLE	SI
	MILAN	CUMPLE	1,94	2,39	CUMPLE	1,38	1,95	CUMPLE	SI
	S.A.GETUCH	NO CUMPLE	0,36	2,39	CUMPLE	-5,60	1,95	CUMPLE	SI
	SJ FRAGUA	CUMPLE	0,98	2,39	CUMPLE	0,37	1,95	CUMPLE	SI
	TRES ESQUINAS	CUMPLE	0,50	2,39	CUMPLE	-0,33	1,95	CUMPLE	SI
	VALPARAÍSO	NO CUMPLE	0,20	2,35	CUMPLE	-1,45	1,95	CUMPLE	SI
TEMPERATURA MEDIA	MONO LA	CUMPLE	0,80	2,39	CUMPLE	-1,32	1,95	CUMPLE	SI
	SJ FRAGUA	CUMPLE	2,83	2,39	NO CUMPLE	-1,88	1,95	CUMPLE	SI
	TRES ESQUINAS	CUMPLE	0,28	2,39	CUMPLE	-0,36	1,95	CUMPLE	SI
	VALPARAÍSO	NO CUMPLE	0,99	2,39	CUMPLE	-5,35	1,95	CUMPLE	SI
TEMPERATURA A MÁXIMA	MONO LA	CUMPLE	1,45	2,39	CUMPLE	-0,25	1,95	CUMPLE	SI
	SJ FRAGUA	CUMPLE	0,42	2,39	CUMPLE	-0,09	1,95	CUMPLE	SI
	TRES ESQUINAS	CUMPLE	0,75	2,39	CUMPLE	-1,95	1,95	CUMPLE	SI
	VALPARAÍSO	CUMPLE	0,04	2,39	CUMPLE	-0,88	1,95	CUMPLE	SI
TEMPERATURA MÍNIMA	MONO LA	NO CUMPLE	1,00	2,39	CUMPLE	-5,97	1,95	CUMPLE	SI
	SJ FRAGUA	CUMPLE	0,15	2,39	CUMPLE	0,29	1,95	CUMPLE	SI
	TRES ESQUINAS	CUMPLE	0,24	2,39	CUMPLE	0,57	1,95	CUMPLE	SI
	VALPARAÍSO	NO CUMPLE	0,45	2,39	CUMPLE	-4,80	1,95	CUMPLE	SI
BRILLO SOLAR	MONO LA	CUMPLE	0,36	2,39	CUMPLE	5,17	1,95	NO CUMPLE	SI
	TRES ESQUINAS	CUMPLE	0,74	2,39	CUMPLE	4,03	1,95	NO CUMPLE	SI
	VALPARAÍSO	CUMPLE	0,65	2,39	CUMPLE	2,14	1,95	NO CUMPLE	SI
EVAPO RACIÓN N	MONO LA	CUMPLE	0,13	2,39	CUMPLE	2,13	1,95	NO CUMPLE	SI
	TRES ESQUINAS	CUMPLE	0,65	2,39	CUMPLE	0,83	1,95	CUMPLE	SI
HUMEDAD RELATIVA	MONO LA	NO CUMPLE	0,44	2,39	CUMPLE	-2,30	1,95	CUMPLE	SI
	SJ FRAGUA	CUMPLE	9,12	2,39	NO CUMPLE	2,62	1,95	NO CUMPLE	NO
	TRES ESQUINAS	NO CUMPLE	2,67	2,39	NO CUMPLE	-2,76	1,95	CUMPLE	SI
	VALPARAÍSO	CUMPLE	1,68	2,39	CUMPLE	0,86	1,95	CUMPLE	SI



Variable	Estación	correlación	Fisher		Cumple	t-Student		Cumple	Serie empleada
			Fc	Ft		Tc	Tt		
NUBOSIDAD	MONO LA	NO CUMPLE	0,72	2,39	CUMPLE	4,33	1,95	NO CUMPLE	SI
	SJ FRAGUA	CUMPLE	0,96	2,39	CUMPLE	1,73	1,95	CUMPLE	SI
	TRES ESQUINAS	CUMPLE	1,35	2,39	CUMPLE	0,93	1,95	CUMPLE	SI
	VALPARAÍSO	NO CUMPLE	0,52	2,39	CUMPLE	-5,92	1,95	CUMPLE	SI
PUNTO DE ROCÍO	MONO LA	CUMPLE	0,24	2,39	CUMPLE	-2,62	1,95	CUMPLE	SI
	SJ FRAGUA	CUMPLE	0,13	2,35	CUMPLE	1,26	1,95	CUMPLE	SI
	TRES ESQUINAS	CUMPLE	2,40	2,39	NO CUMPLE	-3,62	1,95	CUMPLE	SI
	VALPARAÍSO	NO CUMPLE	1,61	2,39	CUMPLE	-2,16	1,95	CUMPLE	SI
TENSIÓN DE VAPOR	MONO LA	CUMPLE	0,36	2,39	CUMPLE	-2,43	1,95	CUMPLE	SI
	SJ FRAGUA	CUMPLE	0,15	2,35	CUMPLE	1,17	1,95	CUMPLE	SI
	TRES ESQUINAS	NO CUMPLE	1,73	2,39	CUMPLE	-3,88	1,95	CUMPLE	SI
	VALPARAÍSO	NO CUMPLE	2,12	2,39	CUMPLE	-2,24	1,95	CUMPLE	SI

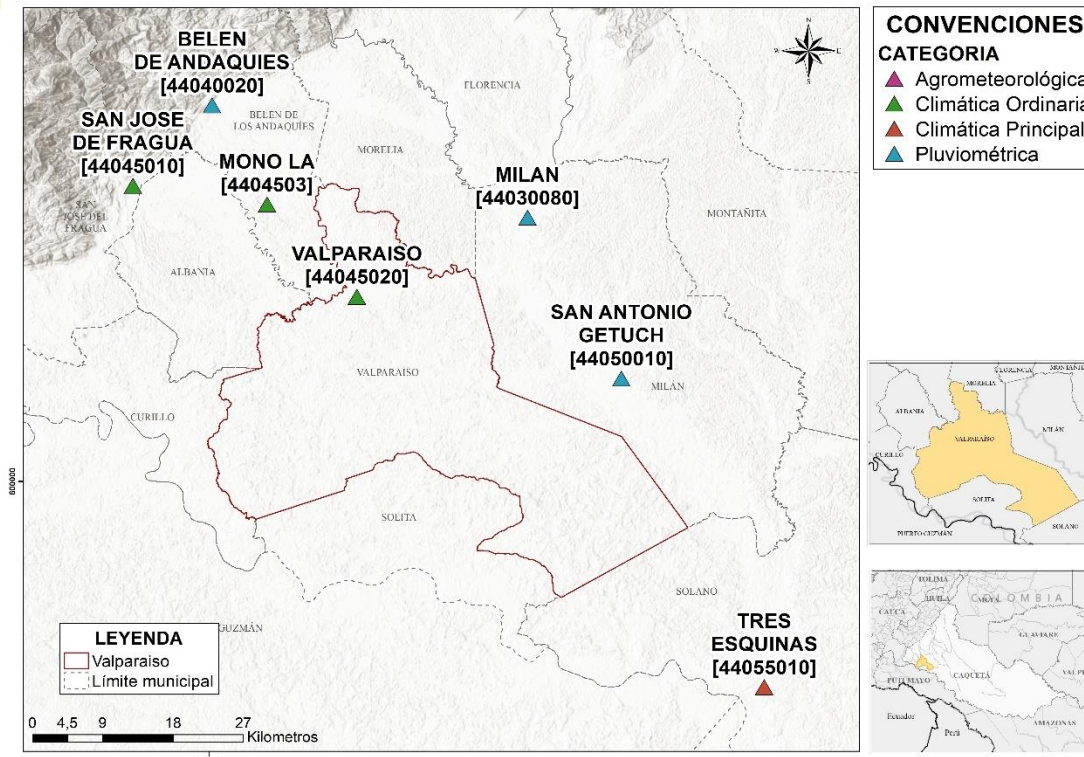
Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaiso 2020

Para el municipio, se observa que no hay homogeneidad espacial, la mayoría de las estaciones se ubican a la parte Norte sobre el piedemonte caqueteño, condiciones geográficas que hacen que las variables meteorológicas cambien en relación a su distribución y magnitud, en especial sobre las variables de precipitación y temperatura que dependen en gran medida de los accidentes topográficos, por esta razón para generar una mayor precisión sobre la caracterización de los patrones climatológicos del municipio se seleccionaron las estaciones más cercanas y que en lo posible no se ubiquen sobre el piedemonte caqueteño para disminuir su influencia y que cuenten con una continuidad temporal y registros de mínimo 20 años.

En total, teniendo en cuenta los criterios mencionados anteriormente, se seleccionaron finalmente 7 estaciones meteorológicas para la caracterización de los patrones climatológicos del Municipio de Valparaíso y dos puntos de apoyo satelital (Ver Figura 11)



Figura 11. Estaciones seleccionadas para la caracterización climática



Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020 con base catálogo de estaciones IDEAM (2019)

El análisis espacial de las estaciones también permite observar que hacia la parte suroccidental del municipio no se ubican estaciones hidrometeorológicas, razón por la cual se evaluó la posibilidad de apoyar la red meteorológica del IDEAM con información de sensores satelitales para el área que no presenta cobertura.

- *Inventario de las características del clima en el municipio*

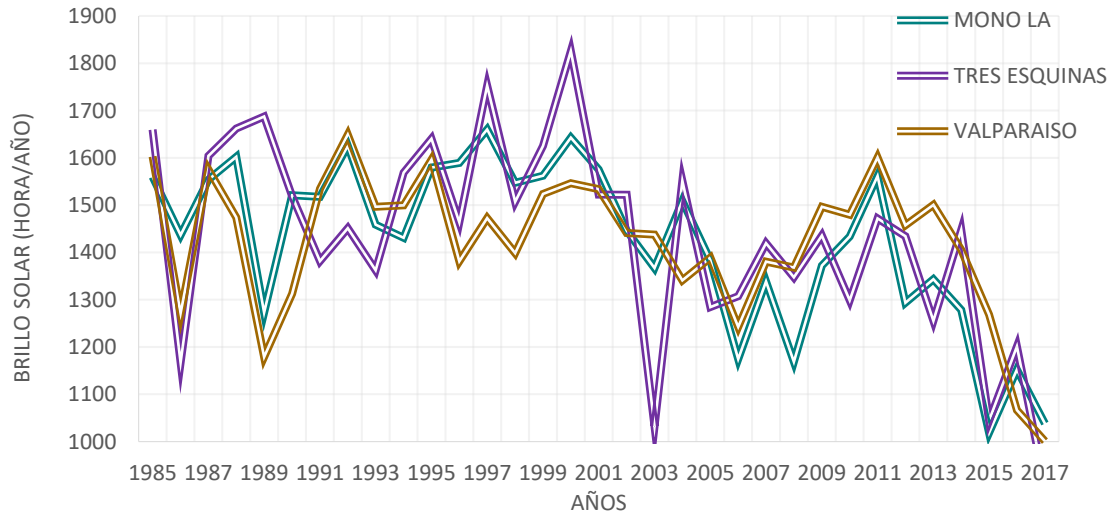
A continuación, se presenta a modo de síntesis los resultados obtenidos para cada una de las variables meteorológicas analizadas. Las series de cada variable y estación se presentan en el **Anexo 3. Distribución de series meteorológicas.**

3.1.1.1.5 Brillo Solar

El brillo solar total medio para el área de estudio es de 1427,2 horas anuales. Se observa que el año con mayor registro de brillo solar es el año 2000, mientras que el año con menor registro fue 2017. El mayor valor registrado fue 1825,97 horas en el año 2000 por la estación Tres esquinas, mientras que el menor valor registrado fue de 905,445 horas en el año por parte de la misma estación (Ver Figura 12).



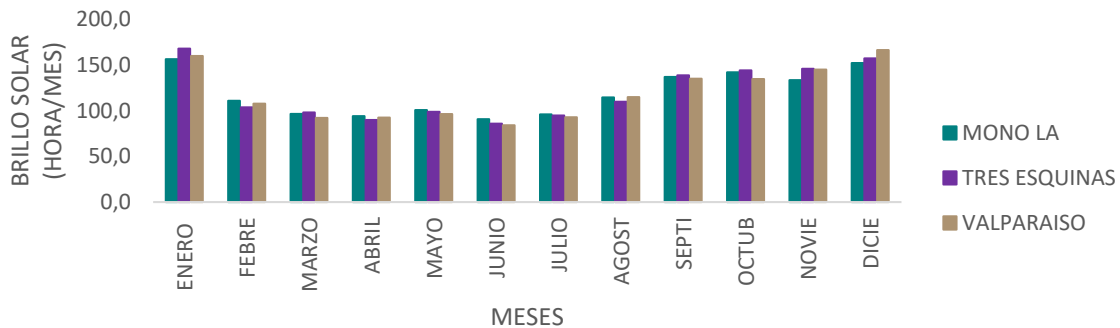
Figura 12 Distribución del Brillo solar total anual (Horas)



Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020

Los meses con mayor registro de brillo solar son diciembre y enero, que corresponden a una de las temporadas secas del año, mientras que los meses donde se presentaron menores valores brillo solar son junio y julio (Ver Figura 13).

Figura 13. Distribución del Brillo solar total mensual (Horas)



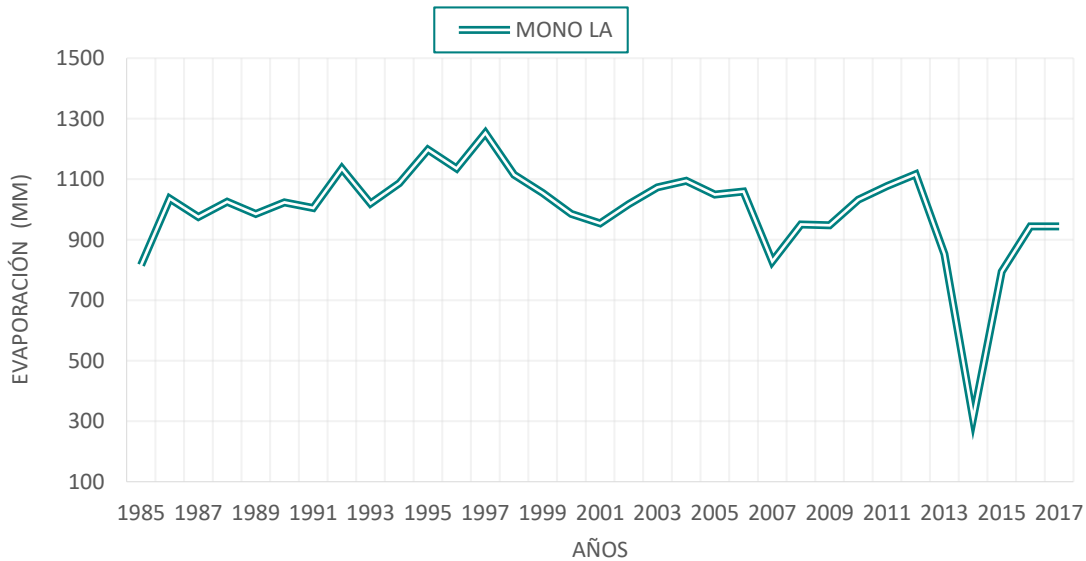
Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020

3.1.1.1.6 Evaporación

La evaporación total media para el área de estudio es de 996,7 mm. Se observa que el año con mayor registro de evaporación es 1997 con 1252,6mm, mientras que el año con menor valor registrado fue 2014 con 310 mm (Ver Figura 14).



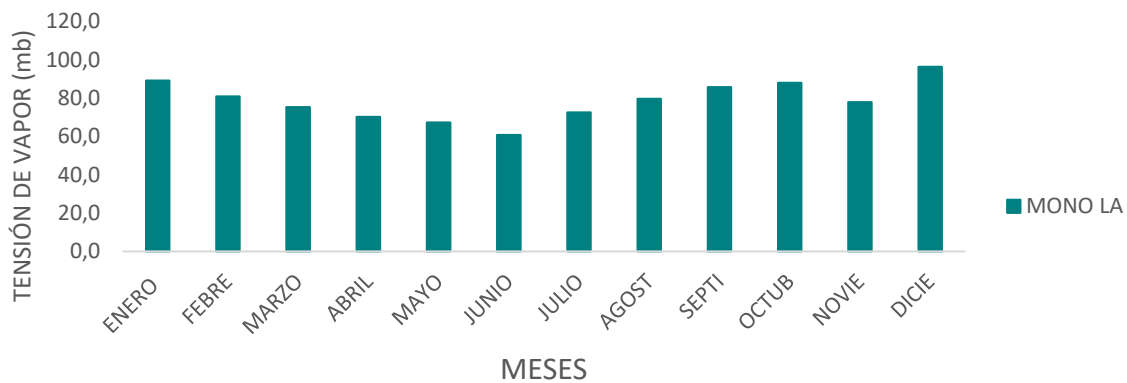
Figura 14 Distribución de la evaporación total anual (milímetros)



Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020

Los meses con mayor de registro de evaporación son nuevamente diciembre y enero, lo cual se asocia directamente con la intensidad horaria de brillo solar presentada durante estos meses, mientras que los meses que presentan niveles de evaporación más bajos son mayo y junio y que corresponden a una de las épocas lluviosas del año (Ver Figura 15).

Figura 15. Distribución de la evaporación total mensual (milímetros)



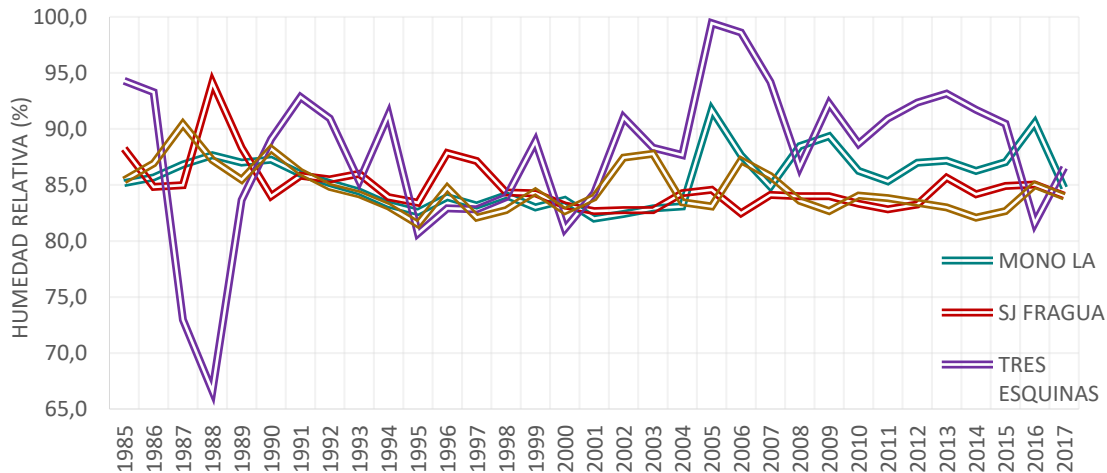
Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020

3.1.1.1.7 Humedad relativa

La humedad relativa media para el área de estudio es de 85,74%. Se observa que el año con mayor registro fue 2005, mientras que el año con menor registro fue 1995. El mayor valor registrado de humedad relativa fue de 99,5% anual en el año 2005 por parte de la estación Tres Esquinas, mientras que el menor valor registrado fue de 66,6% anual por parte de la misma estación (Ver Figura 16).



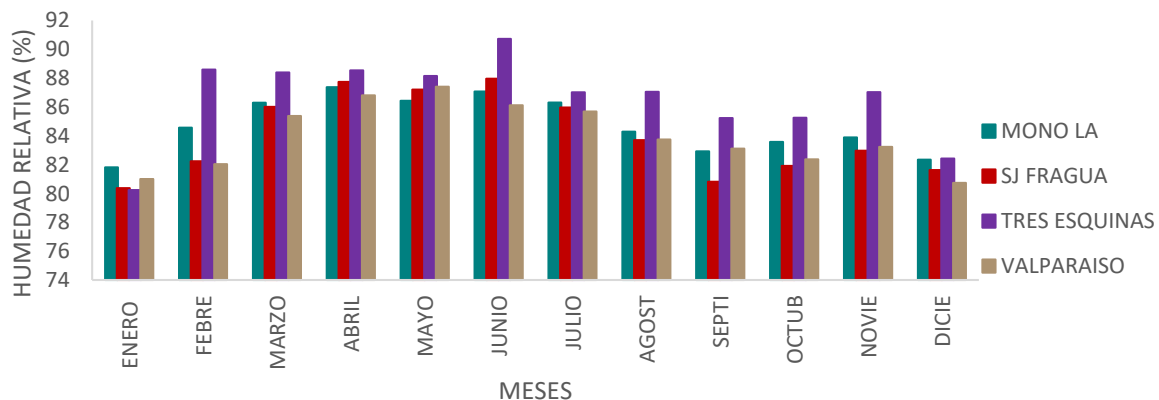
Figura 16. Distribución de la humedad Relativa media anual (porcentaje)



Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020

Los meses con mayor registro de humedad relativa son abril, mayo y junio, primera época lluviosa del año, mientras que los que presentan un menor registro de humedad relativa son diciembre y enero, que corresponden a una de las épocas secas del año (Ver Figura 17).

Figura 17. Distribución de la humedad Relativa media mensual (porcentaje)



Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020

3.1.1.1.8 Nubosidad

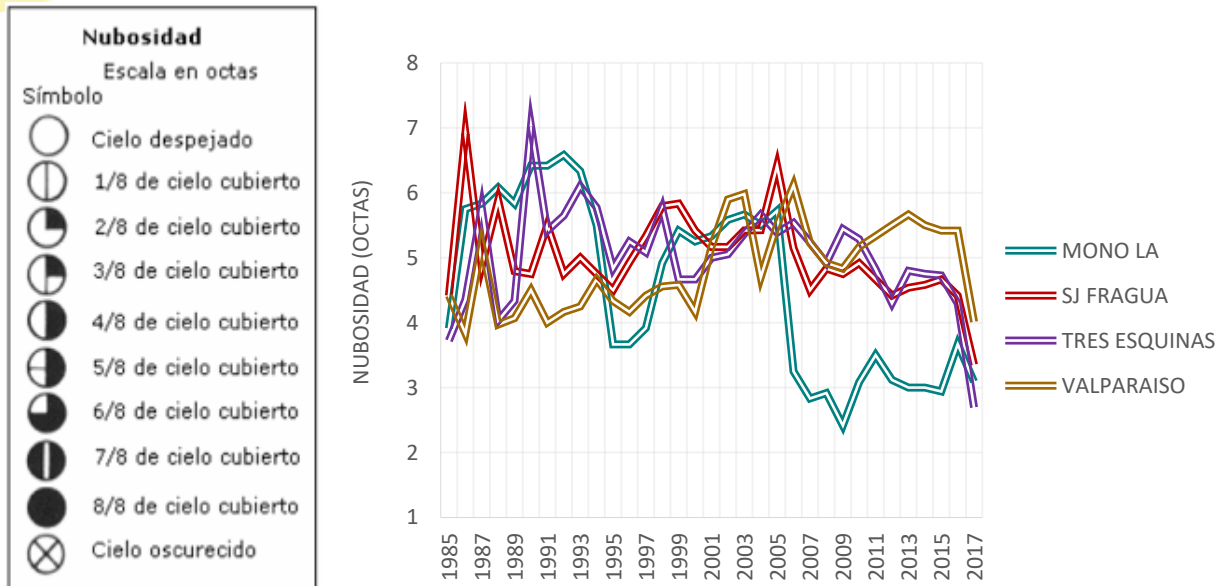
La nubosidad media anual para el área de estudio es de 5 octas. Lo que indica que el cielo se mantiene generalmente cubierto (Ver



Figura 18).



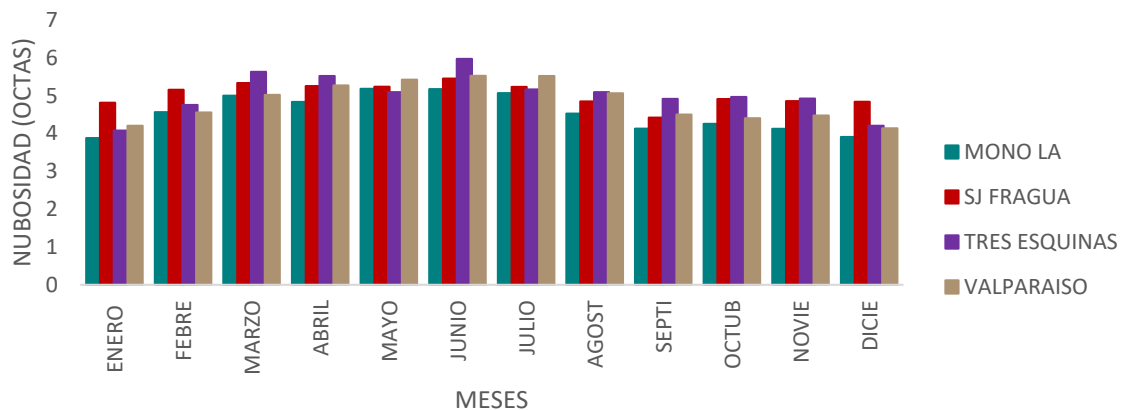
Figura 18 Distribución de la nubosidad media anual (octas)



Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020

Los meses de mayor nubosidad en la zona durante los años evaluados son mayo, junio y julio dado que esta es una de las épocas lluviosas del año, mientras que diciembre y enero presentan una menor nubosidad respecto a los de más meses del año (Ver Figura 19).

Figura 19. Distribución de la nubosidad media mensual (octas)



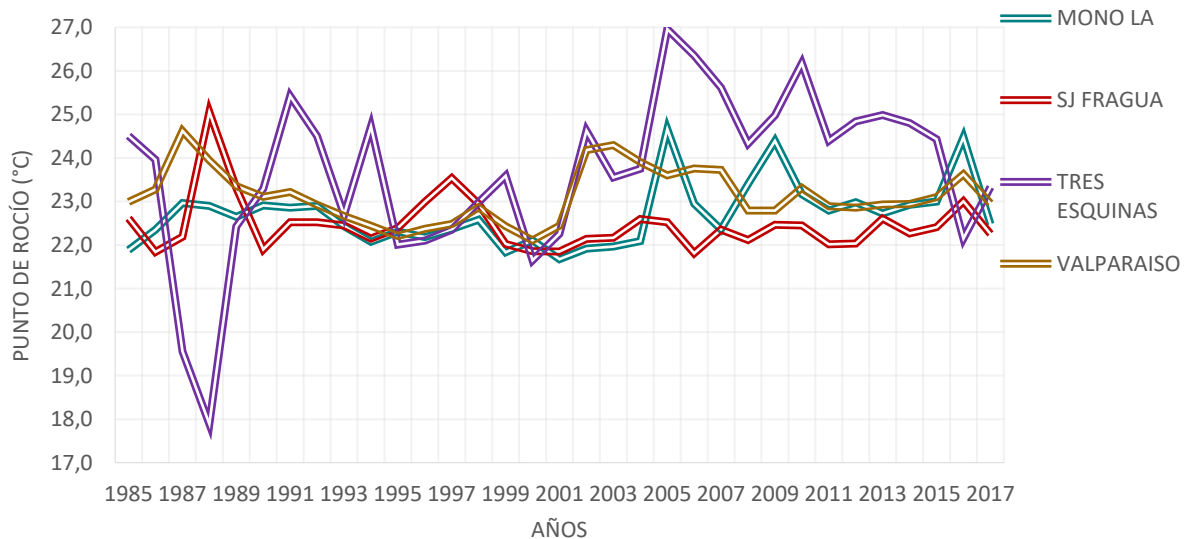
Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020

3.1.1.1.9 Punto de rocío

El punto de rocío medio anual para el área de estudio es de 23,0°C. Se observa que el año con mayor registro fue 2005, mientras que el año con menor registro fue 2000. El mayor valor registrado fue de 27,0°C en el año 2005 por parte de la estación Tres Esquinas, mientras que el menor valor registrado fue de 17,9°C en el año 1988 por parte de la misma estación (Ver Figura 20).



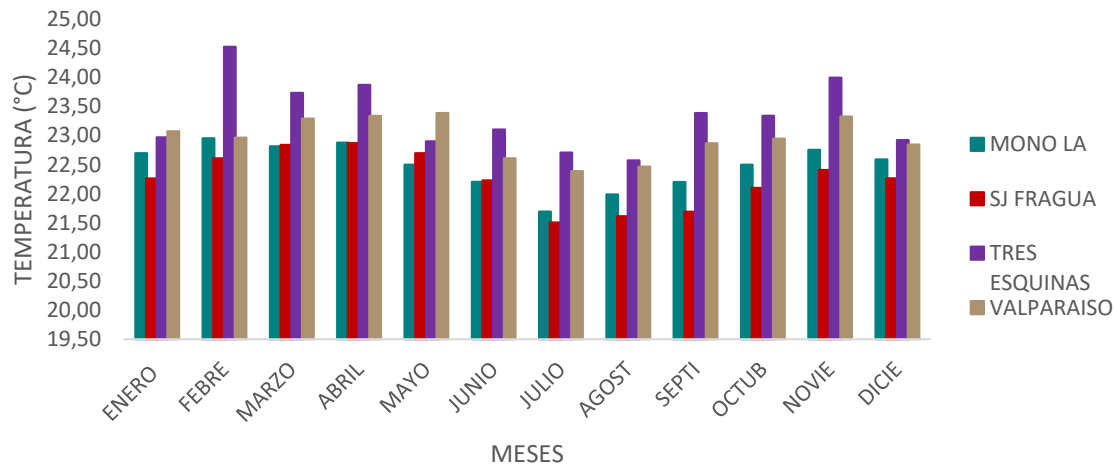
Figura 20. Distribución del punto de rocío medio anual (°C)



Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020

El análisis de la variación mensual del punto de rocío muestra que los meses con mayor registro son febrero, marzo, abril y mayo, mientras que los meses en los que se registran valores menores de punto de rocío corresponden a julio y agosto (Ver Figura 21)

Figura 21. Distribución del punto de rocío medio mensual (°C)



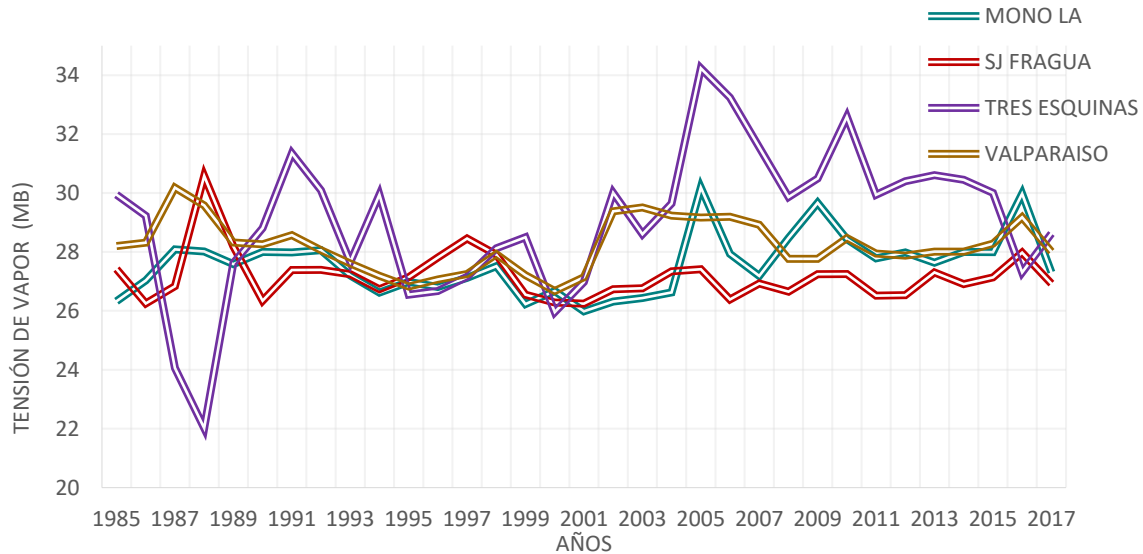
Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020

3.1.1.1.10 Tensión de vapor

La tensión de vapor media anual para el área de estudio es de 28,00 milibares. Se observa que el año con mayor registro fue 2005, mientras que el año con menor registro fue 2000. El mayor valor registrado fue de 34,235 milibares en el año 2005 por parte de la estación Tres Esquinas, mientras que el menor valor registrado fue de 22,015 milibares en el año 1988 por parte de la misma estación (Ver Figura 22).



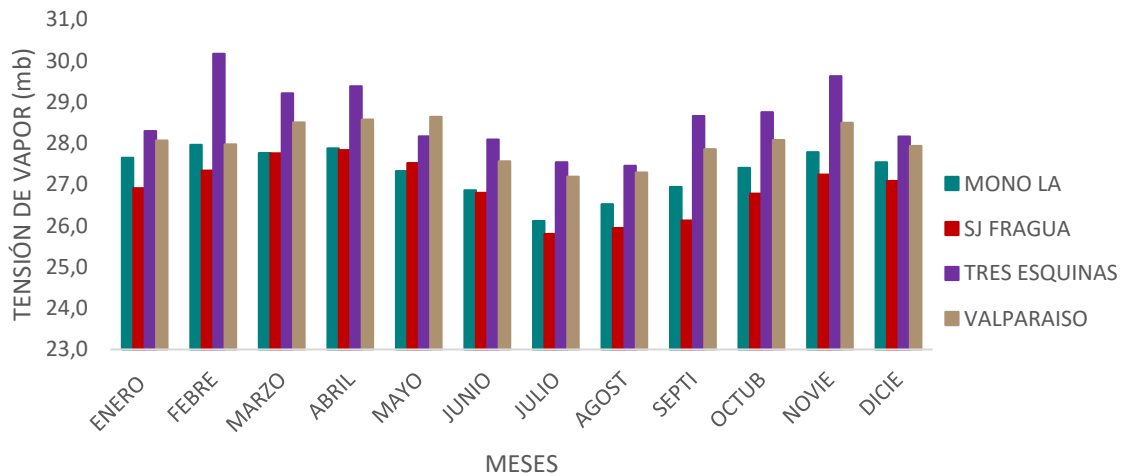
Figura 22 Tensión de vapor media anual (milibares)



Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020

Los valores de tensión de vapor media mensual muestran que los meses en donde se ha presentado un mayor registro de esta variable son febrero, marzo y abril, mientras que los meses en los que se registraron valores menores de tensión de vapor corresponden a julio y agosto (Ver Figura 23).

Figura 23. Tensión de vapor media mensual (milibares)



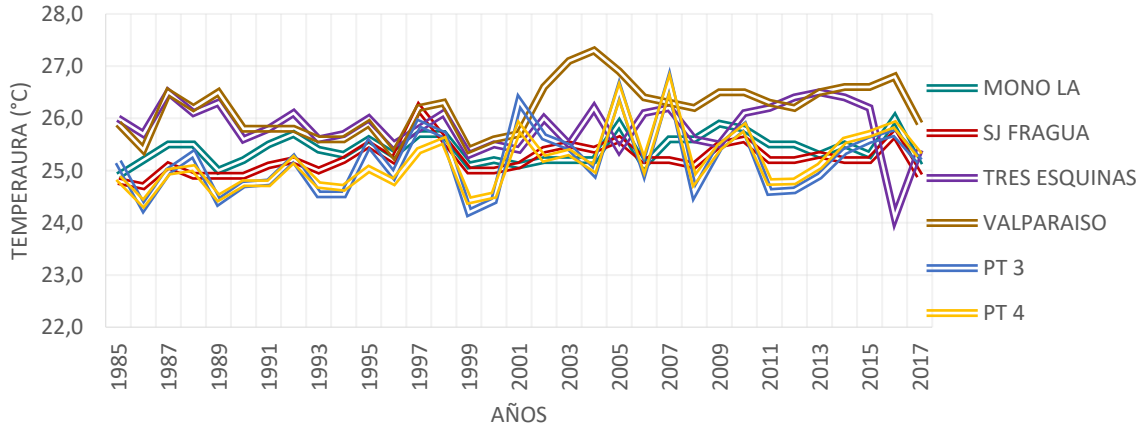
Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020

3.1.1.1.11 Temperatura media

La temperatura media anual para el área de estudio es de 25,50°C. se observa que el año con mayor registro fue 2005 mientras que el año con menor registro fue 1999. El mayor valor registrado fue de 27,3°C en el año 2004 por parte de la estación Valparaíso, mientras que el menor valor registrado fue de 24,1°C en el año 2016 por parte de la estación Tres Esquinas (Ver Figura 24).



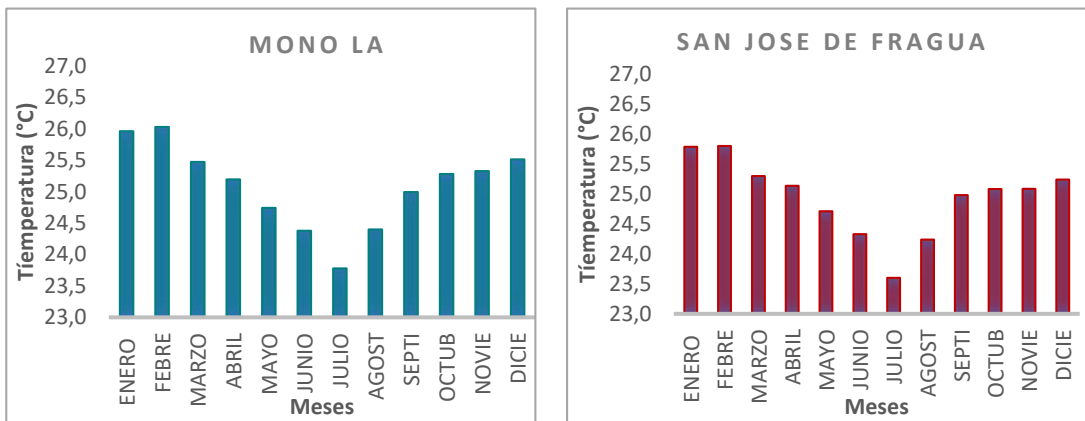
Figura 24. Temperatura media anual (°C)

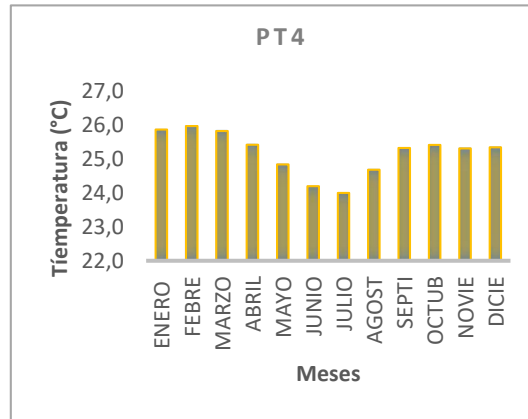
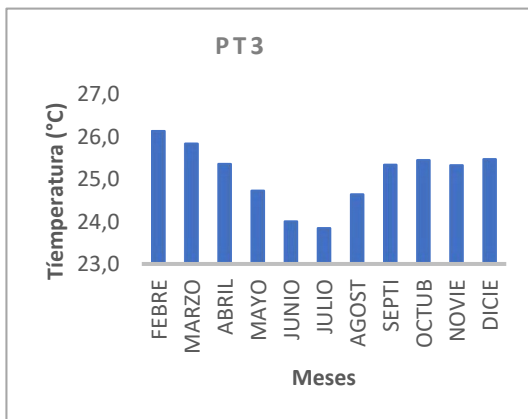
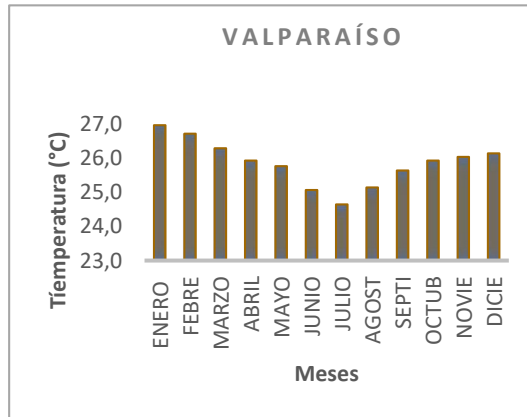
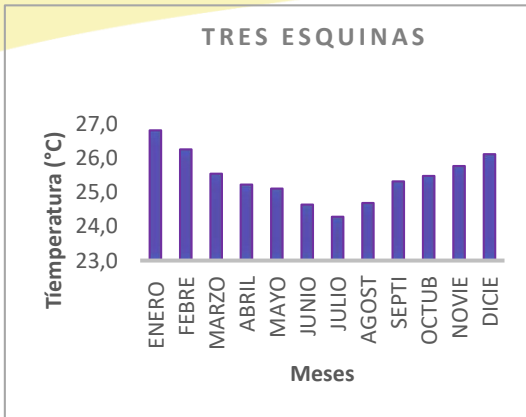


Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020

De acuerdo con el registro de las estaciones cercanas al municipio de Valparaíso, a nivel mensual los valores más altos de temperatura se presentan en enero, febrero y marzo, lo cual coincide con la primera época seca del año, mientras que los valores de temperatura más bajos se presentan en los meses de junio, julio y agosto durante una de las temporadas lluviosas del año (Ver Figura 25).

Figura 25. Temperatura media mensual por estación (°C)





Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020

3.1.1.1.12 Temperatura máxima

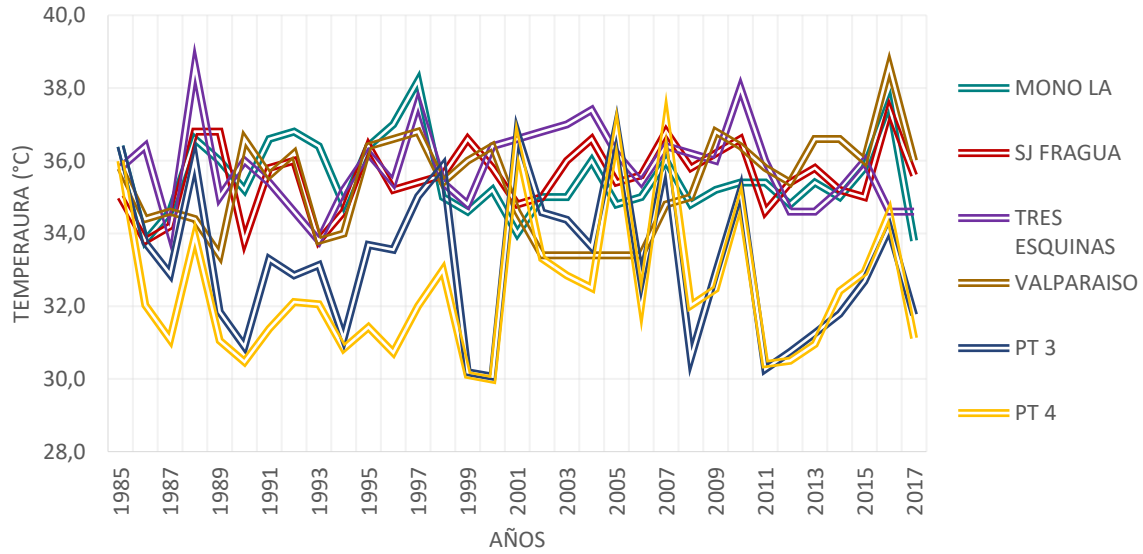
La temperatura máxima anual para el área de estudio es de 37,80°C. Se observa que el año con mayor registro fue 2007 mientras que el año con menor registro fue 1994. El mayor valor registrado fue de 38,6°C en el año 2016 por parte de la estación Valparaíso, mientras que el menor valor registrado fue de 30,0°C en el año por parte del punto de apoyo satelital 4 (Ver



Figura 26).



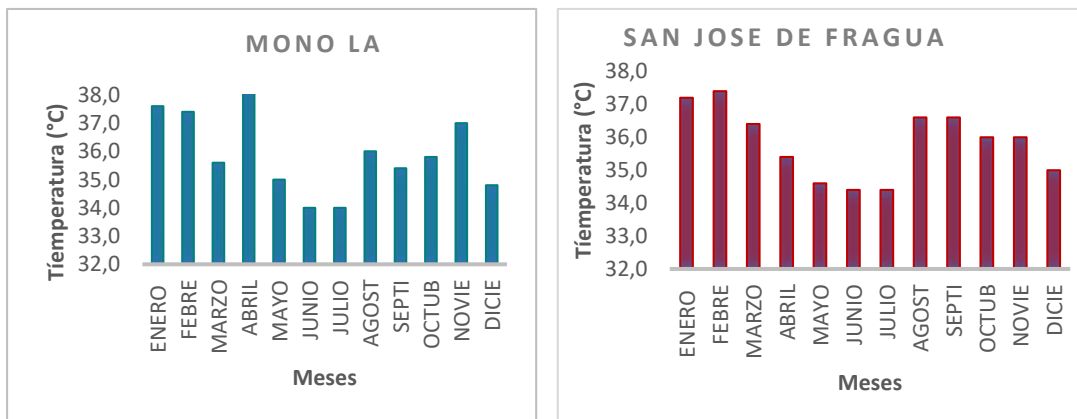
Figura 26. Temperatura máxima anual (°C)

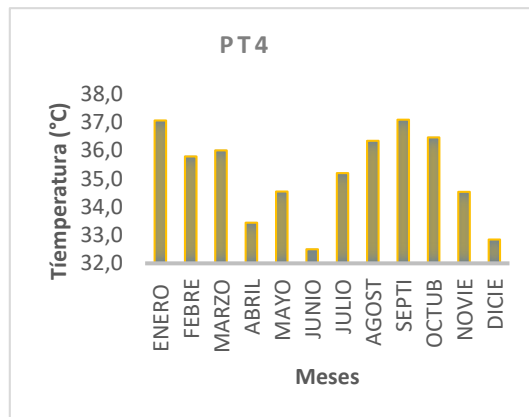
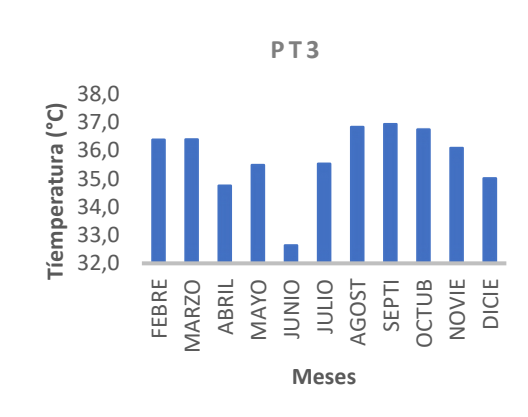
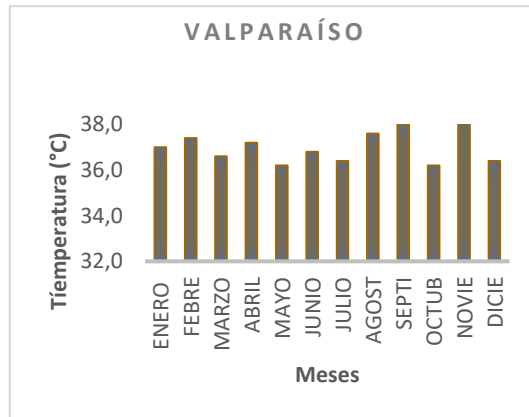
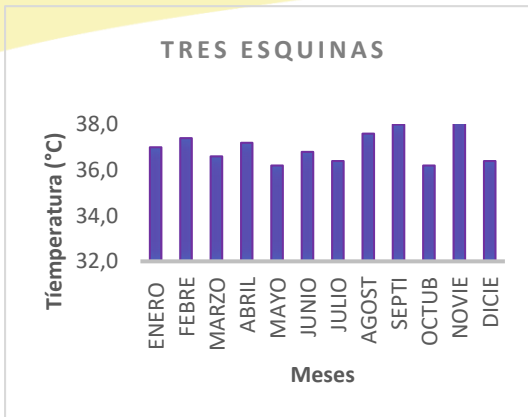


Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020

A nivel mensual se observa que para el municipio los meses de enero, febrero y marzo registran los valores más altos de temperatura máxima, mientras que los valores de temperatura máxima más bajos se presentan en el mes de junio (Ver Figura 27).

Figura 27. Temperatura máxima anual por estación (°C)





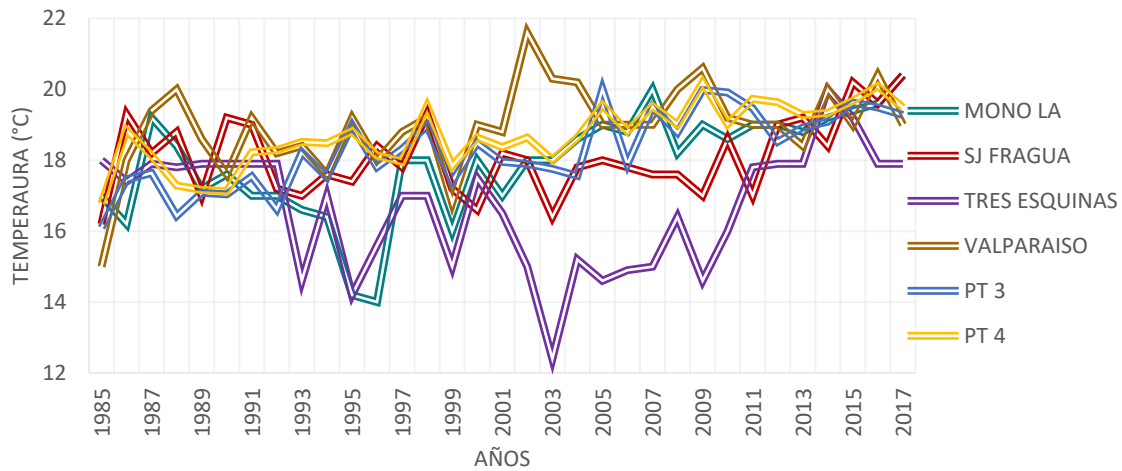
Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020

3.1.1.1.13 Temperatura mínima

La temperatura mínima anual para el área de estudio es de 15,8°C. Se observa que el año con mayor registro fue 2015, mientras que el año con menor registro fue 1985. El mayor valor registrado fue de 21,06°C en el año 2002 por parte de la estación Valparaíso, mientras que el menor valor registrado fue de 12,4°C en el año 2003 por parte de la estación Tres Esquinas (Ver Figura 28).



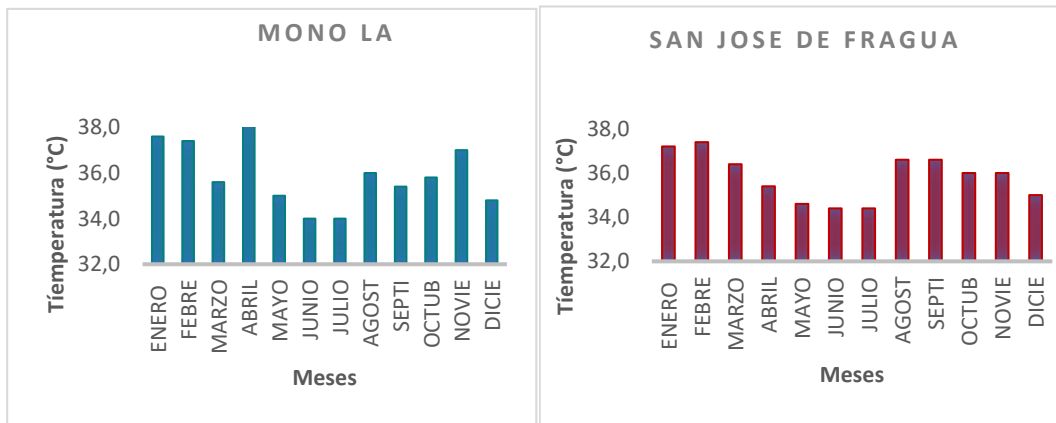
Figura 28. Temperatura mínima anual (°C)

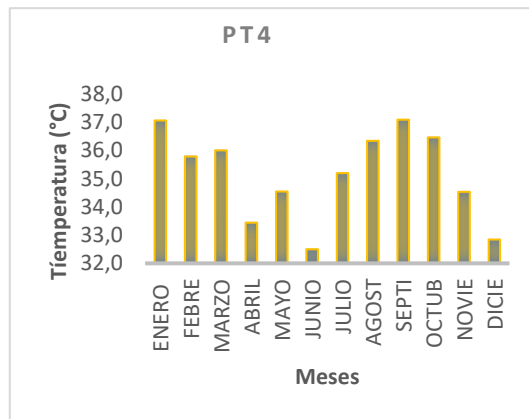
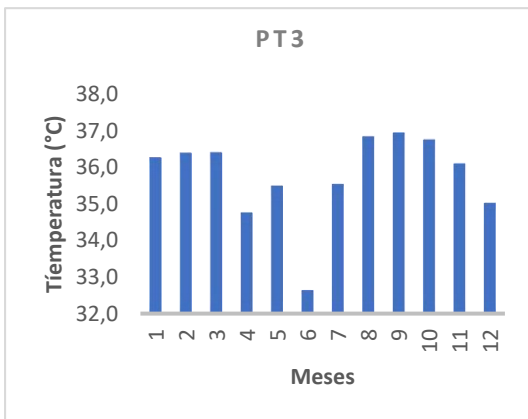
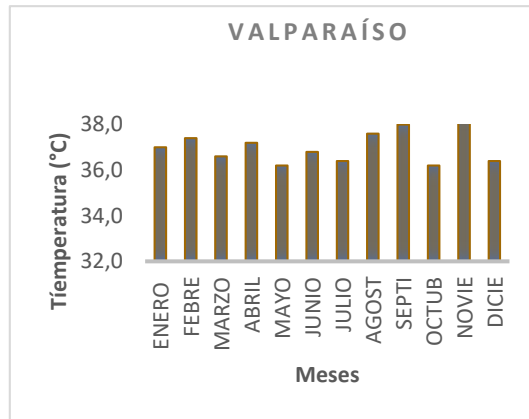
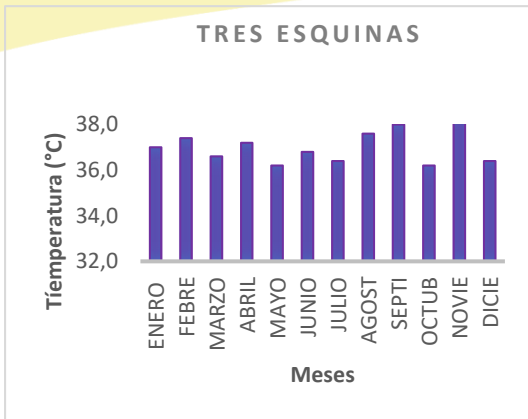


Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020

A nivel mensual se observa que en los meses de mayo y junio se registran los menores valores de temperatura mínima, mientras que los valores más altos se presentan en los meses de enero y febrero (Ver Figura 29)

Figura 29. Temperatura mínima anual por estación (°C)



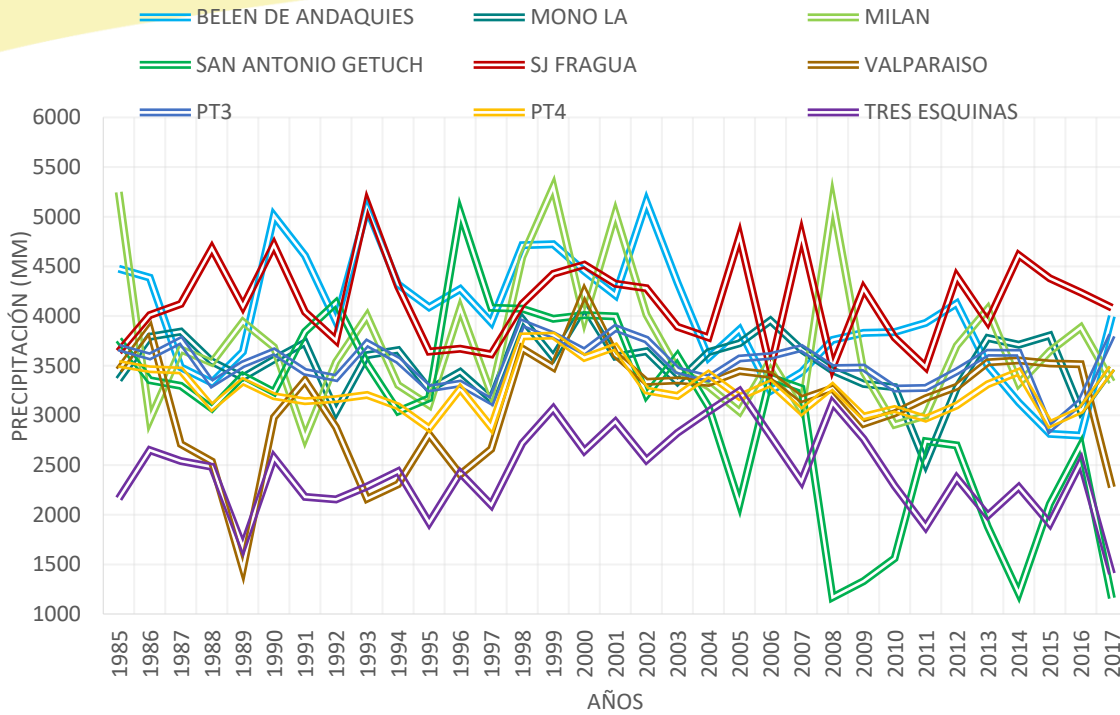


Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020

3.1.1.1.14 Precipitación

La precipitación media para el área de estudio es de 3415,8mm. Se observa que el año con mayor registro fue 1999, mientras que el año con menor registro fue 2011. El mayor valor registrado fue de 5302 mm en 1999 por parte de la estación Milán, mientras que el menor valor registrado fue de 1160,9mm en el año 2017 por parte de la estación San Antonio Getuch (Ver Figura 30).

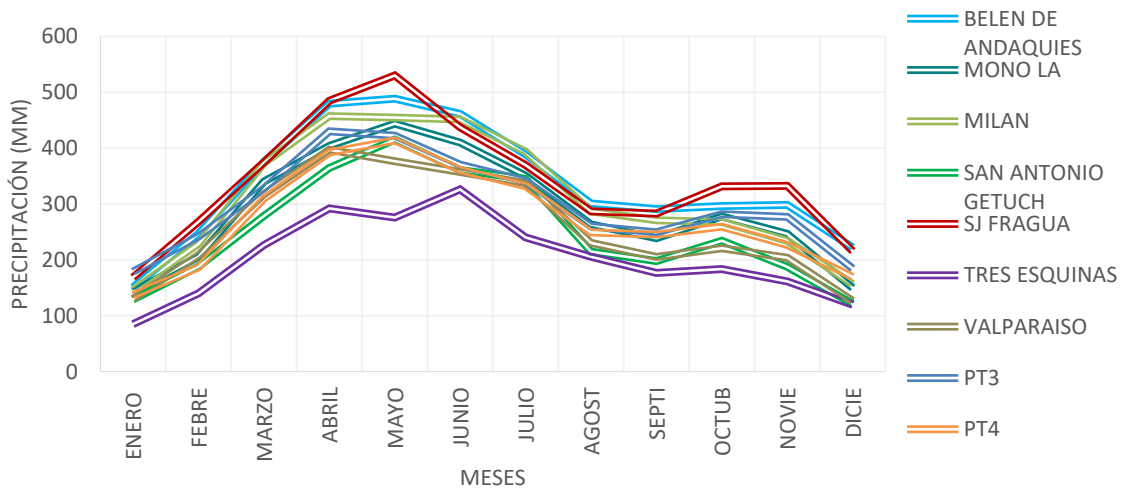
Figura 30. Precipitación media anual (milímetros)



Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020

A nivel mensual el área de estudio presenta un régimen de precipitación bimodal con un pico de lluvias en los meses de abril y mayo y un segundo pico en octubre y noviembre, mientras que las bajas precipitaciones se presentan en los meses de diciembre y enero, primera época seca del año y agosto y septiembre, segunda época seca del año (Ver Figura 31).

Figura 31. Precipitación media mensual (milímetros)



Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020

3.1.1.1.15 Evapotranspiración

La evapotranspiración es la combinación de dos procesos separados por los que el agua se pierde a través de la superficie del suelo, la evaporación y la transpiración de un cultivo (FAO, 2006). Existen dos formas de evapotranspiración, la Evapotranspiración Potencial (ETP) que relaciona la temperatura media y un índice de calor para la región de estudio y la Evapotranspiración Real (ETR) que relaciona la ETP con la precipitación.

3.1.1.1.15.1 Evapotranspiración Potencial

Charles Thornthwaite (1948) diseñó un método de cálculo de la ETP basado en la siguiente expresión matemática:

$$ETP_{sin\ ajustar} = 16 \left(\frac{10 * Tm}{I} \right)^a$$

Donde:

ETP: Evapotranspiración Potencial sin ajustar

Tm: Temperatura media mensual (no normal) en °C

I: índice de calor anual, constante para la región dada obtenido mediante la suma de 12 índices mensuales i, donde i es función de la temperatura media normal mensual, el cual se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$I = \left(\frac{Tm}{5} \right)^{1,514}$$

α : Exponente empírico en función de I

$$a = 0,00000067 * I^3 - 0,0000771 * I^2 + 0,0179 * I + 0,49239$$

La aplicación de esta fórmula se realizó empleando la herramienta de calculadora ráster del software ArcMap. Posterior a esto se realizó un ajuste en función de la latitud y el número de días del mes con el fin de obtener valores acordes para cada mes, empleando la siguiente fórmula:

$$ETP_{ajustada} = ETP_{sin\ ajustar} * \left(\frac{Nd}{30} \right) * \left(\frac{Ni}{12} \right)$$

ETP ajustada: Evapotranspiración Potencial ajustada

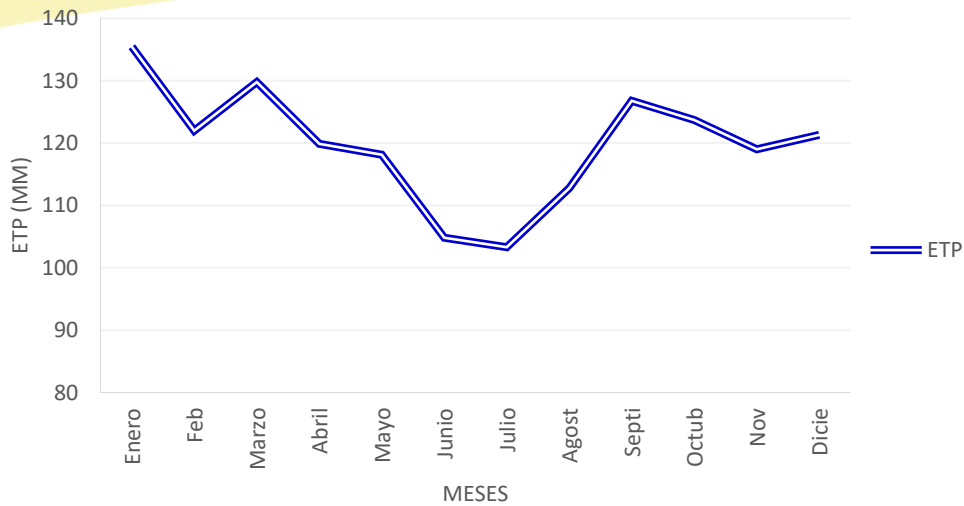
ETP sin ajustar: Evapotranspiración sin ajustar

Nd: Número de días del mes

Ni: Coeficiente de ajuste según la latitud

La Evapotranspiración Potencial ajustada anual calculada para el municipio es de 1437 mm. Los valores medios obtenidos de Evapotranspiración Potencial ajustada para el área de estudio se presentan en el **Anexo 4. Evapotranspiración Potencial y Real** y en la Figura 32. Se observa que el mes de enero es el que presenta un mayor valor de ETP mientras que el mes que presenta un menor valor es julio, cuando la temperatura media es baja.

Figura 32. Evapotranspiración Potencial mensual



Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020

3.1.1.1.15.2 Evapotranspiración Real

La Evapotranspiración Real es la cantidad de agua, expresada en mm/día, que es efectivamente evaporada desde la superficie del suelo y transpirada por la cubierta vegetal, (Almorox, 2010). Para estimar la evapotranspiración real (ETR) se utilizó la metodología de Budyko (IDEAM, 2014), mediante la aplicación de la siguiente ecuación:

$$ETR = \left[ETP * P * \tanh\left(\frac{P}{ETP}\right) * \left(1 - \cosh\left(\frac{ETP}{P}\right) + \sinh\left(\frac{ETP}{P}\right)\right) \right]^{\frac{1}{2}}$$

Donde,

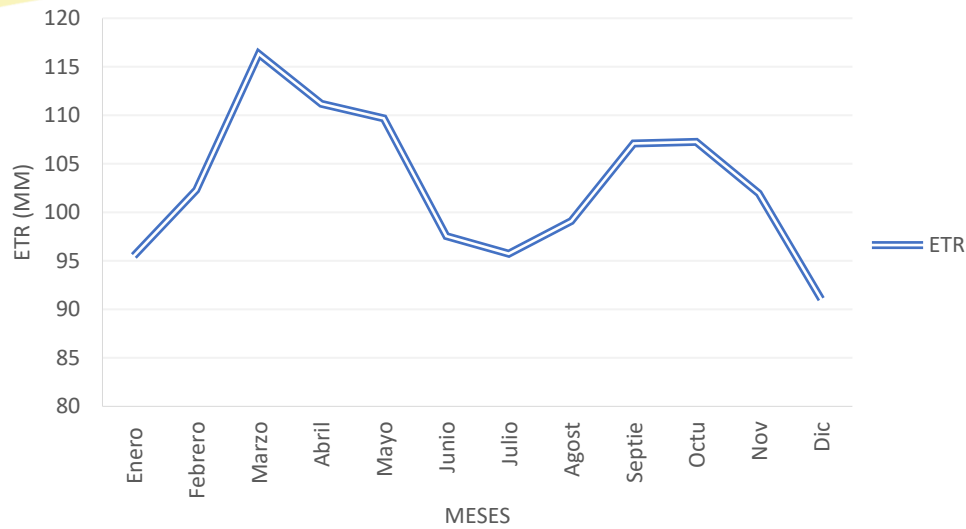
ETR : Evapotranspiración real en mm

P : Precipitación total mensual en mm

ETP: Evapotranspiración potencial en mm

Para la estimación de esta variable se empleó la herramienta de calculadora ráster de ArcMap, en donde se aplicó la fórmula presentada anteriormente empleando los ráster mensuales de ETP y Precipitación mensual. A nivel anual se obtuvo que la ETR para el municipio es de 1235 mm. Los valores medios obtenidos de Evapotranspiración Real para el área de estudio se presentan en el **Anexo 4. Evapotranspiración Potencial y Real** y en la Figura 33. Se observa que el mes de marzo durante el cual se presenta la transición entre la época seca y lluviosa del año es el que presenta un mayor valor de ETR mientras que el mes que presenta un menor valor es enero, cuando la precipitación es baja debido a la temporada seca.

Figura 33. Evapotranspiración Real mensual



Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020

- *Balance Hídrico superficial*

Desde el punto de vista agroclimático el balance hídrico se centra en determinar los cambios o gradientes de humedad en el suelo ΔH en diferentes periodos i por lo cual, se plantea la ecuación en forma abreviada como:

$$\Delta H_i = P_i - ETP_i$$

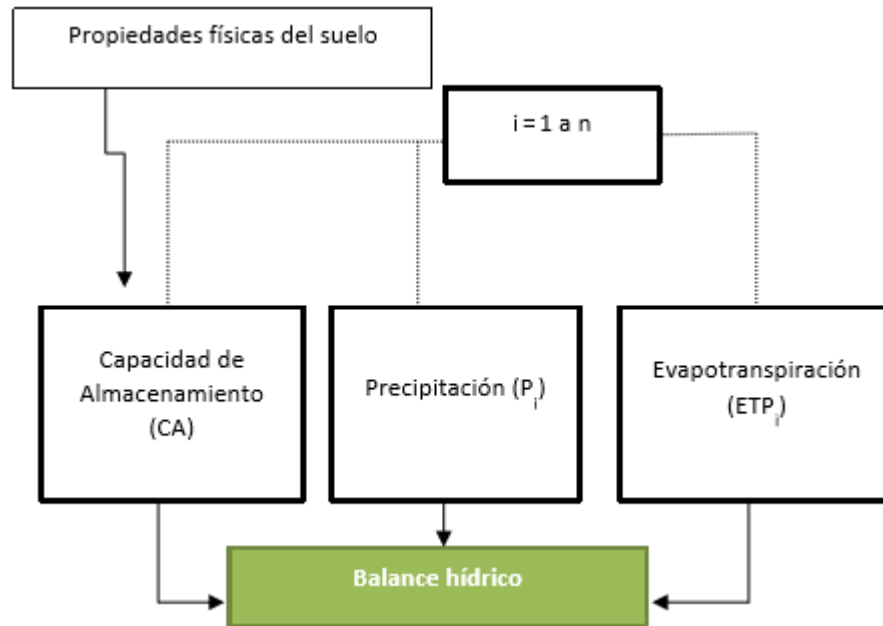
Donde,

P_i indica la precipitación o entrada del agua

ETP_i , las pérdidas debidas a la evapotranspiración potencial



Figura 34. Esquema general del balance hídrico en el suelo



Fuente: Balance Hídrico y sus aplicaciones (Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2019)

La capacidad de almacenamiento está en función de la cantidad de agua por unidad de superficie que el suelo es capaz de almacenar en su perfil teniendo en cuenta las características físicas del suelo; es decir, este valor no es constante y varía en función de los tipos de suelos, no obstante, cuando no se conocen las características del suelo se asumen diferentes capacidades de retención que pueden ser de 75, 100 y 150 mm (independientemente del suelo y vegetación), de acuerdo a autores como Thornthwaite & Mather, 1955 y Turc, 1961 citados por Instituto Geográfico Agustín Codazzi, (2019).

Teniendo en cuenta lo anterior, el almacenamiento de agua en el suelo se produce cuando en un periodo i se producen más entradas que salidas, ($P > ETP$), razón por la cual el agua sobrante amplía las reservas del suelo, así el almacenamiento en un periodo A_i está en función del almacenamiento periodo anterior A_{i-1} , tal y como se presenta en la siguiente expresión matemática:

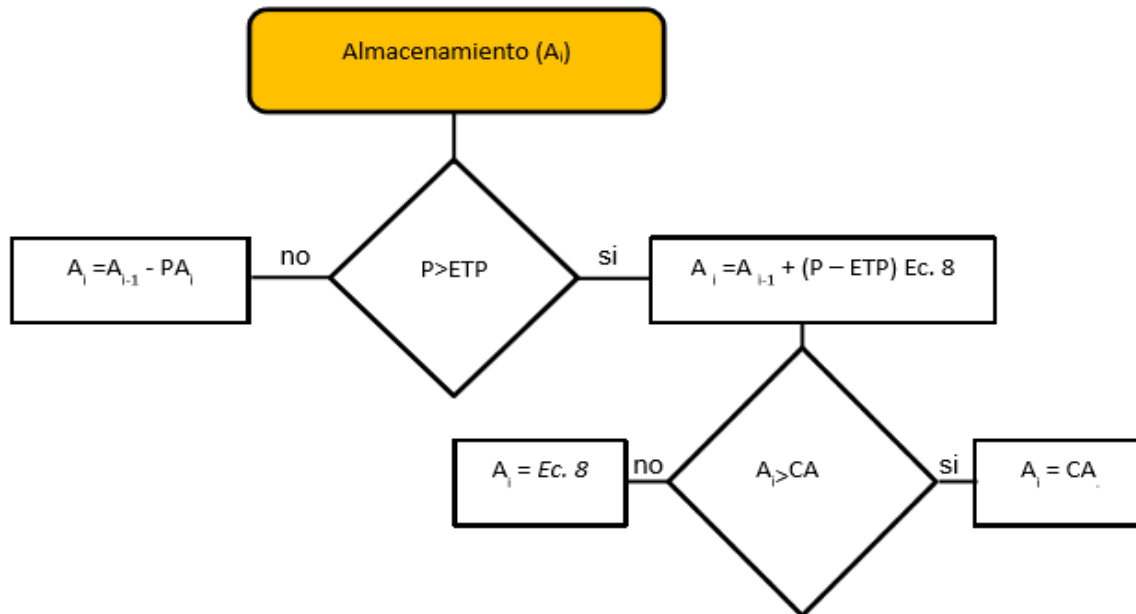
$$A_i = A_{i-1} + (P - ETP)$$

Sin embargo, debido al almacenamiento máximo del suelo (CA), cuando éste es superado por los aportes de ($P - ETP$) estos pasarán a escorrentía y el almacenamiento (A_i) será igual al almacenamiento máximo (CA) como se presenta la Figura 35. Por el contrario, cuando las salidas sean mayores que las entradas ($P < ETP$) se reducirá la reserva del suelo y se producirá una pérdida en el almacenamiento (PA) de acuerdo con la siguiente expresión matemática:

$$A_i = A_{i-1} - PA_i$$



Figura 35. Esquema para la estimación del almacenamiento del balance hídrico en el suelo



Fuente: Balance Hídrico y sus aplicaciones (Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2019)

Para el cálculo del Balance Hídrico se inicia en una condición ideal de retención total de agua, es decir, cuando se presume en el suelo el mayor almacenamiento o sin humedad alguna: a comienzo de la época de lluvias o comienzo del periodo seco, asumiéndose una capacidad de almacenamiento máximo del suelo de 100 mm o sin humedad. Además de calcular el valor en mm de la reserva de humedad del suelo también se calculan por cada periodo i , la pérdida por almacenamiento, la evapotranspiración real, el déficit y el exceso, calculados a partir de las hipótesis de partida como se presenta a continuación (Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2019).

Del cálculo del balance hídrico se derivan los índices de déficit y exceso que corresponden a la fracción de agua consumida con respecto a la demanda total que se utiliza para diferentes aplicaciones agrológicas. De este modo, el déficit se define como la cantidad de agua que falta para cubrir las necesidades potenciales de agua (para evaporar y transpirar), y de este modo la ETR coincidirá con el agua disponible que haya; así, la diferencia entre la ETP y la ET Rconstituye lo que se llama el déficit hídrico, como se presenta en la siguiente ecuación:

$$D_i = ETP_i - ETR_i$$

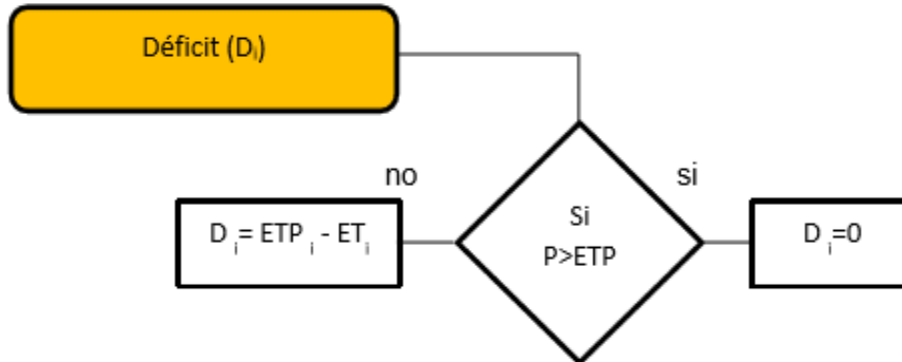
Pese a lo anterior, es importante recordar que el déficit se presenta sólo en los periodos (i) donde la ETP es mayor que P , de lo contrario el déficit es nulo (Ver



Figura 36).



Figura 36. Esquema para la estimación del déficit de agua en el suelo

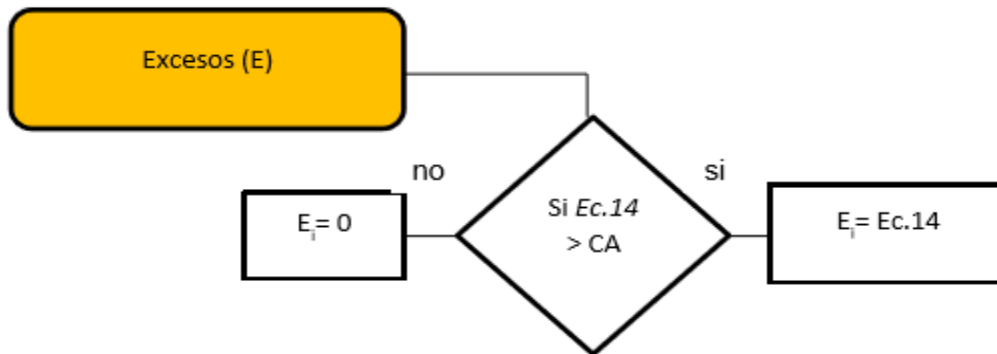


Fuente: Balance Hídrico y sus aplicaciones (Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2019)

Por otra parte, el exceso es medido como la cantidad de agua que supera la reserva máxima (CA) y que se perderá por escorrentía superficial o profunda y se procede según la siguiente ecuación, donde el exceso se genera cuando supera el almacenamiento del periodo anterior y la suma entre la demanda (ETP – P), de lo contrario, el exceso es cero (0) (Ver Figura 37)

$$E_i = A_{i-1} + (P_i - ETP_i) - CA$$

Figura 37. Esquema para la estimación del exceso de agua en el suelo



Fuente: Balance Hídrico y sus aplicaciones (Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2019)

3.1.2 Hidrografía

- *Parámetros morfométricos*

A continuación, se presentan algunos de los parámetros morfométricos que lograron ser calculados con base en la información cartográfica disponible.

3.1.2.1.1 Parámetros de forma

3.1.2.1.1.1 Área y perímetro

El área de una unidad hidrográfica está definida como la proyección horizontal de toda la superficie de drenaje delimitada por la divisoria de aguas de un sistema de escurrentía dirigido, directa o indirectamente a un mismo cauce natural. (Rojo, 2014); mientras que el perímetro se define como la suma de las longitudes de los lados de una figura geométrica plana.

3.1.2.1.1.2 Longitud Axial y ancho promedio

El ancho promedio de una unidad hidrográfica se define como el cociente entre el área de la cuenca y la longitud axial, entendida como la distancia horizontal entre un punto aguas abajo y otro punto aguas arriba donde la tendencia del río principal corte la línea de contorno de la cuenca, (Villegas , 2013); esta longitud se mide mediante una línea en forma aproximadamente paralela al cauce principal, desde la desembocadura hasta el punto más alto del límite de la cuenca. La relación de estos parámetros se representa mediante la siguiente expresión matemática:

$$W = \frac{Ac}{Lax}$$

Donde,

W: Ancho de la unidad hidrográfica

Ac: Área de la unidad hidrográfica

Lax: Longitud axial de la unidad hidrográfica

3.1.2.1.1.3 Coeficiente de compacidad y coeficiente de forma de Horton

El coeficiente de Compacidad o índice de Gravelius estima la relación entre el ancho promedio de la unidad hidrográfica y su longitud axial (Ibañez, Moreno, & Gisbert, 2010), relacionando el perímetro de la unidad hidrográfica con el perímetro de una unidad hidrográfica teórica circular de igual área ya que de acuerdo con Villegas (2013) una unidad hidrográfica circular tiene mayores posibilidades de producir avenidas torrenciales. Este parámetro se obtiene matemáticamente mediante la siguiente formula:

$$Kc = 0,28 * \frac{P}{\sqrt{A}}$$

Donde,

Kc: Coeficiente de Compacidad

P: Perímetro de la unidad hidrográfica

A: Área de la unidad hidrográfica

Este parámetro toma siempre un valor mayor a la unidad, creciendo con la irregularidad de la cuenca, según la teoría a medida que el *Kc* se acerca a la unidad será mayor la tendencia a las crecientes.

Por otro lado, el factor de forma de Horton permite medir que tan alargada puede ser la unidad hidrográfica, empleando la relación existente entre el área de la unidad hidrográfica y el cuadrado de su longitud axial mediante la siguiente expresión matemática:

$$Kf = \frac{A}{L^2}$$

Donde,

Kf: Coeficiente de forma

A: Área de la unidad hidrográfica

Lax: Longitud axial de la unidad hidrográfica

Una unidad hidrográfica con un factor de forma bajo, esta menos sujeta a crecientes que una de la misma área y mayor factor de forma (Lux, 2012)

3.1.2.1.2 Parámetros de relieve

3.1.2.1.2.1 Desnivel altitudinal

El desnivel altitudinal es el valor de la diferencia entre la cota más alta y la más baja de la unidad hidrográfica analizada y se obtiene aplicando la siguiente expresión matemática:

$$DA = H_M - H_m$$

Donde,

Da: Desnivel altitudinal

H_M: Cota más alta de la unidad hidrográfica

H_m: Cota más baja de la unidad hidrográfica

Este parámetro se relaciona con la variabilidad climática y ecosistémica del área analizada ya que una cuenca con mayor cantidad de pisos altitudinales puede albergar más ecosistemas al presentarse variaciones importantes en sus variables meteorológicas (Ibañez, Moreno, & Gisbert, 2010).

3.1.2.1.3 Parámetro de perfil

3.1.2.1.3.1 Longitud y pendiente del cauce principal

La longitud del cauce principal corresponde a la distancia medida desde el punto de desembocadura hasta el punto de nacimiento del río localizado en la parte alta de la unidad hidrográfica y es insumo para el cálculo de la pendiente del cauce principal, definida como la relación existente entre el desnivel altitudinal del cauce y su longitud (Ibañez, Moreno, & Gisbert, 2010). Este parámetro se obtiene matemáticamente mediante la siguiente fórmula:

$$S = \frac{H}{L}$$

Donde

S: Pendiente del tramo del cauce,

H: Desnivel entre los extremos del tramo del cauce

L: Longitud horizontal del tramo del cauce

Al aumentar la pendiente aumenta la velocidad del agua por la red hidrográfica, aumentando la probabilidad de ocurrencia de procesos erosivos (Garay & Agüero, 2018).

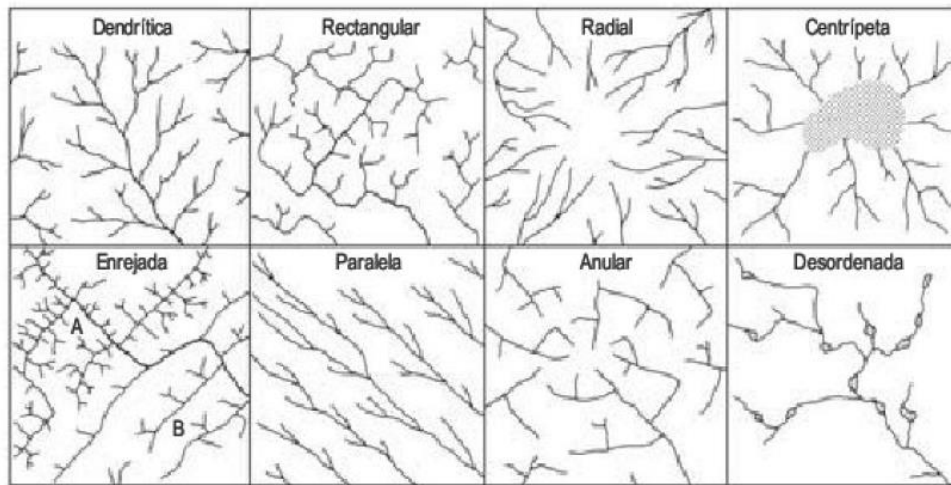
3.1.2.1.4 Parámetros de drenaje

3.1.2.1.4.1 Patrón de drenaje

El patrón de drenaje se define como el arreglo o forma que presenta una red hidrográfica, (Duque, 2017) y que se presenta en función de otras variables asociadas al clima, el relieve, la vegetación y la estructura geológica, (Reyes, Barroso, & Carvajal, 2010).

Algunos de los patrones de drenaje más comunes se presentan a continuación en la Figura 38.

Figura 38. Clasificaciones morfológicas de patrones de drenaje



Fuente: (Gregory & Walling, 1973)

3.1.3 Geología

El cambio del medio físico es un factor importante a la hora de articular el ordenamiento del municipio de Valparaíso, el cual debe tener como objetivo mantener un equilibrio entre el aprovechamiento social y económico de los recursos en la zona, así como el de la conservación de la estructura físico-biótica. En este sentido, la reconstrucción en detalle de la geología del Municipio es esencial, pues, esta es un factor determinante para las características y dinámica del suelo y su vulnerabilidad frente a las principales actividades humanas que se desarrollan.

El municipio de Valparaíso se encuentra localizado en el sector del piedemonte de la Cordillera Oriental de Colombia, en la región conocida como Caguán - Piedemonte caqueteño, el área del municipio se referencia mayoritariamente en las planchas 432 y 433 un fragmento del sector oriental del municipio en la plancha y 452, planchas del Servicio Geológico Colombiano a escala 1:100.000, en estas se aprecia que los materiales presentes en la zona son de origen sedimentario y los más antiguos presentan edades del Oligoceno al Pleistoceno, enmarcando unidades geológicas en su mayoría ya consolidadas en ambientes geomorfológicos denudacionales los cuales relacionan áreas relativamente estables para el desarrollo de actividades humanas, exceptuando de estas las zonas de depósitos aluviales recientes (no consolidados) asociadas a los principales sistemas hídricos.

- *Metodología*

Con el propósito de realizar la caracterización geológica del área que comprende el municipio de Valparaíso y la elaboración de la cartografía geológica a la escala requerida, se ejecutaron de manera respectiva las siguientes fases:

- Recopilación de información: contempló la recopilación y análisis de información disponible sobre la zona, que ofrece datos pertinentes para el desarrollo y caracterización del componente geológico. Como punto de partida se tomaron las publicaciones y la cartografía existente de menor a mayor escala, tales como:



- Mapa geológico y memoria explicativa de las planchas 451, 452, 432 y 433 a escala 1:100.000. (SGC 2015,2016)
- Mapa de la Isotherma de Curie para Colombia. Anexo C compilación de la cuenca de Caguán – Putumayo (SGC, 2014).
- Recopilación de insumos básicos: se recopilaron, prepararon y analizaron los insumos básicos dentro de los cuales se encuentran:
 - Base Cartográfica a escala 1:25.000 de las planchas del IGAC.
Valparaíso: 432IIC 432IVA 432IIID 432IVC 432IVD
 - Modelo Digital de Terreno con resolución espacial de 12,5m.
- Interpretación de sensores remotos: a partir del DTM se obtuvo el Mapa de Pendientes y el Modelo de Sombras, los cuales se utilizaron para la delimitación de las unidades geológicas, además con la visualización del mosaico de imágenes satelitales se refinó la expresión espacial de las unidades a la escala requerida
- Verificación y complementación de la información en campo: La fase de campo representó un factor importante a la hora de validar la información secundaria y los análisis obtenidos a partir de la fotointerpretación. El objetivo principal de esta fase fue reconocer cada unidad geológica descrita e identificada en la fase de precampo, además del reconocimiento de estructuras y lineamientos importantes como fallas los cuales desempeñan un papel importante en la evolución del medio físico. Así mismo se pretendió describir cada unidad geológica en función de su composición, textura y mineralogía (según el caso).
- Revisión final y edición del mapa geológico según la escala requerida. El producto final corresponde a la cartografía geológica a escala 1:25.000 para el sector rural, esto a partir de la validación de la información obtenida en campo y el análisis fotointerpretativo, en donde se pretendió identificar cada unidad geológica de acuerdo con su composición, además del reconocimiento de estructuras, tendencias de rumbo y buzamiento y lineamientos o fallas importantes en la zona.
- Memoria explicativa: Esta corresponde al informe final realizado a partir de la información obtenida y el complemento del análisis fotointerpretativo con el levantamiento de información en campo.
- *Marco geológico regional*

El municipio de Valparaíso se encuentra geológicamente en la cuenca sedimentaria Caguán – Putumayo, la cual limita al occidente con el Sistema de Fallas del Borde Amazónico. Estructuralmente se diferencian dos provincias con características particulares; una provincia occidental asociada con la deformación del flanco oriental de la cordillera oriental, con presencia de fallas que involucran el basamento, así como abundantes pliegues y fallas menores; y una provincia estructural amazónica, con poca deformación, donde una sucesión de rocas meso - cenozoicas se acuña progresivamente hacia el oriente, sobre una plataforma pre - mesozoica que al oeste corresponde con el Macizo de la Guyana (SGC, 2015) .



- *Estratigrafía*

De acuerdo con la cartografía oficial y los insumos secundarios analizados, a continuación, se presenta la caracterización de las unidades estratigráficas localizadas en el municipio de Valparaíso.

- Grupo Orito/Formación Caimán (N1n3or/Q1c):

La cartografía oficial del SGC presenta en la plancha 451 la Formación Caimán en continuidad lateral con el Grupo Orito definido en la plancha 432. El Grupo Orito corresponde a la unidad que se extiende por la llanura amazónica, desde el piedemonte cordillerano hacia las llanuras orientales de la amazonia, conformando una amplia planicie colinada suavemente ondulada. Según (McGirk 1949 en Núñez 2013) el Grupo Orito contiene evidencias fosilíferas que le asignan una edad correspondiente al intervalo Oligoceno - Mioceno Medio. Según un análisis de la información de subsuelo (pozos Río Pescado 1, Mandur 2), se puede estimar que el espesor del grupo Orito esta entre 1100 y 1400 m en el área de estudio. En general, se describe como sucesiones predominantemente arcillosas granodecrecientes, donde a la base presenta una capa de arenitas algunas veces conglomeráticas, sublíticas, friables, con estratificaciones cruzadas y en artesa con gradación normal (SGC, 2015).

Por otro lado, la Formación Caimán, fue inicialmente descrita por Govea & Aguilera (1980) quienes la describieron como una secuencia de areniscas tipo “sal y pimienta”, conglomerados y arcillolitas abigarradas, con espesor variable entre hasta 200 m, depositada en un ambiente típicamente continental. Según la cartografía oficial, su litología está conformada por gravas, arenas y lodos, mal seleccionados y de fábrica aleatoria. Sistemas fluviales como abanicos aluviales, ríos trenzados, meándricos y anastomosados, crearon depósitos sedimentarios con variada geometría, granulometría y composición (SGC, 2016).

La Figura 39 muestra un afloramiento de suelo residual del grupo Orito en el municipio de Valparaíso, en ese sector la unidad se muestra como una sucesión de lodolitas varicoloreadas donde se resalta el tono rojizo de las capas superficiales de arcillas, que influyen en los suelos observados en la zona.

Figura 39 Grupo Orito/Formación Caimán el municipio de Valparaíso



Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020

- Depósitos aluviales de llanura de inundación (Q2a1):

Estos depósitos corresponden a acumulaciones producidas por el desborde de los drenajes principales del área como los ríos Caquetá y Fragua. Los depósitos están constituidos por capas gruesas y masivas de lodos y lodos arenosos, con ocasionales arenas, expuestos en taludes erosivos de entre 0,5 y 1,2 m de altura sobre las márgenes de los drenajes; se caracterizan por tener un alto contenido de materia orgánica oxidada lo cual resulta en colores marrones con moteados finos.

La Figura 40 muestra un depósito de llanura de inundación en el municipio de Valparaíso, en ese sector el depósito presenta una acumulación de sedimentos de origen fluvial asociados a eventos de incremento del caudal del Río Pescado o sus brazos que recorren el sector norte del municipio.

Figura 40 Depósitos aluviales de llanura de inundación de asociado al Rio Pescado



Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020

- Depósitos Aluviales Recientes (Qal)

Esta unidad corresponde a aluviones recientes constituidos por material areno –arcilloso asociado a los drenajes de pequeña magnitud que recogen las aguas a lo largo del municipio. El sistema de drenajes menores genera depósitos de morfología plana, semiplana y ondulosa, de lomeríos a colinas redondeadas. Se encuentra conformada por clastos de rocas ígneas (granitos) muy alterados, cuarzo lechoso y rocas metamórficas tamaño grava media a guijo medio – grueso, redondeados a subangulares (SGC, 2015).

La Figura 41 muestra un depósito aluvial reciente en el municipio de Valparaíso, en este sector se evidencian los depósitos recientes dejados por la migración lateral del Rio Pescado durante episodios de crecidas fluviales. Este tipo de depósitos son frecuentes predominantemente en el sector noroeste del municipio de Valparaíso.

Figura 41 Depósitos aluviales recientes en el municipio de Valparaíso



Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020



- Depósitos de Cauce Aluvial (Qcal)

Hace referencia a los depósitos no consolidados que se encuentran dentro del canal del cauce principal de los principales drenajes que recorren el área de estudio. Su depósito obedece a cambios de energía, por los cambios en los regímenes hidrológicos y la migración lateral del cauce. Presenta sedimentos de tamaño fino hacia los bordes del canal y sedimentos de arena fina hacia la parte de mida donde la energía es menor. Estos depósitos pueden migrar a barras de canal en función de la dinámica que tenga el río asociado.

La Figura 42 muestra un depósito de cauce aluvial asociado al Río Pescado. Este tipo de depósitos son frecuentes predominantemente en el sector norte del municipio de Valparaíso.

Figura 42 Depósitos de cauce aluvial en el municipio de Valparaíso

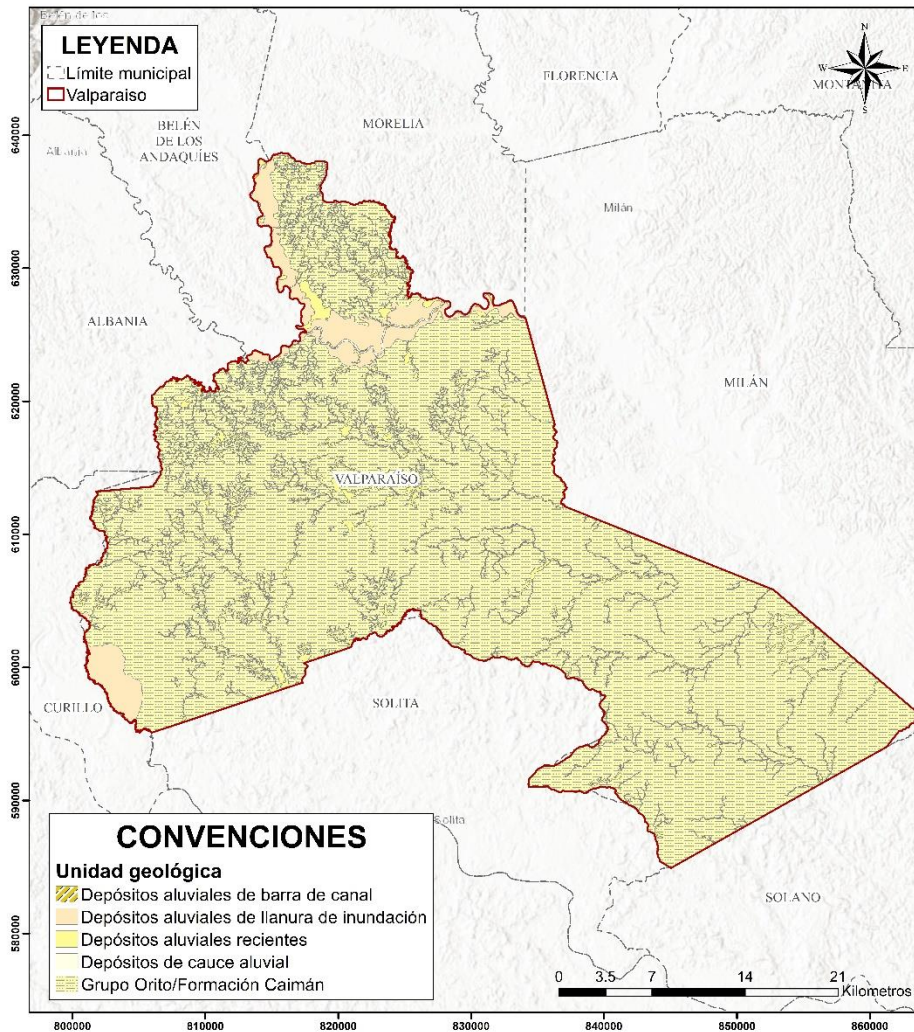


Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020

La Figura 43 muestra la localización y distribución de las unidades estratigráficas descritas en con anterioridad a lo largo del municipio de Valparaíso. En la figura puede observarse el predominio de la unidad Grupo Orito / Formación Caimán para la parte alta del municipio, mientras que, en la parte sur existe un predominio de depósitos aluviales de llanura de inundación.



Figura 43 Distribución de las unidades estratigráficas para el municipio de Valparaíso.



Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020

- *Geología Estructural*

De acuerdo con las memorias explicativas de las planchas 432 y 451, Montenegro & Barragán (2011) consideran que la Cuenca Subandina Caguán-Putumayo, puede ser dividida en dos cuencas: la Cuenca del Putumayo y la Cuenca del Caguán; el límite entre éstas es el Paleoarco o Paleoalto de Florencia el cual se interpreta en el Mapa de Anomalía de Bouguer dado que no es posible observar su existencia de otra forma. (Montenegro & Barragán, 2011). Este paleoalto constituye el límite meridional de la Cuenca del Caguán, incluso desde el Paleozoico, como fue deducido del mapa de distribución de rocas paleozoicas obtenido a partir de información sísmica y de pozos (SGC, 2015).

La Cuenca del Caguán, ubicada al este de la Cuenca del Putumayo, tiene como límites el Macizo de Garzón en el norte, la Serranía de La Macarena en el norte-noreste, el Arco o Alto de Florencia en el oeste-suroeste; al

este el límite es el Alto de Yari identificado en el mapa magnetométrico y el acuñaamiento de los estratos sedimentarios contra las rocas cristalinas del Escudo de Guayana (Montenegro & Barragán, 2011). En la zona oriental, relacionada con el Escudo de La Guayana, las secuencias se encuentran poco o nada deformadas, mientras que hacia el extremo occidental se encuentran plegadas y deformadas como consecuencia de los diferentes eventos que a través de la historia geológica han influenciado en el modelamiento del territorio, especialmente los relacionados con la Orogenia Andina (SGC, 2015).

El municipio de Valparaíso se localiza en el sector occidental, conformado por el piedemonte que separa la llanura amazónica del flanco este de la Cordillera Oriental, se presenta tectónica compresiva asociada a los ciclos orogénicos que levantaron Los Andes y que se manifiesta en pliegues asimétricos, fallas inversas de gran desplazamiento hasta de cabalgamiento, fallas normales transversales y fallas de desplazamiento vertical (SGC, 2015).

En cuanto a la deformación de las unidades identificadas, las rocas del Grupo Orito / Formación Caimán, presentan algunas afectaciones estructurales locales asociadas a las fallas del borde cordillerano. En otras localidades no se observan deformaciones estructurales y sus estratos se aprecian en posición horizontal a subhorizontal. De acuerdo con las mediciones realizadas por el SGC, los estratos subhorizontales buzan hacia el E con baja inclinación (SGC, 2016)

3.1.4 Geomorfología

- *Metodología*

Con el propósito de realizar la caracterización geomorfológica del área que comprende el municipio de Valparaíso y la elaboración de la cartografía a la escala requerida según el propósito, se ejecutaron de manera respectiva las siguientes fases:

- Recopilación de información: Esta fase contempló la recopilación y análisis de información disponible sobre la zona, que ofrece información pertinente para el desarrollo y caracterización del componente geomorfológico. Como punto de partida se tomaron las publicaciones y la cartografía existente de menor a mayor escala, tales como:
 - Base Cartográfica a escala 1:25.000 de las planchas del IGAC.
Valparaíso: 431IVB, 432IIIA, 432IIIC 432IA
 - Estudio general de suelos y zonificación de tierras del departamento de Caquetá, escala 1:100000.
- Interpretación de sensores remotos: A partir del DTM se obtuvo el Mapa de Pendientes y el Modelo de Sombras, los cuales gracias a sus propiedades se utilizaron para diferenciar las unidades geomorfológicas de acuerdo al tipo de ambiente y génesis de las unidades, esto se complementó con las imágenes satelitales que dieron el nivel de detalle requerido para trabajar de acuerdo a la metodología propuesta por Zinck 2012 buscando siempre diferenciar y categorizar las geoformas a nivel de formas del terreno según el caso.



- Verificación y levantamiento de información en campo: en la fase de campo se validó la información y análisis obtenidos anteriormente, categorizando los ambientes de formación de cada unidad y subunidad geomorfológica, además se hizo un inventario general de los procesos morfodinámicos actuales que afectan el área de estudio. Esta fase fue de gran importancia para delimitar correctamente las estructuras a nivel de unidades y subunidades geomorfológicas.
- Revisión final y edición del mapa geomorfológico según la escala requerida. El producto final corresponde a la cartografía a escala 1:25.000 para el sector rural y 1:5.000 para el casco urbano, esta se generó a nivel de detalle formas del terreno según Zinck 2012
- Memoria explicativa. Esta corresponde al informe final realizado a partir de la información obtenida y el complemento del análisis fotointerpretativo con el levantamiento de información en campo.

- *Marco de Referencia*

Para la obtención del mapa geomorfológico a nivel de formas del terreno, que responde a las necesidades de la zonificación de la Gestión del Riesgo, sigue la metodología propuesta por Zinck (2012) quien sugiere un análisis del terreno desde un punto de vista regional hasta llegar a uno local.

Para la definición de la geomorfología, se realiza un análisis de las formas del terreno desde la geopedología. La metodología que se pretende seguir para la clasificación de las formas del terreno es la propuesta por el IGAC (2014); que comprende una etapa de análisis de información de levantamiento de suelos y calificación de propiedades en función de sus características más limitantes.

Actualmente se dispone de estudios generales (1:100.000) que describen la variabilidad de suelos y formas del terreno que se encuentran en el departamento del Caquetá (IGAC, 1993; IGAC, 2014). Sin embargo, su carácter no permite discriminar unidades que sean representativas para generar zonificaciones de amenaza y riesgo.

El instrumento esencial para la delimitación preliminar de unidades cartográficas de suelo es el mapa geomorfológico escala 1:25000; según la teoría geopedológica propuesta por Zinck (2012), la relación suelo-paisaje señala los contrastes más fuertes en las propiedades del suelo. Este mapa se elaboró siguiendo los criterios y definiciones del IGAC en su metodología para la elaboración de cartografía geomorfológica (IGAC, 2017) y el glosario de términos geomorfológicos (IGAC, 2018).

La escala de trabajo permite llevar el nivel de detalle hasta forma de terreno, que designa unidades geomorfológicas elementales, definidas por su posición y topografía dominante (Figura 44). Estas se pueden agrupar por tipos de relieve en función del tipo de modelado de la superficie, su tamaño y temporalidad. (IGAC, 2017)



Figura 44. Escala de trabajo y nivel de detalle



Fuente: (IGAC, 2017)

- *Geomorfología Local*

De acuerdo con la metodología adelantada, fue realizada la división jerárquica de las características geopedológicas identificadas en el municipio. La Tabla 13. Clasificación jerárquica de las geoformas identificadas en el municipio de Valparaíso contiene los detalles de la cartografía realizada.

Tabla 13. Clasificación jerárquica de las geoformas identificadas en el municipio de Valparaíso

Paisaje geomorfológico	Ambiente geomorfológico	Tipo de relieve	Forma del terreno	Nomenclatura	Descripción
Lomerío	Depositional	Mesa	Plano y talud de mesa	Pem_pt	Forma del terreno constituida por rocas horizontales que afloran con un buzamiento horizontal; el plano es la superficie horizontal localizada en la parte superior de la mesa su configuración es irregular y su pendiente es plana; está limitada por escarpes.
		Vallecito	Vega	Ldv-v	Es la parte más baja del vallecito. Es una superficie con perfil topográfico planocóncavo, se inunda periódicamente.



Paisaje geomorfológico	Ambiente geomorfológico	Tipo de relieve	Forma del terreno	Nomenclatura	Descripción
		Depresión	Bajo	Ldd-b	Superficie natural del lomerío, de perfil topográfico planocóncavo, compuesto por materiales finos lo que facilita el estancamiento de agua
	Denudacional	Loma	Cima y ladera	Lel-cl	Tipo de relieve con altura menor a 100 metros respecto al nivel base local y configuración alargada; presenta cimas con forma redondeada, laderas cortas con pendiente moderada a escarpada. La cima y la ladera son indiferenciables a la escala de trabajo, se representan de manera compuesta. Este paisaje se relaciona a drenajes dendríticos poco densos y a las posiciones topográficas relativamente más altas del área de estudio.
		Colina	Cima y ladera	Lec-cl	Tipo de relieve con una altura menor a 100 metros respecto al nivel base local, configuración redondeada y perfil topográfico convexo simétrico. La cima y la ladera son indiferenciables y se representan de manera compuesta. Se caracteriza por presentarse en zonas con menor elevación que las lomas y presentar un drenaje dendrítico más denso.
		Loma y colina	Cima y ladera	Lelc-cl	Sucesión de lomas y colinas con patrón indiferenciable. La red de



Paisaje geomorfológico	Ambiente geomorfológico	Tipo de relieve	Forma del terreno	Nomenclatura	Descripción
					drenaje tiene varias densidades y patrones.
Valle	Depositional	Plano de inundación de río meándrico activo	Vega	Vdpi-v	Es la posición más baja dentro del plano de inundación, tiene perfil topográfico planocóncavo y configuración estrecha y alargada. Está compuesta por sedimentos finos y medios.
			Cubeta de decantación	Vdpi-c	Superficie con perfil topográfico plano cóncavo y configuración redondeada. Allí se acumulan materiales finos y materia orgánica; además, se facilita el estancamiento periódico de agua.
			Meandro abandonado	Vdpi-ma	Superficie con perfil topográfico cóncavo y configuración estrecha, con forma de herradura; es el resultado de la divagación del cauce del río, que termina desconectando un sector curvo. En esta geoforma se pueden encontrar cuerpos de agua permanentes y se presentan procesos de colmatación.
			Complejo de orillares	Vdpi-co	Geoforma de perfil topográfico ondulado, compuesta por materiales aluviales dispuestos en una serie de camellones y surcos, localizado en la orilla interna de los meandros. Se encuentran sedimentos tamaño limo y arena. Se relaciona a la migración del cauce aluvial.



Paisaje geomorfológico	Ambiente geomorfológico	Tipo de relieve	Forma del terreno	Nomenclatura	Descripción
			Barras aluviales	Vdpi-b	corresponde al conjunto de depósitos encontrados en medio de los cauces aluviales de los ríos. Se forman por cambios en el régimen de energía ocurridos dentro de la dinámica fluvial.
			Cauce aluvial	Vdpi-ca	Corresponde al lecho por el que existe una circulación de agua permanente.
		Terraza nivel 1	Plano y talud	Vdt1-pt	Depósito aluvial ubicado a los flancos del cauce aluvial constituido por secciones planas limitadas por taludes. Tiene un grado de disección ligero. Es el resultado de la incisión del cauce principal como efecto del cambio del nivel de base local por tectonismo o variaciones climáticas.

Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020

En la Figura 45 se observa un paisaje típico de la zona rural del municipio de Valparaíso, donde se presentan cimas y laderas propias de tipos de relieve de lomas. Este tipo de formas del terreno se reconocen por su suave pendiente y la extensión de las laderas. En la parte de la cima, se reconoce su morfometría convexa. Esta geoforma es la predominante a lo largo del municipio de Valparaíso

Figura 45 Cimas y laderas en lomas (Llcl) dentro del municipio de Valparaíso



Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020

En la Figura 46 se presentan dos formas del terreno frecuentes en el municipio de Valparaíso. En la parte inferior del paisaje se observa los bajos con vegetación en contacto con la ladera de colina en ambiente morfogenético de lomas. Los bajos con vegetación se presentan por encharcamientos que se dan por las propiedades del suelo de la región.

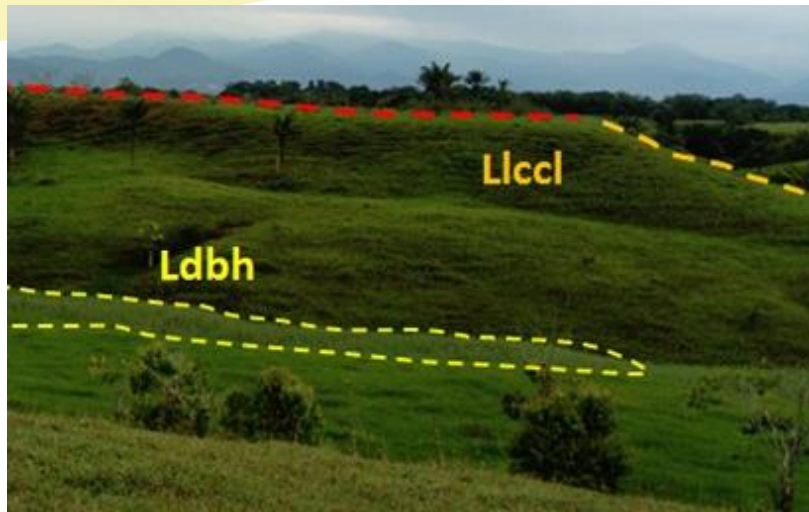
Figura 46 Bajos con vegetación (Ldpbv) y laderas de colina (Llcl) en el municipio de Valparaíso



Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020

Por otro lado, además del predominio de las cimas y laderas de colinas (Llcl) también se presentan bajos con herbazales (Figura 47). Estas geoformas se dan producto de la actividad antrópica, lo cual genera cambios en el tipo de vegetación presentes en la parte cóncava de las colinas. Este tipo de paisaje puede ser observado en inmediaciones de la quebrada la Rico.

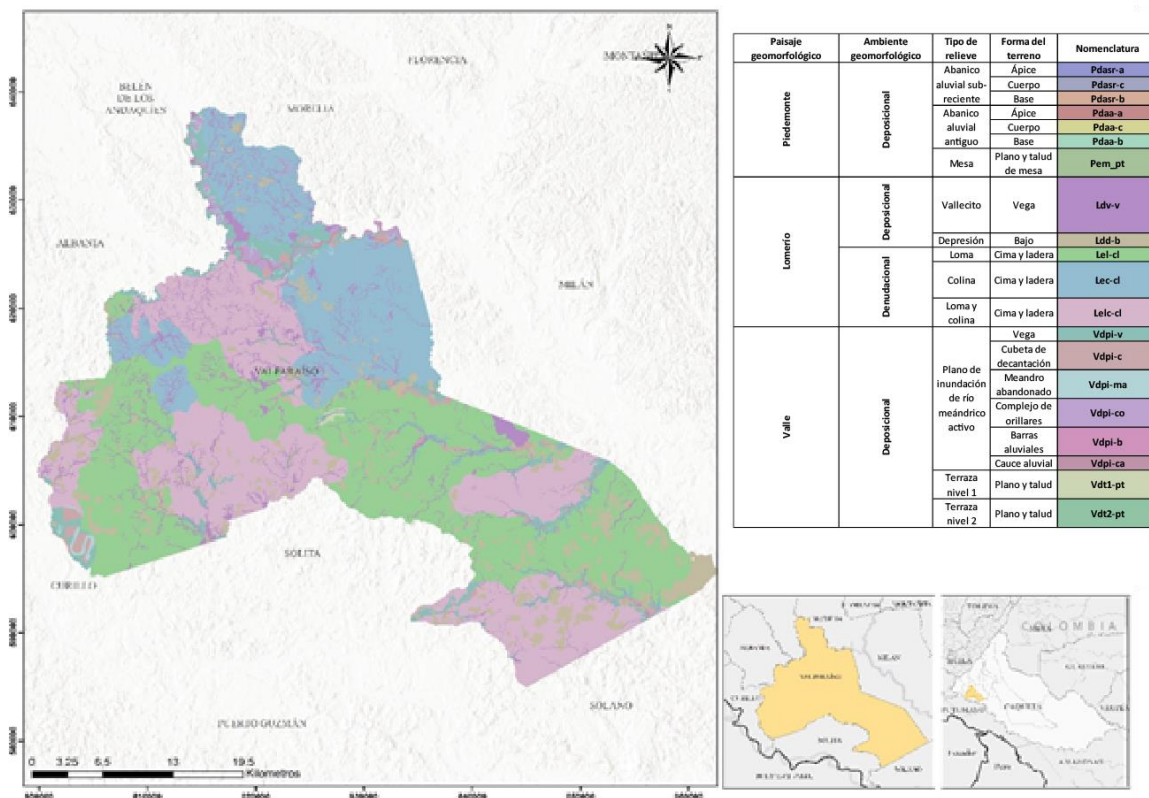
Figura 47 Formas del terreno cimas y laderas para el municipio de Valparaíso



Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020

La distribución geográfica de las formas del terreno identificadas en la cartografía geomorfológica del municipio se muestra en la Figura 48. En esta figura puede observarse el predominio de las cimas y laderas de lomas en la parte media del municipio de Valparaíso, separando en la zona norte cimas y laderas de colinas de un predominio de colinas en la zona sur.

Figura 48 Distribución de las Formas del terreno para el municipio de Valparaíso



Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020



3.1.5 Suelos

- *Metodología*

La metodología que se sigue en la clasificación por capacidad de uso de los suelos del municipio de Valparaíso es la propuesta por el IGAC (2014); que establece una etapa de análisis de información de levantamiento de suelos y otra en la que se califican las propiedades en función de sus características más limitantes.

La información disponible sobre suelos es general (1:100000), allí se compila la información necesaria para clasificar los suelos por capacidad de uso y se presenta su distribución para el departamento del Caquetá (IGAC, 1993; IGAC, 2014). Sin embargo, generar alternativas de uso sostenibles para el municipio requiere un mayor detalle cartográfico. En este sentido, el enfoque que se utilizará para adelantar un estudio de suelos a escala 1:25000 es el modelo basado en factores formadores, presentado por Jenny (1941) y modificado por McBratney, *et al.* (2003), que considera que la variabilidad de las propiedades del suelo depende de la forma en la que interactúan cinco factores principales el clima, los organismos, el material parental, el relieve y el tiempo.

Una de las herramientas elementales para la delimitación preliminar de unidades cartográficas de suelo es el mapa geomorfológico escala 1:25000; según el enfoque geopedológico propuesto por Zinck (2012), la relación suelo-paisaje permite señalar los contrastes entre la distribución y formación de suelos. Este mapa que se elaboró siguiendo los criterios y definiciones del IGAC en su metodología para la elaboración de cartografía geomorfológica (IGAC, 2017) y el glosario de términos geomorfológicos (IGAC, 2018).

Para este fin se pretende realizar una primera fase en la cual se va a:

- Revisar la información disponible sobre variabilidad de suelos a escala general (IGAC, 1993; IGAC, 2014)
- Generar cartografía geomorfológica a escala 1:25000.
- Evaluar la información secundaria relacionada al componente geológico y climático en el área de estudio.
- Establecer unidades cartográficas de suelo preliminares.

La segunda fase incluye:

- Evaluar el contenido pedológico de las UCS en campo según lo establecido en los códigos para los levantamientos de suelos (IGAC, 2014)
- Definir las clases agrológicas definitivas a partir de las limitantes principales del suelo.
- Presentar alternativas de uso en armonía con la ZAP

- *Marco pedológico*

El municipio de Valparaíso comprende en su mayoría el paisaje de lomerío. Como paisaje, tiene su origen en la erosión y disección de la antigua llanura costera que eran los depósitos del Grupo Orito. La variabilidad del suelo se relaciona a la dinámica del agua con el relieve, en las cimas las lomas y colinas se encuentran suelos muy evolucionados, con baja fertilidad y de gran espesor, mientras en las laderas, los procesos erosivos dificultan el desarrollo de suelos profundos. Por otro lado, en las depresiones, se acumulan sedimentos finos y materia orgánica, debido a la frecuencia con la que ocurren encharcamientos. Además, el Río Orteguzza, que limita el municipio, moldea el lomerío al erosionar la superficie y depositar sedimentos a los márgenes de su cauce.



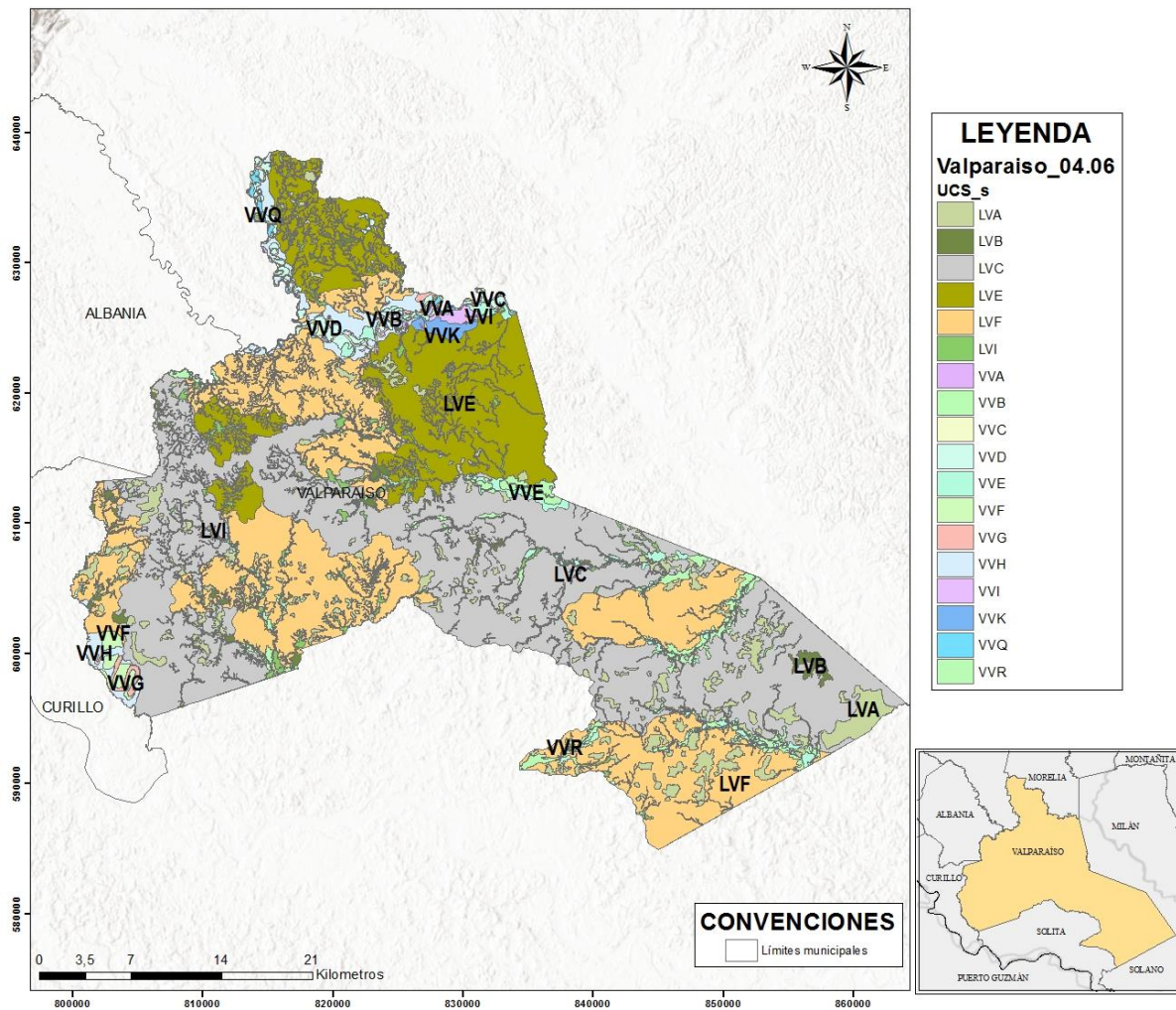
La discusión de la variabilidad del suelo en el municipio se realizó a partir de los datos recolectados en campo y a los perfiles disponibles en los estudios generales del IGAC (1993; 2014), que permiten evaluar modelos pedológicos en función de la posición del relieve a nivel de tipo de relieve; pudiendo hacer aproximaciones sobre la forma del terreno al evaluar el contenido de las asociaciones cartográficas, sus perfiles modales, la geomorfología semidetallada y las observaciones obtenidas.

- *Unidades Cartográficas de Suelo*

Las unidades cartográficas de suelo son agrupaciones de componentes pedológicos, es decir, suelos con diferentes características diagnóstico; en el caso de las consociaciones, predomina un componente y los otros, subordinados, no presentan limitaciones importantes frente al uso y manejo; las asociaciones son un conjunto de suelos disimiles, es decir, con propiedades que hacen que su uso y manejo sea diferente, pero que se encuentran con una distribución conocida en el mapa, pero no son separables a escalas menores a 1:24000. Por otro lado, en los complejos, estos se encuentran con una distribución espacial conocida y repetitiva, pero no son separables en el detalle de la escala. (USDA, 1985). Las unidades identificadas se relacionan en el mapa de unidades cartográficas de suelo (Figura 49) que se describen en los capítulos siguientes.



Figura 49: Mapa pedológico con Unidades Cartográficas de Suelo para el municipio de Valparaíso



Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020

3.1.5.1.1 Suelos de Paisaje de Lomerío

El clima cálido y húmedo ha propiciado la formación de suelos con materiales muy alterados, ricos en caolinitas y óxidos de hierro, en el municipio predominan los suelos del orden de los ultisoles que se caracterizan por su alto contenido de arcillas y baja capacidad de intercambio catiónico.

El paisaje de lomerío comprende asociaciones de lomas y colinas, dependiendo del grado de disección de la topografía; las lomas son tipos de relieve con cima alargada, mientras, las colinas tienen formas redondeadas. En las zonas menos disectadas y topográficamente más elevadas predominan las lomas (LcII), como en las veredas Laureles, Acacias, Golondrinas y alrededores del casco urbano de Valparaíso. Los suelos de la unidad LVC tienen horizontes Ap superficiales con colores pardos, profundidad moderada y texturas finas que se pueden clasificar como *Tyic Kandiodult*. Sin embargo, existe cierta variabilidad dependiendo de la posición y el tipo de material parental, por ejemplo los suelos en las cimas de las lomas tienen un horizonte A más profundo que en las laderas, que se encuentran en el subgrupo *Tyic Hapludox* (ver



Tabla 14 y Tabla 15). La pendiente elevada en algunos sectores, sus texturas finas y la pluviosidad hacen que estos suelos susceptibles de ser erosionados; este fenómeno se ha facilitado por la praderización y el pisoteo del ganado.

Tabla 14: Descripción de perfil N15.2.

Prof (cm)	Descripción
Ap 0-5	Horizonte mineral color pardo rojizo (5YR 5/3) y moteados amarillo rojizo (5YR 6/6) en un 5%; textura franco-arcillosa; con estructura en bloques subangulares, de clase fina a media y grado moderado; con consistencia en húmedo friable, en mojado, pegajosa y ligeramente plástica; frecuentes raíces finas a medias y materiales orgánicos poco degradados.
ABd 5-10	Horizonte mineral de color pardo claro (7.5YR 6/4) con moteados amarillo rojizo (5YR 6/6) en un 20%; textura arcillo-limosa; con estructura en bloques subangulares de clase fina a media y grado moderado; con consistencia en húmedo friable, en mojado, pegajosa y ligeramente plástica; pocas raíces finas y medias.
Bo1 10-34	Horizonte mineral de color pardo claro (7.5YR 6/4) y moteados blancos (10YR 8/1) en un 5%; con estructura en bloques subangulares de clase fina a media y grado moderado; textura franco arcillo-limosa gravillosa, fragmentos de rocas hasta tamaño canto; con consistencia en húmedo friable, en mojado, pegajosa y no plástica; pocas raíces medias.
Bo2 34-70	Horizonte mineral de color amarillo rojizo (5YR 6/6) y moteados rojo opaco (10R 4/4); textura arcillo-limosa gravillosa, fragmentos de rocas hasta tamaño canto; con estructura en bloques subangulares de clase fina a media y grado moderado; con consistencia en húmedo firme, en mojado, pegajosa y no plástica.
2Cg 70-x	Horizonte mineral de color pardo claro (5YR 6/6); textura arcillo-limosa; sin estructura, masivo; con consistencia en húmedo firme, en mojado, pegajosa y no plástica.

Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020

Por otro lado, las cimas de las lomas pueden tener formas ligeramente convexas o planas. Dentro de la vereda Laureles, se encuentran algunas lomas con estas características, denominadas mesones, allí se facilita el estancamiento de agua generando encharcamientos; además, el material parental, que consiste en alternancias entre capas de arcilla y lentes conglomeráticos, permite la formación de niveles freáticos colgantes; tal es el caso del perfil N20 (Figura 50) en el cual aflora el agua a 78cm, en donde el horizonte es pedregoso; éste se clasificó como un *Aeric Haplaquox*. En cambio, hacia las veredas Golondrinas y Acacias, predominan las arcillas en el Grupo Orito, con lo cual, los perfiles de suelo tienen mayor profundidad efectiva y escasa pedregosidad. Sin embargo, estos suelos evolucionados tienen una alta saturación de aluminio y baja fertilidad natural.

Figura 50: Perfil N20, *Aeric Haplaquox*, suelos en lomas poco disectadas o mesones.



Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020

Tabla 15: Descripción del perfil N20.

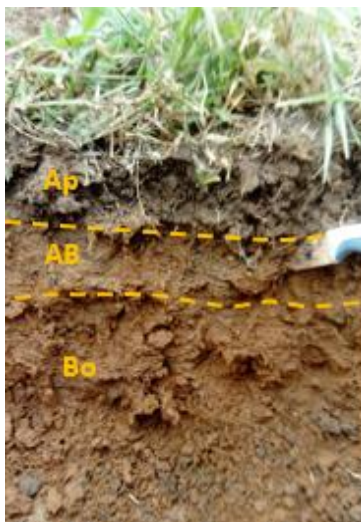
Prof (cm)	Descripción
Ap 0-12	Horizonte mineral color pardo amarillento (10YR 5/4); con estructura en bloques subangulares, de clase fina a media y grado moderado; textura franco-arcillosa; con consistencia en húmedo friable, en mojado, pegajosa y ligeramente plástica; frecuentes raíces finas a gruesas y materiales orgánicos poco degradados.
Bo 12-78	Horizonte mineral de color pardo intenso (7.5YR 5/6) y gris claro (10YR 8/1); con estructura en bloques subangulares de clase fina a media y grado moderado; textura arcillosa - gravilosa, con consistencia en húmedo friable, en mojado, ligeramente pegajosa y no plástica; pocas raíces medias.
Crg1 78-116	Horizonte mineral de color rojo amarillento (5YR 5/8) y moteados blancos (10 YR 8/1) en un 40%; sin estructura, masivo; textura Franco areno arcillosa gravilosa; con consistencia en húmedo friable, en mojado, ligeramente pegajosa y no plástica.
Crg2 116-x	Horizonte mineral de color blanco (2.5Y 8/1) y moteados amarillos (2.5Y 7/8) en un 15%; sin estructura, masivo; con textura arcillo-arenosa gravilosa; con consistencia en húmedo friable, en mojado, pegajosa y no plástica.

Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020

El relieve menos disectado tiene en igual proporción lomas y colinas, esta unidad comprende sectores de las veredas La Rico, Santafé y Los Cedros. Estas lomas, son menos escarpadas que en la unidad anterior, su pendiente alcanza el 3%, en las laderas se describieron *Typic Hapludox*, que son suelos con un horizonte Ap

de poco espesor, de color pardo y algunos moteados rojizos (Figura 51); aunque el siguiente horizonte AB está ligeramente compactado y es más arcilloso, no representa un limitante para el desarrollo de raíces, la profundidad efectiva de estos suelos es mayor a 1m (Tabla 16). Hacia las cimas, el horizonte Ap alcanza 20cm, su textura varía dependiendo del material parental llegando a ser arcillo-arenosa y se clasifican como *Typic kandiodutl* (IGAC, 2014). En las colinas, por otro lado, la profundidad efectiva puede verse limitada por la presencia de niveles conglomeráticos, este tipo de relieve presenta un mosaico de *Typic Paleudult*, en las cimas, y *Oxic Dystrudept* en las laderas; ambos son suelos con texturas finas, moderadamente profundos, ácidos y con baja fertilidad natural. El uso de estos suelos es principalmente el de pasturas para ganadería, el pisoteo del ganado ha generado ondulaciones y rizamientos, que facilitan la erosión y compactación del suelo.

Figura 51: Perfil N15.3, *Typic Hapludox*, suelos en ladera de loma poco inclinada.



Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020

Tabla 16: Descripción perfil N15.3

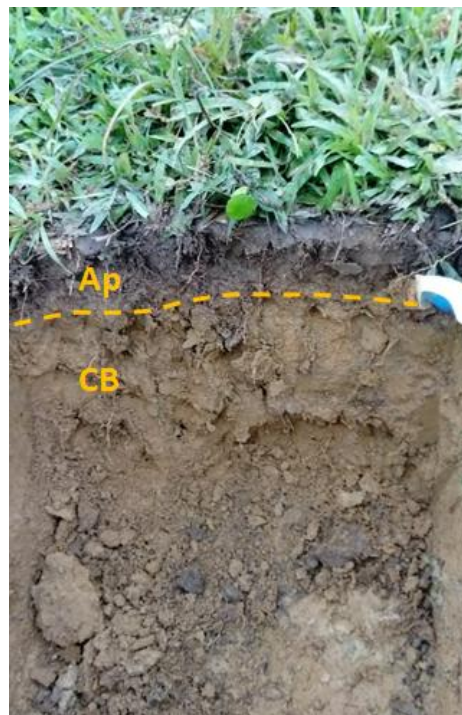
Prof (cm)	Descripción
Ap 0-9	Horizonte mineral color rosado (7.5YR 7/3) y moteados pardo intenso (7.5YR 5/6) en un 5%; con estructura en bloques subangulares, de clase fina a media y grado moderado; textura franco-arcillosa; con consistencia en húmedo friable, en mojado, ligeramente pegajosa y ligeramente plástica; frecuentes raíces finas a medias y materiales orgánicos poco degradados.
AB 9-18	Horizonte mineral de color pardo claro (7.5YR 6/3) con moteados amarillo rojizo (5YR 6/6) en un 5%; con estructura en bloques subangulares de clase fina a media y grado moderado; textura arcillosa, con consistencia en húmedo friable, en mojado, ligeramente pegajosa y plástica; pocas raíces medias.
Bo 18-78	Horizonte mineral de color pardo intenso (7.5YR 5/8) gris rosáceo (7.5YR 7/2); con estructura en bloques subangulares de clase fina a media y grado moderado; textura franco-arcillosa; con consistencia en húmedo friable, en mojado, ligeramente pegajosa y ligeramente plástica.

Prof (cm)	Descripción
C 78-x	Horizonte mineral de color blanco (7.5YR 8/1), amarillo rojizo (7.5YR 8/6) y rojo amarillento (5YR 5/8); textura arcillo-limosa; sin estructura, masivo; con consistencia en húmedo firme, en mojado, pegajosa y no plástica.

Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020

Finalmente el lomerío más disectado está compuesto por colinas (Lccl) con laderas ligeramente inclinadas y cimas amplias, acá la profundidad efectiva está limitada esporádicamente por la presencia de lentes conglomeráticos en el material parental; los *Oxic Dystrudept* de la unidad LVE (Figura 52) se componen de horizontes A de poco espesor, color gris claro, seguidos de horizontes AB, ligeramente compactados, u horizontes CB parduzcos (Figura 52) (Tabla 17). Las texturas son predominantemente finas, aunque puede haber perfiles franco arcillo-arenosos hacia las cimas (*Typic Paleudult*). En general, estos suelos son ácidos y tienen baja fertilidad natural, sus texturas finas y el régimen de lluvia hace que estos suelos sean susceptibles de erosión.

Figura 52: Perfil N19, Oxic Dystrudept, suelos en ladera de colina



Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020

Tabla 17: Descripción perfil N19.

Prof (cm)	Descripción
Ap 0-10	Horizonte mineral color gris claro (5YR 7/1) con moteados rojo amarillento (5YR 5/6) en un 40%; con estructura en bloques subangulares, de clase fina a media y grado débil; textura franco arcillo-arenosa; con consistencia en húmedo friable, en mojado, ligeramente pegajosa y plástica; frecuentes raíces finas a gruesas y materiales orgánicos poco degradados.
CB 10-x	Horizonte mineral de color pardo claro (7.5YR 6/4); con estructura en bloques subangulares de clase media y grado débil; textura franco arcillo-arenosa, con consistencia en húmedo friable, en mojado, ligeramente pegajosa y ligeramente plástica; pocas raíces finas y medias.

Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020

Entre las lomas y colinas se forman depresiones longitudinales por donde drena el agua de lluvia, sin embargo, su topografía convexa permite la acumulación de material fino, estas se denominan vallecitos (Lvv). Varios de estos vallecitos pueden confluir en concavidades irregulares que se llaman bajos (Ldbh-Ldpbv). Los suelos que se encuentran allí son predominantemente arcillosos; tienen un drenaje imperfecto a muy pobre, pudiendo estar saturados con agua la mayor parte del año. Su perfil se compone de un horizonte superficial delgado seguido de horizontes BCg, de color gris o blanco con moteados parduzcos. Sobre estos suelos se pueden encontrar pasturas que ocupa el ganado temporalmente o cananguchales, una asociación de palmas, allí el suelo es más blancuzco. La consociación *Aeric Endoaquept-Typic Humaquept-Hydric Haplofibrist*, se relaciona a los bajos con vegetación de herbazales; son suelos que permanecen saturados con agua parte del año y tienen nivel freático superficial, sin embargo, en los *Aeric Endoaquept*, éste es fluctuante lo que permite cierto grado de oxigenación. Bajo los cananguchales se observaron suelos *Typic Endoaquept*, (LVB) en los que el nivel freático permanece cerca al a superficie.

Debido a la baja energía de los vallecitos (Lvv), los suelos son similares a los de las depresiones, pero el nivel freático es superficial y presentan encharcamiento permanente, la unidad LVD también presenta suelos del subgrupo *Aeric Endoaquept*, se distinguen de los bajos con herbazales por la ocurrencia de *Typic Udifluvent* en los albardones, que son producto de sedimentación aluvial de mayor energía. En algunos casos, incluso, el cauce de agua le permite al vallecito esculpir un pequeño plano de inundación, como en las veredas Bello horizonte y Vicenta, en estos sectores el drenaje sigue siendo pobre, los suelos arcillosos y con nivel freático fluctuante, pertenecen a los subgrupos *Typic Epiaquept* y *Oxyaquic Udifluvent* (LVD).

El contenido pedológico para las unidades geomorfológicas dentro del paisaje de lomerío, para el municipio de Valparaíso se describe en la Tabla 18.

Tabla 18. Contenido pedológico para el paisaje de lomerío en el municipio de Valparaíso

Paisaje	Tipo de relieve	Forma del terreno	Símbolo UG	Tipo UCS	Contenido pedológico	Símbolo UCS	Porcentajes
Lomerío	Depresión	Bajo	Ldbh	Consociación	<i>Aeric Endoaquept</i> , <i>Typic Humaquept</i> , <i>Hydric Haplofibrist</i>	LVA	60 24 16
	Depresión	Bajo	Ldpbv	Consociación	<i>Typic Endoaquept</i> , <i>Hydric Haplofibrist</i> , <i>Typic Humaquept</i>	LVB	60 24 16
	Lomas	Cima y ladera de lomas	Llcl	Consociación		LVC	60 30



Paisaje	Tipo de relieve	Forma del terreno	Símbolo UG	Tipo UCS	Contenido pedológico	Símbolo UCS	Porcentajes
					<i>Typic Kandiodult, Typic Hapludox, Aeric Haplaquox</i>		10
	Colinas	Cima y ladera de colinas	Lccl	Consociación	<i>Oxic Dystrudept, Typic Paleudult</i>	LVE	80 20
	Lomas y colinas	Cima y ladera de loma y colina	Llcl	Complejo	<i>Typic kandiodult, Typic Paleudult, Typic Hapludox, Oxic Dystrudept</i>	LVF	35 15 35 15
	Lomas y colinas	Vega de vallecito	Lvw	Consociación	<i>Aeric Endoaquept, Typic Endoaquept, Typic Udifluent, Aquic Dystrudept</i>	LVI	30 30 20 20

Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020 e IGAC (2014)

3.1.5.1.2 Suelos de Paisaje de Valle

Las fluctuaciones del cauce del Río Orteguzza han dado lugar a una serie de geoformas dentro del plano de inundación que permiten el desarrollo de suelos, con régimen ácuico moderadamente profundos y baja fertilidad. Estos suelos están sometidos a inundaciones frecuentes, y permanecen saturados con agua gran parte del año. El material del que están compuestos son sedimentos que arrastra y deposita el río cuando hay inundaciones, esto hace que se distribuyan por tamaño, estando más cerca del cauce los más gruesos como las arenas y más lejos las arcillas.

3.1.5.1.2.1 Suelos en el plano de inundación

El albardón o dique (Vpia) se encuentra adyacente al cauce, topográficamente por encima de la vega del río, se forma por la acumulación continua de arena; los suelos allí pueden tener una textura arcillo-arenosa y horizontes A poco profundos. Poseen un drenaje imperfecto a pobre, pero son continuamente afectados por inundaciones. La consociación VVA (Tabla 21), presenta suelos del subgrupo *Aeric Fluvaquent*, que se caracteriza por un bajo grado de evolución, es producto de la sedimentación aluvial, y tiene un nivel freático superficial fluctuante que permite cierto grado de oxigenación en la parte superior del perfil. También se reportan *Typic Udifluent* (IGAC, 2014), que tienen una baja fertilidad natural debido al bajo de alteración de sus materiales. La susceptibilidad a inundaciones y su baja fertilidad, restringen su uso con fines agropecuarios.

Las napas de desborde (Vpind) se forman cuando el agua rebasa el albardón, en ellas se pueden encontrar asociaciones de suelos con perfiles profundos, generalmente de textura arcillosa y color gris claro, con moteados rojizos o pardos. El nivel freático es moderadamente profundo y las inundaciones son frecuentes; debido a ello estos suelos se clasificaron como *Typic Epiaquept* (Tabla 21). Sin embargo, estas características varían en función del régimen energético del río, en los sitios donde hubo un mayor caudal, los depósitos tienen textura arcillo-limosa o arcillo-arenosa.

Los meandros abandonados (Vpima) son marcas del antiguo cauce del río, se producen cuando la sinuosidad aumenta, de tal modo que se estrangula o cierra el cauce anterior dejando lagunas o depresiones con forma de herradura. En estos sitios los suelos tienen un horizonte superficial de poco espesor, una profundidad efectiva superior a 1,7m en la cual predomina una textura arcillo-arenosa y se observan condiciones ácuicas, es decir, estos suelos permanecen saturados con agua debido a inundaciones o encharcamientos frecuentes.



La consociación VVG (Tabla 21) contiene suelos Typic Endoaquept, que se caracterizan por tener un nivel freático superficial, son susceptibles a inundaciones por su posición geomorfológica, y baja fertilidad natural por la poca disponibilidad de nutrientes.

En el plano de inundación actual se encuentran los complejos de orillares (Vpico), que son zonas con topografía ondulada, conformadas por secuencias de surcos y camellones, que son las huellas del antiguo cauce del río. Estas formas se van alternando de manera similar a como se muestra en la Figura 53.

Figura 53: Topo secuencia albardón-meandro abandonado en la vereda La Rico.

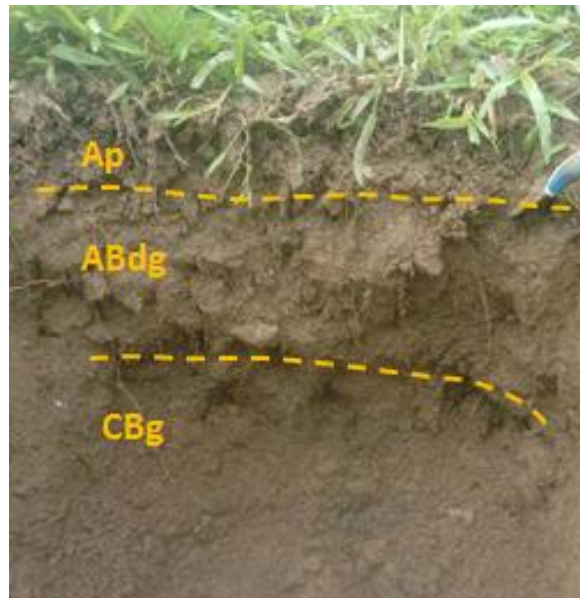


Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020

En los camellones la textura de los suelos es arcillo limosa en el horizonte superficial, mientras, en los horizontes subsuperficiales es arcillo-arenosa, esto se debe a que inundaciones posteriores han depositado sedimentos más finos sobre las arenas que conformaban el antiguo albardón (Tabla 19). El perfil tiene un color parduzco y una profundidad efectiva superior a 1,7m; además, debido al pisoteo del ganado, el horizonte subsuperficial ABd está compactado (

Figura 54). Este suelo se clasificó como un *Oxyaquic Dystrudept*, un suelo con una baja fertilidad natural por la poca disponibilidad de nutrientes, y por presentar periodos de inundación.

Figura 54: Perfil N18, *Oxyaquic Dystrudept*, suelos en complejo de orillares



Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020

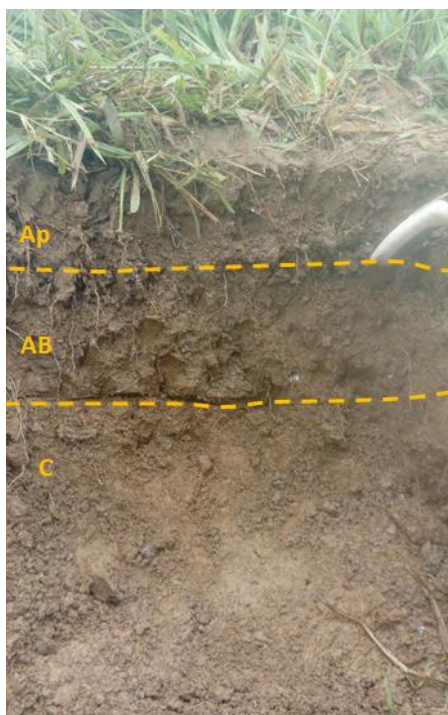
Tabla 19: Descripción perfil N18

Prof (cm)	Descripción
Ap 0-9	Horizonte mineral color gris rosáceo (5YR 6/2); con estructura en bloques subangulares, de clase media a fina a media y grado moderado; textura arcillo-limosa; con consistencia en húmedo friable, en mojado, ligeramente pegajosa y plástica; frecuentes raíces finas a gruesas y materiales orgánicos poco degradados.
ABdg 9-30	Horizonte mineral de color pardo rojizo claro (5YR 6/3) y moteados amarillo rojizo (7.5YR 6/6) en un 10%; textura arcillo-arenosa; con estructura en bloques subangulares de clase fina a media y grado moderado; textura arcillo-arenosa, con consistencia en húmedo friable, en mojado, ligeramente pegajosa y plástica.
CBg 30-100	Horizonte mineral de color pardo rojizo claro (5YR 6/3) y moteados amarillo rojizo (7.5YR 6/6) en un 10%; con estructura en bloques subangulares de clase fina a media y grado débil; textura arcillo-arenosa, con consistencia en húmedo friable, en mojado, ligeramente pegajosa y ligeramente plástica.
C 100-x	Horizonte mineral de color pardo rojizo claro (5YR 6/3); sin estructura, masivo; textura franco arcillo-limosa, con consistencia en húmedo friable, en mojado, ligeramente pegajosa y ligeramente plástica.

Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020

Por otro lado, las cubetas de decantación (Vpicv), son geofomas con topografía convexa que permiten la acumulación de agua y sedimentos finos; hacia el centro de las cubetas aumenta el contenido de arcillas. El perfil N17 (Figura 55) (Tabla 20) presenta un horizonte Ap con textura arcillo-limosa de color gris claro, con algunos moteados pardo intenso, que indican que el suelo ha estado saturado con agua; los horizontes inferiores poseen una textura más arenosa. Se clasifica como un *Typic Udifluent*; que son el resultado de deposición aluvial. En estos suelos hay pasturas y ganado doble propósito.

Figura 55: Perfil N17, *Typic Udifluent*, suelos en cubeta de decantación



Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020

Tabla 20: Descripción del perfil N17

Prof (cm)	Descripción
Ap 0-8	Horizonte mineral color gris claro (5YR 7/1) y moteados pardo intenso (7.5YR 5/8) en un 10%; con estructura en bloques subangulares, de clase fina a media y grado moderado; textura arcillo-limosa; con consistencia en húmedo friable, en mojado, ligeramente pegajosa y ligeramente plástica; frecuentes raíces finas a medias y materiales orgánicos poco degradados.
AB 8-18	Horizonte mineral de color gris rosáceo (7.5YR 7/2); con estructura en bloques subangulares de clase fina a media y grado moderado; textura franco arcillo-arenosa, con consistencia en húmedo friable, en mojado, ligeramente pegajosa y plástica; frecuentes raíces medias.
C 82-x	Horizonte mineral de color pardo claro (5YR 6/4); sin estructura, masivo; textura arcillo-arenosa, con consistencia en húmedo friable, en mojado, ligeramente pegajosa y no plástica.

Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020

3.1.5.1.2.2 Suelos en terrazas aluviales



Las terrazas son antiguos planos de inundación, que ya fueron disectados por el río y se encuentran en una posición topográfica más elevada. Las terrazas jóvenes están más abajo y sus suelos son de color pardo, tienen texturas finas a medias y frecuentes fragmentos de piedra; generalmente son suelos superficiales y de bajo desarrollo. En las terrazas medias, las texturas son un poco más finas y el perfil moderadamente profundo, limitado a los 70cm por pedregosidad.

Para las terrazas jóvenes, o medias (Vtptm), se han reportado *Typic Udifluent* relacionados al plano de terraza, tienen un primer horizonte de 20cm limitado por pedregosidad, lo que dificulta la mecanización y las terrazas altas

El contenido pedológico para las unidades geomorfológicas dentro del paisaje de valle en el municipio de Valparaíso se describe en la Tabla 21.

Tabla 21: Contenido pedológico para el paisaje de valle en el municipio de Valparaíso

Paisaje	Tipo de relieve	Forma del terreno	Símbolo UG	Tipo UCS	Contenido pedológico	Símbolo UCS	Porcentajes
Valle	Plano de inundación de río meándrico activo	Albardón	Vpia	Consociación	Typic Udifluent, Aeric Fluvaquent	VVA	50 50
		Barra de canal	Vpibc		No suelo	VVB	100
		Cauce aluvial	Vpica		No suelo	VVC	100
		Complejo de orillares	Vpico	Consociación	Oxyaquic Dystrudept, Typic Udifluent	VVD	70 30
		Meandro abandonado	Vpima	Consociación	Typic Endoaquept	VVG	100
		Napa de desborde	Vpind	Consociación	Typic Epiaquept, Oxyaquic Udifluent	VVR	50 50
		Cubeta de decantación	Vpicd	Consociación	Aquic Udifluent	VVE	100
		Cubeta de decantación	Vpicd	Consociación	Oxyaquic Udifluent	VVF	100
		Napa de desborde	Vpind	Consociación	Typic Epiaquept	VVH	100
		Vega de valle aluvial	Vpivv	Consociación	Typic Epiaquept	VVQ	100
	Terraza aluvial nivel 1	Plano y talud de terraza media	Vtptm	Consociación	Typic Udifluent	VVI	100
	Terraza aluvial nivel 2	Plano y talud de terraza alta	Vtpta	Consociación	Oxic Dystrudept	VVK	100

Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020, y contenido pedológico reportado por IGAC (2014)

3.1.5.1.3 Clasificación por capacidad de uso

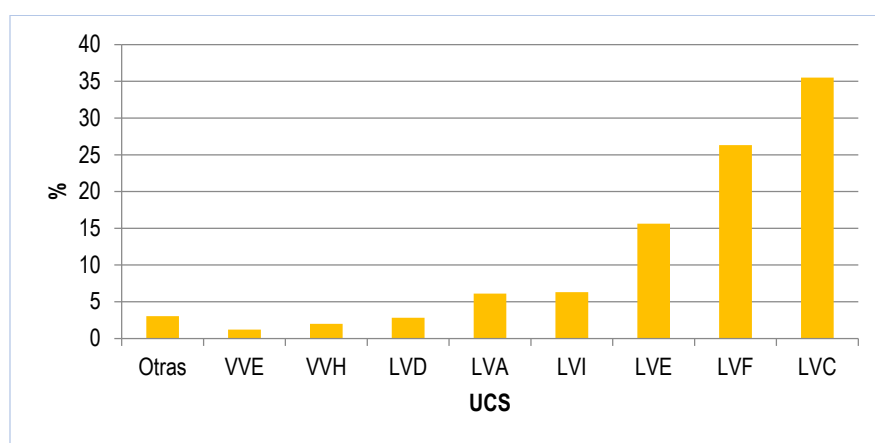
Esta descripción se basa en la calificación de las características de fase, propiedades fisicoquímicas y morfológicas de los suelos descritos en campo; además, se utilizan los datos compilados para perfiles modales del sector reportados por el IGAC (2014).



En el municipio de Valparaíso domina el paisaje de lomerío, casi el 80% de su superficie, las unidades más representativas son la consociación LVC (*Typic Kandiodult, Typic Hapludox, Aeric Haplaquox*) y el complejo LVF (*Typic Kandiodult, Typic Paleodult, Typic Hapludox, Oxic Dystrudept*) (Figura 56), en los que se encuentran suelos del orden de los ultisoles, de texturas finas, moderadamente profundos con baja fertilidad natural, ácidos y con alta saturación de aluminio. Las limitaciones de estos suelos se relacionan a su textura arcillosa, pendientes pronunciadas y régimen de lluvias, lo que hace que sean susceptibles a la erosión al ser sometidos a cargas mecánicas.

En el paisaje de valle son importantes las unidades VVE (*Aquic Udifluent*) y VVH (*Oxyaquic Udifluent*) (Figura 56), que son suelos jóvenes, relacionados a la sedimentación aluvial, tienen texturas arcillosas y son susceptibles a inundaciones. Están limitados por presentar saturación con agua una parte del año.

Figura 56: Porcentaje por Unidad Cartográfica de Suelo



Aeric Endoaquept	LVA
Typic Epiaquept	LVD
Oxic Dystrudept	LVE
Typic kandiodult	LVF
Aeric Endoaquept	LVI
Typic Endoaquept, Oxic Dystrudept, Typic Udorthent	PVA
Typic Hapludult, Typic Kandiodult, Typic Humaquept	PVB
Typic Hapludox, Oxic Dystrudept	PVC
Typic Kandiodox, Oxic Dystrudept	PVD
Typic Endoaquept, Typic Udorthent, Oxic Dystrudept	PVE
Typic Endoaquept, Oxic Dystrudept, Typic Udorthent	PVF
Typic Dystrudept	PVG
Typic Udifluent	PVH
Typic Udorthent	PVI

Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020

La clasificación por capacidad de uso tiene como fin calificar los tipos de suelos en función del grado de limitaciones frente a una actividad agrícola y su posible degradación, para generar estrategias de uso y manejo (IGAC, 2014). Esto es posible evaluando sus propiedades y categorizando los tipos de suelo en subclases y grupos de manejo, de acuerdo con la naturaleza de sus limitantes y las actividades recomendadas. En el mapa (Figura 57) de capacidad de uso se muestran las tierras según el uso que pueden soportar.

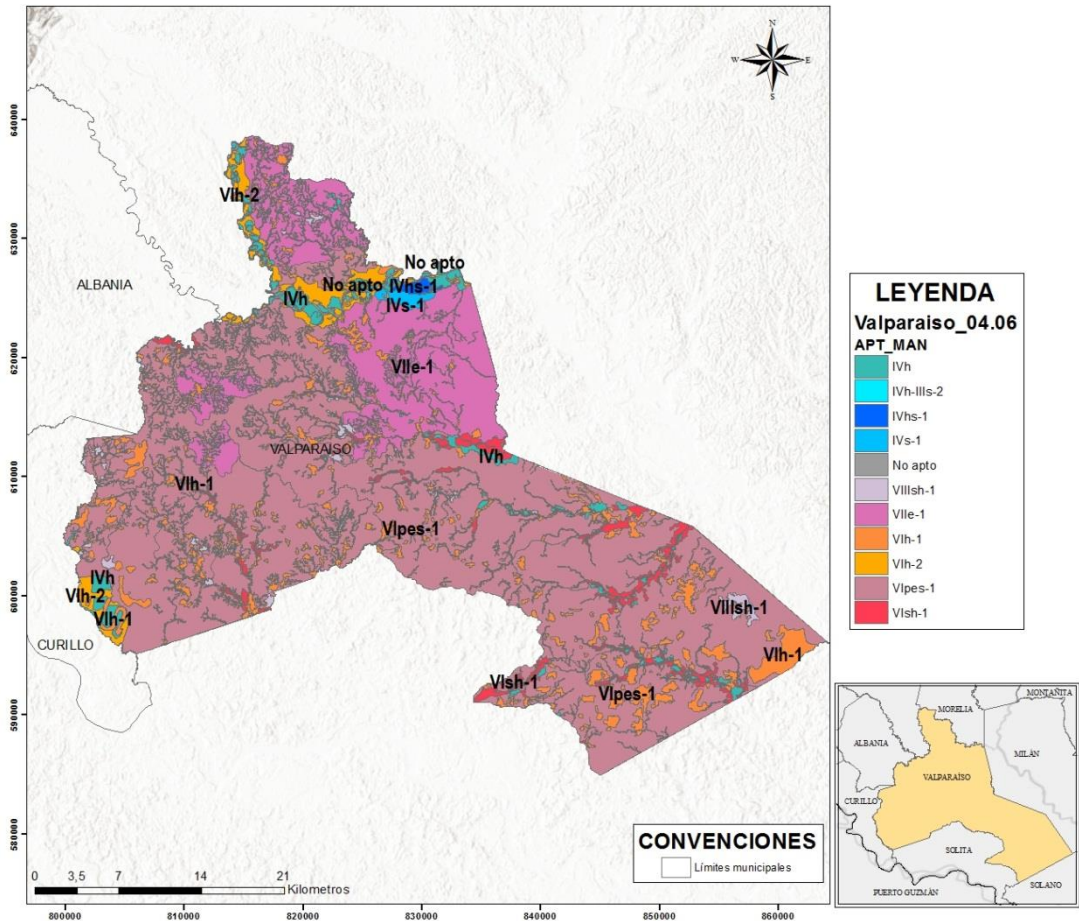


REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DEL CAQUETÁ
MUNICIPIO DE VALPARAÍSO





Figura 57: unidades de capacidad de uso para el municipio de Valparaíso



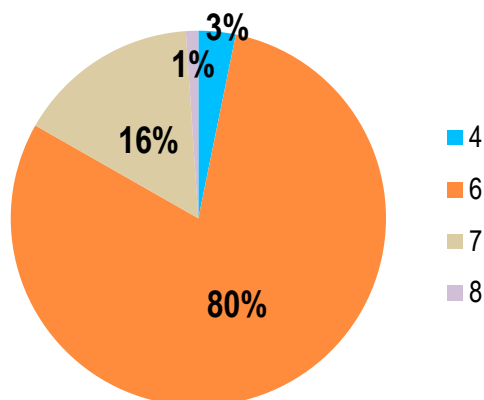
Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020

De acuerdo con la evaluación realizada, en la Figura 58 se muestra el porcentaje cubierto por cada clase; de las clases 1-4 se considera que tienen capacidad de soportar actividades agropecuarias intensivas, o semi-intensivas, y tecnificadas; las clases 5 a 7, tienen formas de uso restringido, en actividades agrícolas, ganaderas, agroforestales y/o forestales; y, por último, la clase 8 debe ser utilizada sólo en preservación, conservación y ecoturismo por su valor ecológico y científico. (IGAC, 2014).

La discusión de los usos recomendados y las prácticas de manejo se hace teniendo en cuenta lo señalado en el metodología de clasificación de tierras (IGAC, 2014), la información recolectada durante la zonificación ambiental participativa (CEPAZ TERRITORIAL, 2019) y los datos de este estudio. Sin embargo, el objeto de este estudio no es emitir juicios sobre cultivos específicos y sólo se refiere a la carga que puede soportar el suelo para mantener una productividad óptima y no presentar degradación, así como de las prácticas de manejo.



Figura 58: Porcentaje por cada clase de capacidad de uso



Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020

3.1.5.1.4 Clase IV de capacidad de uso

La clase IV sólo representa un 3% del área del municipio, sus limitaciones son severas a moderadas, pero se pueden mejorar estas condiciones a través de un buen manejo. Esta unidad se distribuye en el paisaje de valle, y comprende unidades susceptibles a inundaciones, en relieves planos o ligeramente inclinados, con suelos jóvenes y producto de la sedimentación aluvial. Como se presenta en la Tabla 22, las características que más limitan estos suelos son la susceptibilidad a inundaciones, esto se relaciona a su posición geográfica, esto también hace que se tenga un nivel freático superficial, que restringe el crecimiento de las raíces en profundidad.

Tabla 22: Calificación de características de las unidades cartográficas de suelo VVD y VVF en la clase IV

Perfil modal	%	Limitación Comp. taxonómico	Erosión o susceptibilidad		Humedad		Características físicas			Características químicas	Clase
			Erosión	% pendiente	Drenaje natural	Inundaciones	Prof. efectiva	Grupo textural	% Roca sup.	Fertilidad	
N18, CQ-64*	70	Oxyaquic Dystrudept (VVD)	1	1	3	4	5	2	-	3	4
CQ-01*, CQ-66*	30	Typic Udifluent (VVD)	1	1	1	4	1	1	-	1	4
I03*	100	Aquic Udifluent (VVF)	1	1	3	4	2	3	-	3	4

Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020, * (IGAC, 2014)

3.1.5.1.4.1.1 Grupos de manejo dentro de la clase IV

Los grupos de manejo dentro de la clase IV se distinguen por el tipo de limitación en la subclase y la estrategia necesaria para su manejo, en este caso se presenta limitaciones por las condiciones de humedad (h), y características químicas del suelo (s). Estas unidades pertenecen al paisaje de valle, de ellas, el grupo más

representativo es el IVh-1, cubriendo un 79% de esta clase, está limitado por su susceptibilidad a inundaciones lo que implica que deben considerarse usos estacionales o rotativos (Tabla 23).

Tabla 23: Grupos de manejo para la clase IV

Grupo de manejo	UCS	Principales Características de las unidades de Capacidad	Principales Limitantes de Uso	Usos potencial	Prácticas de Manejo	Superficie (ha)
IVh-1	VVD, VVE, VVF	Tierras de valle en clima cálido húmedo, relieves planos y suelos poco profundos y pobremente drenados	Baja fertilidad, nivel freático superficial y susceptibilidad a inundaciones o encharcamientos	Agricultura con cultivos semiperennes o transitorios y de subsistencia.	Rotación de cultivos. Asociaciones de cultivos a pequeña escala. Aplicación de enmiendas y cal.	3418
IVh-III-1	VVA	Tierras de valle en clima cálido húmedo, relieve ligeramente inclinado y suelos moderadamente profundos	Baja fertilidad y susceptibilidad a encharcamientos	Uso forestal de conservación o ganadería silvopastoril en periodos secos.	Preservar vegetación natural. Rotación de cultivos. Asociaciones de cultivos a pequeña escala. Aplicación de enmiendas y cal. Implementar sistemas de drenaje artificial. Siembra de especies nativas maderables.	111
IVsh-1	VVI	Tierras de valle en clima cálido húmedo, relieve plano y suelos superficiales	Baja fertilidad, pedregosidad y susceptibilidad a encharcamientos	Agricultura con cultivos transitorios y ganadería silvopastoril	Preservar vegetación natural. Rotación de cultivos. Asociaciones de cultivos a pequeña escala. Aplicación de enmiendas y cal. Evitar sobrepastoreo mediante rotación oportuna de potreros.	318
IVs-1	VVK	Tierras de valle en clima cálido húmedo, relieve ligeramente inclinado y suelos moderadamente profundos, bien drenados	Baja fertilidad y alta saturación con aluminio	Agricultura con cultivos transitorios, forestales y ganadería silvopastoril	Preservar vegetación natural. Rotación de cultivos. Asociaciones de cultivos a pequeña escala. Aplicación de enmiendas y cal. Evitar sobrepastoreo mediante rotación oportuna de potreros.	470

Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020

El grupo de manejo IVh-1 comprende unidades de tierra en paisaje de valle en relieves planos, con suelos poco profundos y pobremente drenados (



Figura 59). Sus limitaciones son la baja fertilidad, el nivel freático superficial y la susceptibilidad a inundaciones o encharcamientos. El principal uso para estas tierras es el de la ganadería multipropósito, pequeña y mediana, con algunos cultivos de caña, caucho y cacao, y pancoger (CEPAZ TERRITORIAL, 2019). Actualmente se sobreutilizan estos suelos generando compactación. Se recomienda una agricultura con cultivos semiperennes o transitorios y de subsistencia, en donde se haga rotación y se implementen asociaciones; es necesaria la aplicación de enmiendas y cal. Estas unidades se encuentran por fuera de la frontera agrícola así que la implementación de estas actividades debe conciliarse, teniendo en cuenta la dinámica fluvial y la ronda de los cuerpos de agua presentes.



Figura 59: Tierras del grupo de manejo IVh-1 en la vereda La Rico.



Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020

La unidad IVh-III-1, está compuesta por tierras del paisaje de valle en un relieve ligeramente inclinado, tiene suelos moderadamente profundos. Dentro de sus limitaciones están la baja fertilidad y susceptibilidad a encharcamientos. En esta unidad predomina la ganadería doble propósito como uso principal. El uso que se propone es forestal de conservación o ganadería silvopastoril en periodos secos. Se debe preservar la vegetación natural y diseñar programas de reforestación; se debe evitar el sobrepastoreo mediante la rotación oportuna de potreros. Como estas áreas están por fuera de la frontera agrícola las actividades a desarrollar deben conciliarse y tener en cuenta la dinámica fluvial.

El grupo de manejo IVsh-1 se compone de tierras de valle en relieve plano y con suelos superficiales. Sus limitaciones incluyen una baja fertilidad, pedregosidad y susceptibilidad a encharcamiento. Los suelos en las veredas La Reforma y Curvinata se han utilizado para la ganadería bovina doble propósito mediana, con cultivos de caña, caucho, cacao y pancoger (CEPAZ TERRITORIAL, 2019). El uso que se recomienda es la agricultura con cultivos transitorios y ganadería silvopastoril. Se debe preservar la vegetación natural, implementar rotación de cultivos y procurar la asociación de estos; es necesaria la aplicación de enmiendas y cal. Se requiere evitar el sobrepastoreo al mantener una rotación oportuna de los potreros.

La unidad IVs-1 está compuesta por unidades de tierra en el paisaje de valle con relieve ligeramente inclinado y suelos moderadamente profundos, bien drenados. Sus limitaciones son la baja fertilidad y alta saturación con aluminio. Los usos que se proponen son la agricultura con cultivos transitorios en asociación, forestales y ganadería silvopastoril evitando el. Se debe preservar la vegetación natural, procurando la rotación de cultivos.

3.1.5.1.5 Clase VI de capacidad de uso

Las tierras de la clase VI presentan limitaciones permanentes moderadas; es la clase más representativa del municipio con un 80% del área y comprende ambos paisajes. En el lomerío se tienen relieves ligeramente escarpados, ondulados y suelos moderadamente profundos, con texturas finas y alto grado evolutivo. En el valle, suelos jóvenes, susceptibles de inundación, con texturas medias y baja fertilidad natural. En la Tabla 24, se puede observar que la susceptibilidad a erosión es la característica determinante en la definición de la capacidad de uso, ésta, aunque no es lo suficientemente intensa, se aúna a un drenaje natural excesivo, lo cual representa un factor de vulnerabilidad adicional frente a cualquier uso, por tal motivo la clase se asignó como VI, en la cual, se deben presentar prácticas de manejo más estrictas para garantizar la preservación del recurso.



Tabla 24: Calificación de características de las unidades cartográficas de suelo LVC y LVF en la clase VI

Perfil modal	%	Limitación Comp. taxonómico	Erosión o susceptibilidad		Humedad		Características físicas			Características químicas	Clase
			Erosión	% pendiente	Drenaje natural	Inundaciones	Prof. efectiva	Grupo textural	% Roca sup.	Fertilidad	
T-221*, N7	60	Typic Kandiodult (LVC)	4	1	4	1	1	1	-	3	6
CQ-70*, N15.2, N15.3	30	Typic Hapludox (LVC)	4	2	1	1	1	2	-	3	4
N20	10	Aeric Haplaquox (LVC)	1	1	4	3	2	2	-	3	4
T-221*, N7	35	Typic kandiodult (LVF)	4	2	4	1	1	1	-	4	6
N14, T-250*	15	Typic Paleudult (LVF)	2	1	1	1	3	1	-	4	4
CQ-70*, N15.2, N15.3	35	Typic Hapludox (LVF)	4	3	1	1	1	3	-	4	4
N11, N19.1	15	Oxic Dystrudept (LVF)	4	3	1	1	2	3	-	4	4

Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020, * (IGAC, 2014)

3.1.5.1.5.1.1 Grupos de manejo de la clase VI

Los grupos de manejo dentro de la clase VI relacionan diferentes UCS como la unidad Vlh-1, esta integra unidades de valle y lomerío que son susceptibles a inundaciones o permanecen encharcadas permanentemente. Tabla 25, se distingue de la unidad Vlh-2 por su importancia ecosistémica; la primera se relaciona a las vegas de los vallecitos que funcionan como corredores ecológicos; las otras, se asocian a los planos de inundación de valles más extensos.

Tabla 25: Grupos de manejo para la clase de capacidad VI

Grupo de manejo	UCS	Principales Características de las unidades de Capacidad	Principales Limitantes de Uso	Uso potencial	Prácticas de Manejo	Superficie (ha)
Vlpes-1	LVF, LVC	Tierras de lomerío en clima cálido húmedo, relieve moderadamente escarpado y suelos moderadamente profundos, bien drenados	Baja fertilidad, alta saturación con aluminio susceptible a la erosión y pendientes pronunciadas.	Agricultura con cultivos perennes o semiperennes con cobertura rastrera o sombrío, sistemas agroforestales y ganadería silvopastoril	Evitar las quemadas. Evitar sobrepastoreo mediante rotación oportuna de potreros. Asociación de cultivos y siembra en contorno. Aplicación de enmiendas y cal.	83696
Vlh-1	VVG, LVA, LVI	Tierras de valle y lomerío en clima cálido húmedo, relieve plano,	Nivel freático superficial y susceptibilidad a	Suelos para protección, forestaría de protección, uso	Diseñar programas de reforestación con	17392

Grupo de manejo	UCS	Principales Características de las unidades de Capacidad	Principales Limitantes de Uso	Uso potencial	Prácticas de Manejo	Superficie (ha)
		y suelos superficiales muy pobremente drenados	inundaciones o encharcamientos	forestal con especies nativas o ecoturismo	especies nativas y el uso de cercas vivas	
Vlh-2	VVH, VVQ	Tierras de valle y lomerío en clima cálido húmedo, relieve plano, y suelos superficiales muy pobremente drenados	Nivel freático superficial y susceptibilidad a inundaciones o encharcamientos	Forestería de protección, uso forestal con especies nativas, ganadería en arreglos silvopastoriles o ecoturismo	Evitar sobrepastoreo mediante rotación oportuna de potreros. Diseñar programas de reforestación con especies nativas y el uso de cercas vivas	2964

Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020

La unidad Vlpes-1 se compone de tierras de lomerío en un relieve moderadamente escarpado con suelos moderadamente profundos y bien drenados. Sus limitantes son tener una baja fertilidad natural, una alta saturación con aluminio, una pendiente pronunciada y ser susceptible de presentar erosión. El uso actual de la mayor parte de esta unidad es la ganadería bovina doble propósito mediana, con una línea productiva de piscicultura y agricultura (CEPAZ TERRITORIAL, 2019). Sin embargo, esto supone una carga mayor de la que puede soportar el suelo, promoviendo procesos de erosión como la formación de surcos y rizamientos a lo largo de las laderas. En la Figura 60, se presenta un sector con ganadería en el cual el suelo se ha compactado, la pendiente es de grado c (12-25%) y la superficie presenta ondulaciones por el pisoteo.

Figura 60: Tierras del grupo de manejo Vlpes-1



Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020

La unidad Vlh-1 posee tierras de valle y lomerío en relieve plano, tiene suelos superficiales muy pobremente drenados. Aquí el nivel freático es superficial y presenta susceptibilidad a inundaciones, lo que indica limitaciones para que se establezcan algunos cultivos. Estos suelos en los planos de inundación se utilizan para la ganadería doble propósito, en los vallecitos, se han adecuado piscinas para el cultivo de peces (Figura 61). El uso recomendado es el de suelos para forestería de protección, uso forestal con especies nativas o ecoturismo. Se deben diseñar programas de reforestación con especies nativas y el uso de cercas vivas ya que estos valles pueden actuar como corredores ecológicos (CEPAZ TERRITORIAL, 2019). En el grupo de manejo Vlh-2 las condiciones de inundaciones tienen tiempos de permanencia menor y el relieve es homogéneo, lo cual puede permitir el pastoreo durante periodos secos.

Figura 61: Suelos del grupo de manejo VIh-2



Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020

3.1.5.1.6 Clase VII de capacidad de uso

Las unidades dentro de la clase de capacidad VII presentan limitaciones permanentes severas que hacen que los usos propuestos tengan restricciones. Esta unidad abarca los suelos de lomerío con mayor susceptibilidad de erosión, estos son moderadamente profundos, bien drenados y tienen baja fertilidad. Representan el 16% del área del municipio. Como se observa en la Tabla 26, la consociación LVE tiene un componente taxonómico dentro de clase 7, que es el que predomina en la unidad, asociado a las laderas y algunas cimas de lomas, el componente *Typic Paleudult* queda subordinado, aunque tenga mayor capacidad de uso.

Tabla 26: Calificación de características de la unidad cartográfica de suelo LVE en la clase VII

Perfil modal	%	Limitación Comp. taxonómico	Erosión o susceptibilidad		Humedad		Características físicas			Características químicas	Clase
			Erosión	% pendiente	Drenaje natural	Inundaciones	Prof. efectiva	Grupo textural	% Roca sup.	Fertilidad	
CQ-135*	80	<i>Oxic Dystrudept (LVE)</i>	7	3	1	1	2	3	3	4	7
N4, T-250*	20	<i>Typic Paleudult (LVE)</i>	4	2	1	1	3	1	-	4	4

Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020, * (IGAC, 2014)

3.1.5.1.6.1.1 Grupos de manejo de la clase VII

El grupo de manejo VIIe-1, está compuesto por tierras del paisaje de lomerío en un relieve ligeramente inclinado, ondulado y con suelos moderadamente profundos, bien drenados (Figura 62). Se encuentran limitados por su baja fertilidad, alta saturación con aluminio y susceptibilidad a la erosión. Su uso actual está enfocado en la ganadería doble propósito mediana, con cultivos de caña, caucho, cacao y pancoger (CEPAZ TERRITORIAL, 2019). Se propone enfocar su uso en la agricultura con cultivos perennes o semiperennes con cobertura rastrera o sombrío; o en cultivos forestales de producción. Se

recomienda la siembra de especies nativas maderables. Además, es necesaria la aplicación de enmiendas y cal (Tabla 27).

Figura 62: Tierras del grupo de manejo VIIe-1



Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020

Tabla 27: Grupos de manejo dentro de la clase de capacidad VII

Grupo de manejo	UCS	Principales Características de las unidades de Capacidad	Principales Limitantes de Uso	Uso potencial	Prácticas de Manejo	Superficie (ha)
VIIe-1	LVE	Tierras de lomerío en clima cálido húmedo, relieve ligeramente inclinado, ondulado, y suelos moderadamente profundos, bien drenados	Baja fertilidad, alta saturación con aluminio y susceptibilidad a erosión	Agricultura con cultivos perennes o semiperennes con cobertura rastrera o sombrío, cultivos forestales producción	Evitar las quemas. Siembra de especies nativas maderables. Asociación de cultivos y siembra en contorno. Aplicación de enmiendas y cal.	21143

Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020

3.1.5.1.7 Clase VIII de capacidad de uso

Los suelos de la clase de capacidad VIII tienen limitaciones permanentes severas o, por su carácter sensible y valor ecosistémico o científico, deben preservarse (IGAC, 2014). En clase también se incluyen las tierras no aptas, o sin cobertura de suelo, como los cauces y depósitos aluviales. Como se presenta en la Tabla 28, las características que limitan los componentes taxonómicos presentes en esta unidad son la susceptibilidad a inundaciones y su drenaje natural; aunque estos puedan estar dentro de la clase 6, su valor ecosistémico por ser reservorios de agua, carbono orgánico y albergar especies características de la región como las cananguchas, se han clasificado dentro de la clase 8.

Tabla 28: Calificación de características de las unidades cartográficas de suelo LVB y PVL en la clase VIII

Perfil modal	%	Limitación Comp. taxonómico	Erosión o susceptibilidad		Humedad		Características físicas			Características químicas	Clase
			Erosión	% pendiente	Drenaje natural	Inundaciones	Prof. efectiva	Grupo textural	% Roca sup.	Fertilidad	
N14.6	60	Aeric Endoaquept (LVB)	1	1	5	1	3	1	-	4	8
CQ-11*	24	Typic Humaquept (LVB)	1	1	5	6	3	3	-	4	8
CQ-12*	16	Hydric Haplofibrist (LVB)	1	1	5	6	2	1	-	4	8

Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020, * (IGAC, 2014)

3.1.5.1.7.1.1 Suelos de la clase de capacidad VIII

El grupo de manejo VIIIsh-1 comprende tierras de lomerío en relieve cóncavo y con suelos superficiales, muy pobremente drenados. Sus limitaciones son la baja fertilidad, poca profundidad efectiva, un nivel freático superficial y susceptibilidad a encharcamientos. Actualmente en estas tierras no se desarrolla ninguna actividad, aunque su grado de conservación es moderado (CEPAZ TERRITORIAL, 2019). El uso recomendado es el de suelos para protección, reforestación con especies nativas o ecoturismo. Se requiere mantener la vegetación actual, fomentar el aprovechamiento artesanal y diseñar programas de ecoturismo (Tabla 29).

Tabla 29: Grupos de manejo para la clase VIII

Grupo de manejo	UCS	Principales Características de las unidades de Capacidad	Principales Limitantes de Uso	Uso potencial	Prácticas de Manejo	Superficie (ha)
VIIIsh-1	LVB	Tierras de lomerío en clima cálido húmedo, relieve cóncavo y suelos superficiales, muy pobremente drenados	Baja fertilidad, poca profundidad efectiva, nivel freático superficial y susceptibilidad a encharcamientos	Suelos para protección, reforestación con especies nativas o ecoturismo	Mantener la vegetación actual; fomentar el aprovechamiento artesanal y diseñar programas de ecoturismo	1441
No suelo	VVC	Tierras de valle con sedimento descubierto o con lámina de agua permanente				567

Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2020

3.2 Caracterización Biótica

3.2.1 Metodologías utilizadas en el diagnóstico del componente biótico

- Metodología para la descripción de coberturas de la tierra

La interpretación e identificación de las coberturas y usos actuales de la tierra en el municipio de Valparaíso fue llevada a cabo siguiendo la metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia (IDEAM, 2010). Como



resultado se obtuvo el mapa y leyenda de coberturas y uso de la tierra para el municipio a escala 1:25.000 y el documento técnico descriptivo. Lo anterior se desarrolló siguiendo las etapas presentadas a continuación:

Etapa I: Pre-campo

Esta fase consiste en la interpretación e identificación de coberturas de la tierra a escala 1:25.000 a partir de imágenes satelitales, aplicando la metodología de interpretación y clasificación de coberturas CORINE Land Cover definida por el IDEAM (IDEAM, 2010). A continuación, se describen las actividades necesarias para el desarrollo de esta fase:

- Obtención de información cartográfica de apoyo

Son solicitados los insumos cartográficos, tanto en formato digital como análogo, que contengan información asociada a las coberturas presentes en el municipio. Esto incluye la cartografía base o temática suministrada por entidades oficiales como el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), el Instituto de Hidrológica, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (SINCHI), Alcaldía Municipal de Valparaíso, entre otras. Adicionalmente, fueron tenidos en cuenta los resultados del proceso de Zonificación Ambiental Participativa y Propuesta de Uso Sostenible para los Municipios de Valparaíso, Curillo y Valparaíso – Caquetá.

- Obtención y tratamiento de imágenes satelitales

De acuerdo con las características de resolución espacial, cubrimiento, disponibilidad y temporalidad, fueron seleccionadas las imágenes generadas por el satélite Sentinel 2A, entre los días 4 y 14 de enero del año 2020. Este satélite hace parte del programa espacial denominado *Copernicus*, perteneciente a la Agencia Espacial Europea y cuenta con una resolución temporal de diez (10) días. La resolución espacial oscila entre 10 y 60 metros dependiendo de la combinación de bandas implementada. Para la zona de estudio fueron empleadas las escenas, con nomenclatura 18NNG y 18NUG, de acuerdo con la zona UTM. Para el tratamiento de las imágenes fue empleado el software especializado ERDAS 2014, en el cual se realizaron correcciones geométricas y mejoramiento.

- Interpretación de coberturas de la tierra a escala 1:25.000

El proceso de interpretación consiste en delinear polígonos correspondientes a diferentes unidades de coberturas de la tierra y asignarle a determinada clasificación. Para el caso del municipio de Valparaíso, el método seleccionado es la interpretación visual, puesto que la complejidad del municipio requiere considerar un conjunto de criterios de interpretación que no se limitan a las características digitales de los elementos observables en las imágenes satelitales, por lo cual, el método seleccionado presenta más ventajas frente a los de clasificación supervisada y no supervisada. El trabajo de interpretación requirió de un equipo de intérpretes, quienes a partir de las imágenes satelitales e información secundaria de apoyo, realizaron el proceso de delimitación y clasificación empleando el software ArcMap 10.4.1.

Las categorías de clasificación son adoptadas a partir de la leyenda base de coberturas de la tierra a escala 1:100.000 empleada para la adaptación de la Metodología CORINE Land Cover a Colombia. Se determina que las categorías y los niveles de clasificación establecidos en la leyenda base no sean modificados para el proceso de interpretación.

LEYENDA NACIONAL DE COBERTURAS DE LA TIERRA - COLOMBIA	
1. TERRITORIOS ARTIFICIALIZADOS	3. BOSQUES Y ÁREAS SEMI-NATURALES
1.1. Zonas urbanizadas	3.1. Bosques
1.1.1. Tejido urbano continuo	3.1.1. Bosque denso
1.1.2. Tejido urbano discontinuo	3.1.2. Bosque abierto

LEYENDA NACIONAL DE COBERTURAS DE LA TIERRA - COLOMBIA	
1.2. Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación	3.1.3. Bosque fragmentado
1.2.1. Zonas industriales o comerciales	3.1.4 Bosque de galería o ripario
1.2.2. Red vial, ferroviarias y terrenos asociados	3.1.5 Plantación forestal
1.2.3. Zonas portuarias	3.2. Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva
1.2.4. Aeropuertos	3.2.1 Herbazal
1.2.5. Obras hidráulicas	3.2.2 Arbustal
1.3. Zonas de extracción minera y escombreras	3.2.3 Vegetación secundaria o en transición
1.3.1. Zonas de extracción minera	3.3. Áreas abiertas, sin o con poca vegetación
1.3.2. Zonas de disposición de residuos	3.3.1 Zonas arenosas naturales
1.4. Zonas verdes artificializadas, no agrícolas	3.3.2 Afloramientos rocosos
1.4.1. Zonas verdes urbanas	3.3.3 Tierras desnudas o degradadas
1.4.2. Instalaciones recreativas	3.3.4 Zonas quemadas
	3.3.5 Zonas glaciares y nivales
2. TERRITORIOS AGRÍCOLAS	
2.1 Cultivos transitorios	4. ÁREAS HÚMEDAS
2.1.1 Otros cultivos transitorios	4.1. Áreas húmedas continentales
2.1.2 Cereales	4.1.1 Zonas Pantanosas
2.1.3 Oleaginosas y leguminosas	4.1.2 Turberas
2.1.4 Hortalizas	4.1.3 Vegetación acuática sobre cuerpos de agua
2.1.5 Tubérculos	4.2. Áreas húmedas costeras
2.2 Cultivos permanentes	4.2.1 Marismas costeras
2.2.1 Cultivos permanentes herbáceos	4.2.2 Salitral
2.2.2 Cultivos permanentes Arbustivos	4.2.3 Sedimentos expuestos en bajamar
2.2.3 Cultivos permanentes arbóreos	
2.2.4 Cultivos agroforestales	5. SUPERFICIES DE AGUA
2.3 Pastos	5.1. Aguas continentales
2.3.1 Pastos limpios	5.1.1 Ríos (50 m)
2.3.2 Pastos arbolados	5.1.2 Lagunas, lagos y ciénagas naturales
2.3.3 Pastos enmalezados	5.1.3 Canales
2.4 Áreas agrícolas heterogéneas	5.1.4 Cuerpos de agua artificiales
2.4.1 Mosaico de cultivos	5.2. Aguas marítimas
2.4.2 Mosaico de pastos y cultivos	5.2.1 Lagunas costeras
2.4.3 Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	5.2.2 Mares y océanos
2.4.4 Mosaico de pastos con espacios naturales	5.2.3 Estanques para acuicultura marina

Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2019

Una vez generado el mapa inicial de coberturas de la tierra para el municipio, se realiza la revisión del producto buscando reducir errores y aumentar la confiabilidad del mapa. Son revisados principalmente los siguientes aspectos:

- Nivel de detalle: La delimitación y clasificación debe corresponder al nivel de detalle de la escala 1:25.000.
- Interpretación: En caso de coberturas que representen alta incertidumbre en su interpretación y que después de un análisis con los recursos adicionales disponibles convengan ser reclasificadas.
- Topología: En caso que se presenten errores de tipo topológico, principalmente por la creación de vacíos o por la sobreposición de unidades geométricas durante el proceso de digitalización.

- Unidad mínima cartografiar: En caso de que se encuentren digitalizados polígonos con un área menor a la mínima cartografiable, la cual presenta un valor definido de 1,56 hectáreas para la escala 1:25.000.
- Plan de verificación de coberturas

Con el objetivo de ratificar las coberturas que caracterizan el municipio y verificar las coberturas que presentaron incertidumbre en la fase de interpretación, son establecidas rutas de verificación a partir de la cartografía base y el mapa de la interpretación inicial de las coberturas para el municipio. Factores como la representatividad, seguridad, accesibilidad y optimización de recursos temporales y económicos, deben ser tenidos en cuenta para la definición de las rutas (Instituto Humboldt, IDEAM, 2014).

Se propone que la verificación sea llevada a cabo por dos comisiones de campo, cada una conformada por un intérprete y un acompañante en campo. Cada interprete lidera los recorridos y la identificación de los puntos de control, así como la confirmación o ajustes que se deriven de la observación. El acompañamiento en campo actuara como apoyo a la observación y a la consignación de la información en las herramientas dispuestas para tal fin (GPS, cámara fotográfica, formatos de campo, cartografía impresa, etc.). Durante los recorridos se registran los datos asociados a coberturas estratégicas, empleando el siguiente formato campo, acompañado de su registro fotográfico y en el GPS.

Figura 63. Formato de consignación de información en campo

FECHA DE REPORTE		Responsable		Trayecto:		POR DIVISION POLITICA		
PLANILLA								
Punto cobertura mapa inicial	Coordenada X	Coordenada Y	Municipio	Vereda	Altura	Verificación cobertura (CLC) en campo	Observación y registro de uso actual del suelo	id_fotográfico

Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2019

Etapa II: Campo

La verificación en campo consiste en el levantamiento de información georreferenciada asociada a puntos de control, los cuales se convierten en insumo para realizar los ajustes requeridos para la generación del mapa oficial de coberturas de la tierra para el municipio. Esta información incluye registro fotográfico y datos cualitativos producto de la observación en campo. A continuación, se describen algunos de los aspectos básicos de esta etapa.

- Acompañamiento de la comunidad

El acompañamiento en campo por parte de miembros de la comunidad y de las instituciones es de gran importancia, ya que con su conocimiento contribuyen a una mejor interpretación de las coberturas, además de los usos, actividades económicas y prácticas sociales asociadas al cambio de las mismas. El acompañamiento también facilita la localización y logística requerida para el acceso a diferentes zonas. Finalmente, el relacionamiento con diferentes actores del municipio permite difundir información acerca del proceso de ordenamiento que se está llevando a cabo, facilitando un vínculo entre la comunidad y el componente técnico. Durante los recorridos en el municipio de Valparaíso se contó con el acompañamiento de personas relacionadas con la gestión de las Juntas de Acción Veredal y con funcionarios de la alcaldía municipal involucrados en el proceso de ordenamiento territorial.

Figura 64. Acompañamiento realizado para la verificación de coberturas del municipio de Valparaíso



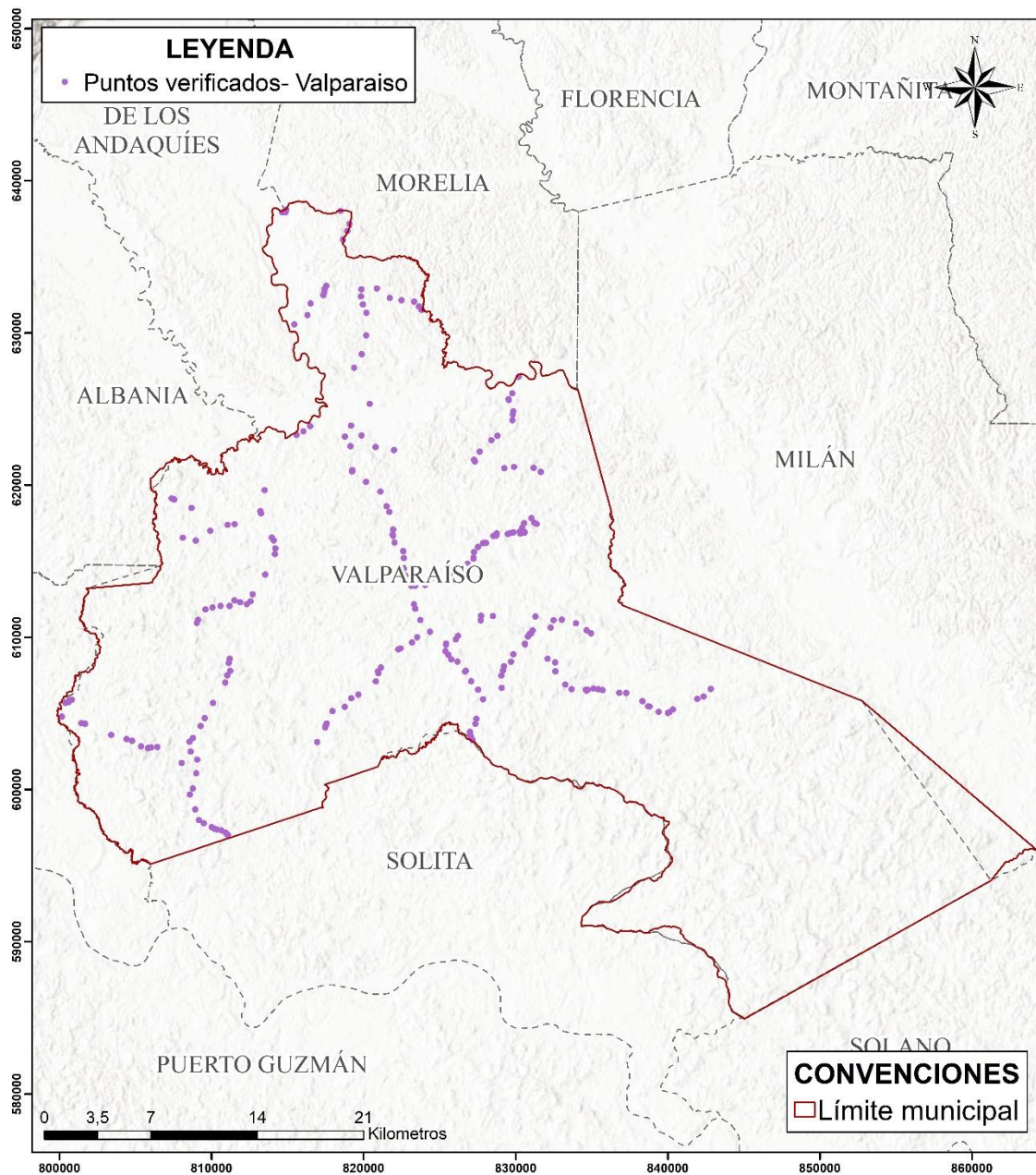
Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2019

- Puntos levantados en la fase de campo

En total fueron verificados doscientos cincuenta y seis (250) puntos de cobertura en el municipio, representados en la Figura 65.



Figura 65. Puntos de coberturas de la tierra verificados en el municipio de Valparaíso



Fuente: Equipo Técnico EOT Valparaíso 2019

Etapa II: Post-campo

En esta etapa es ajustado el mapa de coberturas de la tierra y es complementada la información asociada al uso actual evidenciado en la fase de campo, para finalmente generar la versión final del mapa de coberturas y uso de la tierra a escala 1:25000 del municipio de Valparaíso.

Los datos georreferenciados son organizados y transformados para ser visualizados en el software ArcGis. Así mismo, las fotografías son organizadas y nombradas de acuerdo con el punto correspondiente. Los puntos son revisados uno a uno, permitiendo validar o ajustar la capa de coberturas, seguidamente, se procede a unificar



conceptos a partir de la información que clarifica la interpretación de coberturas que presentaron alta incertidumbre. A partir de lo anterior, se realizan los ajustes generales pertinentes.

Finalmente, el mapa final de coberturas de la tierra en el municipio de Valparaíso es objeto de dos revisiones, estableciendo puntos aleatorios que permitan validar la interpretación realizada vs las coberturas presentes en terreno; posteriormente se homogenizan los datos correspondientes y se validan elementos topológicos con el objetivo de no presentar vacíos o cruces de información.

3.2.2 Resultados ecosistemas terrestres

- *Ecosistemas identificados según el instituto SINCHI 2016 para Valparaíso*

Tabla 30 Ecosistemas identificados en el municipio de Valparaíso, año 2016

Sigla	Ecosistema	Área (ha)	% área
AN31111CHvodLAN	Ecosistema acuático Natural de Bosque denso alto de tierra firme en clima Cálido Húmedo sobre Vallecitos o depresiones de Lomerío en Aguas Negras	304.10	0.22%
AN311121CHpiRAb	Ecosistema acuático Natural de Bosque denso alto inundable heterogéneo en clima Cálido Húmedo sobre Plano de inundación de Planicie aluvial en Aguas Blancas	986.87	0.73%
AN311121CHvodLAN	Ecosistema acuático Natural de Bosque denso alto inundable heterogéneo en clima Cálido Húmedo sobre Vallecitos o depresiones de Lomerío en Aguas Negras	204.11	0.15%
AN314CHvodLAN	Ecosistema acuático Natural de Bosque de galería y ripario en clima Cálido Húmedo sobre Vallecitos o depresiones de Lomerío en Aguas Negras	976.38	0.72%
AN321121CHpiRAb	Ecosistema acuático Natural de Herbazal denso inundable no arbolado en clima Cálido Húmedo sobre Plano de inundación de Planicie aluvial en Aguas Blancas	79.34	0.06%
AN411CHL	Ecosistema acuático Natural de Zonas pantanosas en clima Cálido Húmedo de Lomerío	560.68	0.41%
AN511CHRAb	Ecosistema acuático Natural de Ríos de Aguas Blancas en clima Cálido Húmedo de Planicie aluvial	639.07	0.47%
AS3131CHpiRAb	Ecosistema acuático Seminatural de Bosque fragmentado con pastos y cultivos en clima Cálido Húmedo sobre Plano de inundación de Planicie aluvial en Aguas Blancas	32.37	0.02%
AS3131CHvodLAN	Ecosistema acuático Seminatural de Bosque fragmentado con pastos y cultivos en clima Cálido Húmedo sobre Vallecitos o depresiones de Lomerío en Aguas Negras	60.12	0.04%
AS3132CHpiRAb	Ecosistema acuático Seminatural de Bosque fragmentado con vegetación secundaria en clima Cálido Húmedo sobre Plano de inundación de Planicie aluvial en Aguas Blancas	193.82	0.14%
AS323CHpiRAb	Ecosistema acuático Seminatural de Vegetación secundaria o en transición en clima Cálido Húmedo sobre Plano de inundación de Planicie aluvial en Aguas Blancas	1005.08	0.74%
AS323CHvodLAN	Ecosistema acuático Seminatural de Vegetación secundaria o en transición en clima Cálido Húmedo sobre Vallecitos o depresiones de Lomerío en Aguas Negras	1037.15	0.77%
AT231CHpiRAb	Ecosistema acuático Transformado de Pastos limpios en clima Cálido Húmedo sobre Plano de inundación de Planicie aluvial en Aguas Blancas	4198.54	3.10%



Sigla	Ecosistema	Área (ha)	% área
AT231CHvodLAN	Ecosistema acuático Transformado de Pastos limpios en clima Cálido Húmedo sobre Vallecitos o depresiones de Lomerío en Aguas Negras	4685.37	3.46%
AT233CHpiRab	Ecosistema acuático Transformado de Pastos enmalezados en clima Cálido Húmedo sobre Plano de inundación de Planicie aluvial en Aguas Blancas	515.81	0.38%
AT233CHvodLAN	Ecosistema acuático Transformado de Pastos enmalezados en clima Cálido Húmedo sobre Vallecitos o depresiones de Lomerío en Aguas Negras	221.24	0.16%
AT243CHvodLAN	Ecosistema acuático Transformado de Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales en clima Cálido Húmedo sobre Vallecitos o depresiones de Lomerío en Aguas Negras	52.58	0.04%
AT244CHpiRab	Ecosistema acuático Transformado de Mosaico de pastos con espacios naturales en clima Cálido Húmedo sobre Plano de inundación de Planicie aluvial en Aguas Blancas	643.44	0.48%
AT244CHvodLAB	Ecosistema acuático Transformado de Mosaico de pastos con espacios naturales en clima Cálido Húmedo sobre Vallecitos o depresiones de Lomerío en Aguas Blancas	58.09	0.04%
AT244CHvodLAN	Ecosistema acuático Transformado de Mosaico de pastos con espacios naturales en clima Cálido Húmedo sobre Vallecitos o depresiones de Lomerío en Aguas Negras	1063.06	0.79%
TN31111CHicL	Ecosistema terrestre Natural de Bosque denso alto de tierra firme en clima Cálido Húmedo sobre Lomas y colinas de Lomerío	3780.32	2.79%
TN31111CHte1R	Ecosistema terrestre Natural de Bosque denso alto de tierra firme en clima Cálido Húmedo sobre Terrazas niveles bajos de Planicie aluvial	43.62	0.03%
TS3131CHicL	Ecosistema terrestre Seminatural de Bosque fragmentado con pastos y cultivos en clima Cálido Húmedo sobre Lomas y colinas de Lomerío	1046.57	0.77%
TS3132CHicL	Ecosistema terrestre Seminatural de Bosque fragmentado con vegetación secundaria en clima Cálido Húmedo sobre Lomas y colinas de Lomerío	1851.99	1.37%
TS323CHicL	Ecosistema terrestre Seminatural de Vegetación secundaria o en transición en clima Cálido Húmedo sobre Lomas y colinas de Lomerío	10436.59	7.71%
TS334CHicL	Ecosistema terrestre Seminatural de Zonas quemadas en clima Cálido Húmedo sobre Lomas y colinas de Lomerío	8.07	0.01%
TT111CHicL	Ecosistema terrestre Transformado de Tejido urbano continuo en clima Cálido Húmedo sobre Lomas y colinas de Lomerío	49.98	0.04%
TT231CHicL	Ecosistema terrestre Transformado de Pastos limpios en clima Cálido Húmedo sobre Lomas y colinas de Lomerío	82985.02	61.31%
TT233CHicL	Ecosistema terrestre Transformado de Pastos enmalezados en clima Cálido Húmedo sobre Lomas y colinas de Lomerío	4262.98	3.15%
TT243CHicL	Ecosistema terrestre Transformado de Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales en clima Cálido Húmedo sobre Lomas y colinas de Lomerío	701.99	0.52%
TT244CHicL	Ecosistema terrestre Transformado de Mosaico de pastos con espacios naturales en clima Cálido Húmedo sobre Lomas y colinas de Lomerío	12659.76	9.35%
Total		135344.112	100%



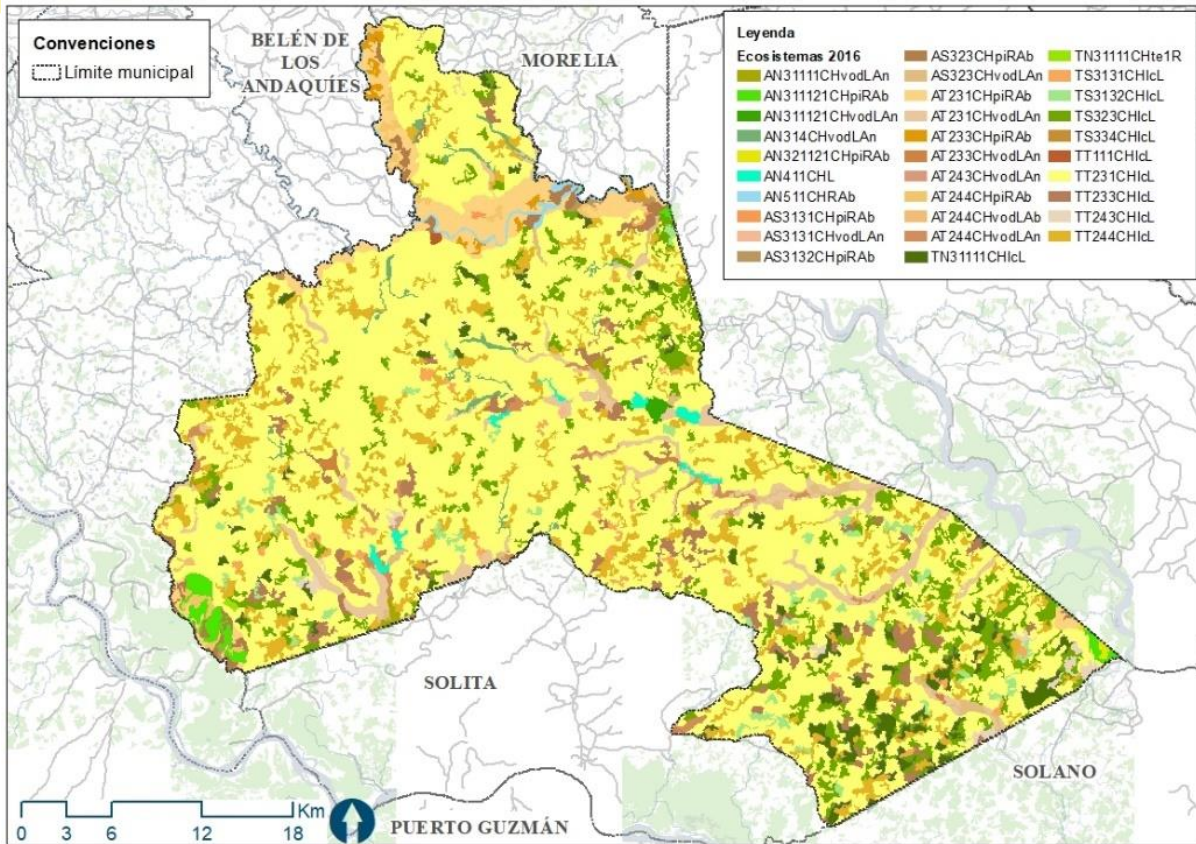
REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DEL CAQUETÁ
MUNICIPIO DE VALPARAÍSO



Fuente: Equipo Técnico EOT ecosistemas 2019



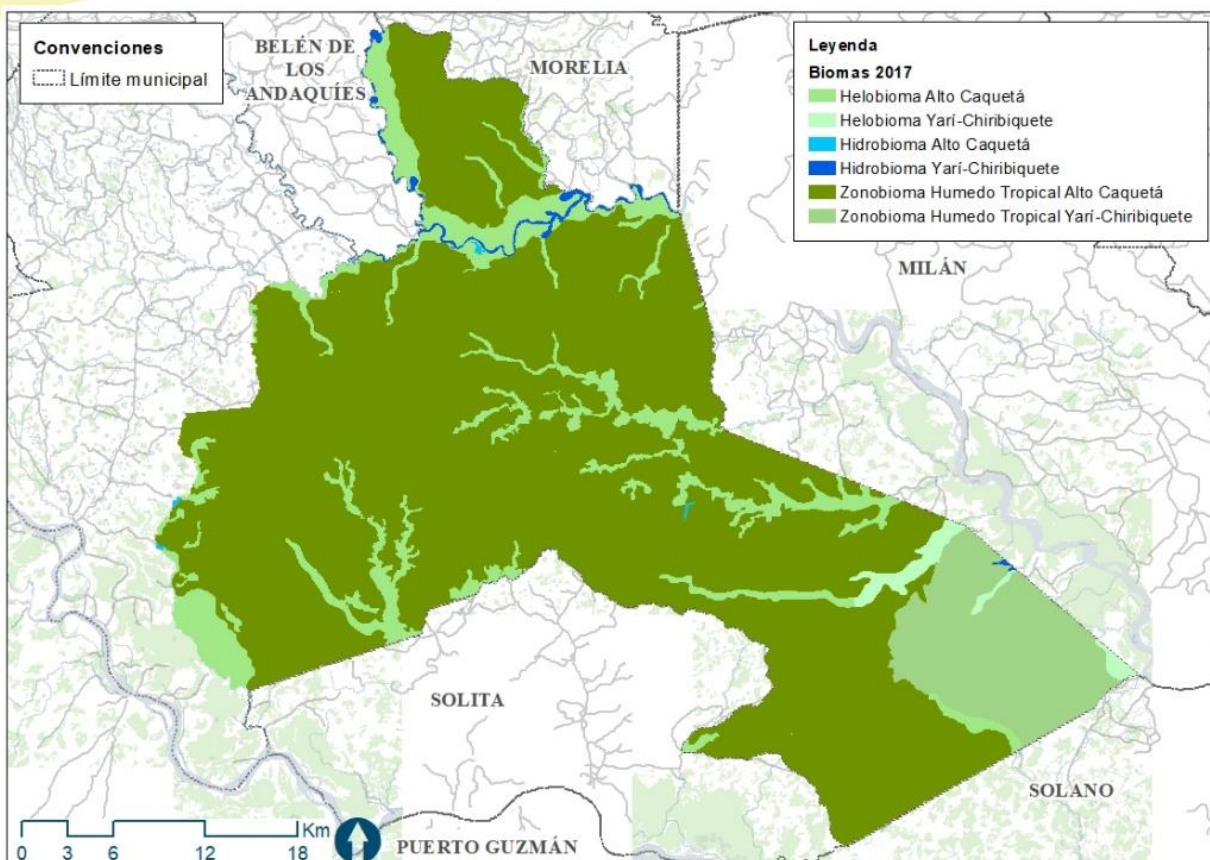
Figura 66. Representación espacial de los ecosistemas de Valparaíso año 2016



Fuente: Equipo Técnico EOT ecosistemas 2019

- *Ecosistemas identificados según la actualización del mapa de ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia del 2017 para Valparaíso*

Figura 67. Representación espacial de los biomas en el municipio de Valparaíso



Fuente: Equipo Técnico EOT ecosistemas 2019

Tabla 31 Ecosistemas del municipio de Valparaíso año 2017

Ecosistema	Área (ha)	Área %
Agroecosistema de mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	166.08	0.12%
Agroecosistema de mosaico de pastos y espacios naturales	10593.05	7.83%
Agroecosistema ganadero	85373.51	63.08%
Bosque basal húmedo	7439.16	5.50%
Bosque de galería basal húmedo	365.24	0.27%
Bosque de galería inundable basal	622.13	0.46%
Bosque fragmentado con pastos y cultivos	1162.58	0.86%
Bosque fragmentado con vegetación secundaria	1108.62	0.82%
Bosque inundable basal	2300.13	1.70%
Herbazal inundable basal	79.31	0.06%
Laguna Aluvial	128.19	0.09%
Rio de Aguas Blancas	760.70	0.56%
Territorio artificializado	47.76	0.04%
Transicional transformado	12733.53	9.41%
Vegetación secundaria	11218.53	8.29%
Zona pantanosa basal	1245.90	0.92%
Total	135344.41	100%

Fuente: Equipo Técnico EOT ecosistemas 2019

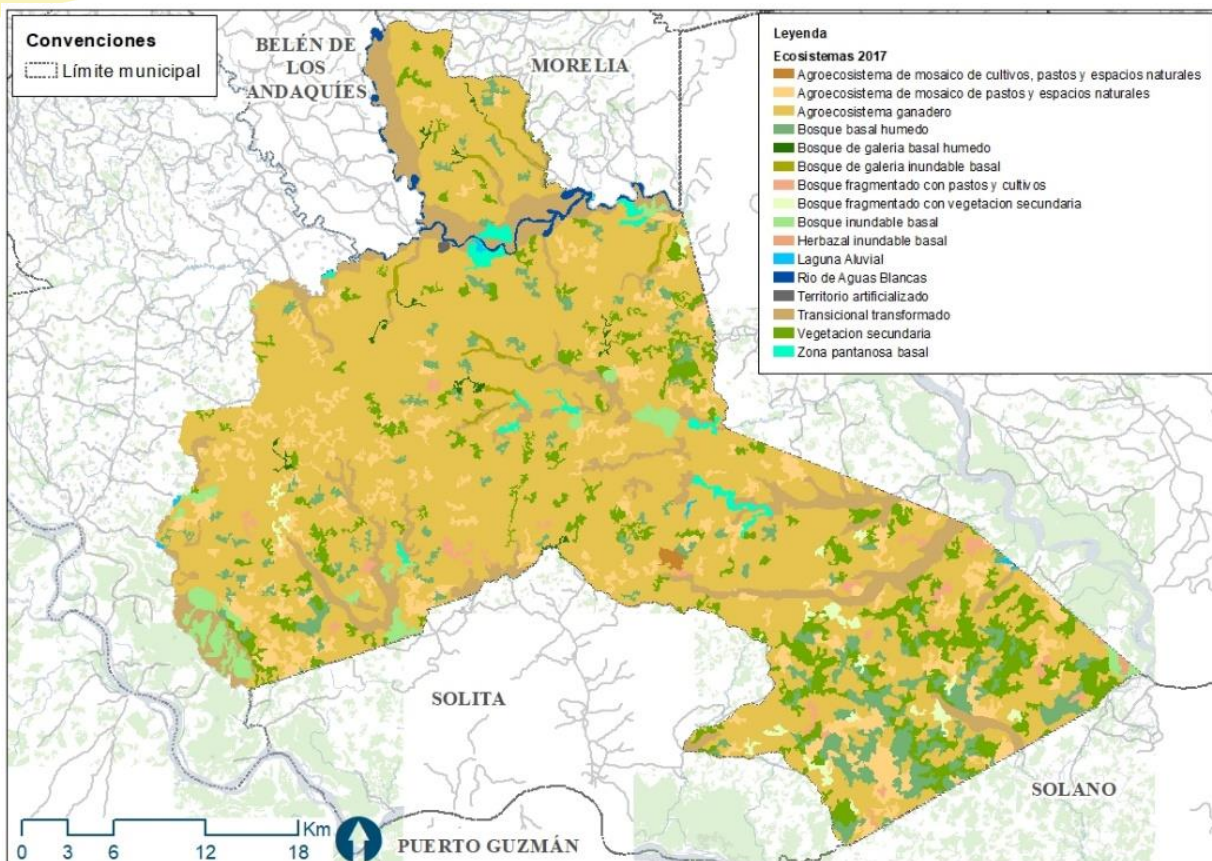


REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DEL CAQUETÁ
MUNICIPIO DE VALPARAÍSO





Figura 68. Distribución de los ecosistemas del municipio de Valparaíso año 2017



Fuente: Equipo Técnico EOT ecosistemas 2019

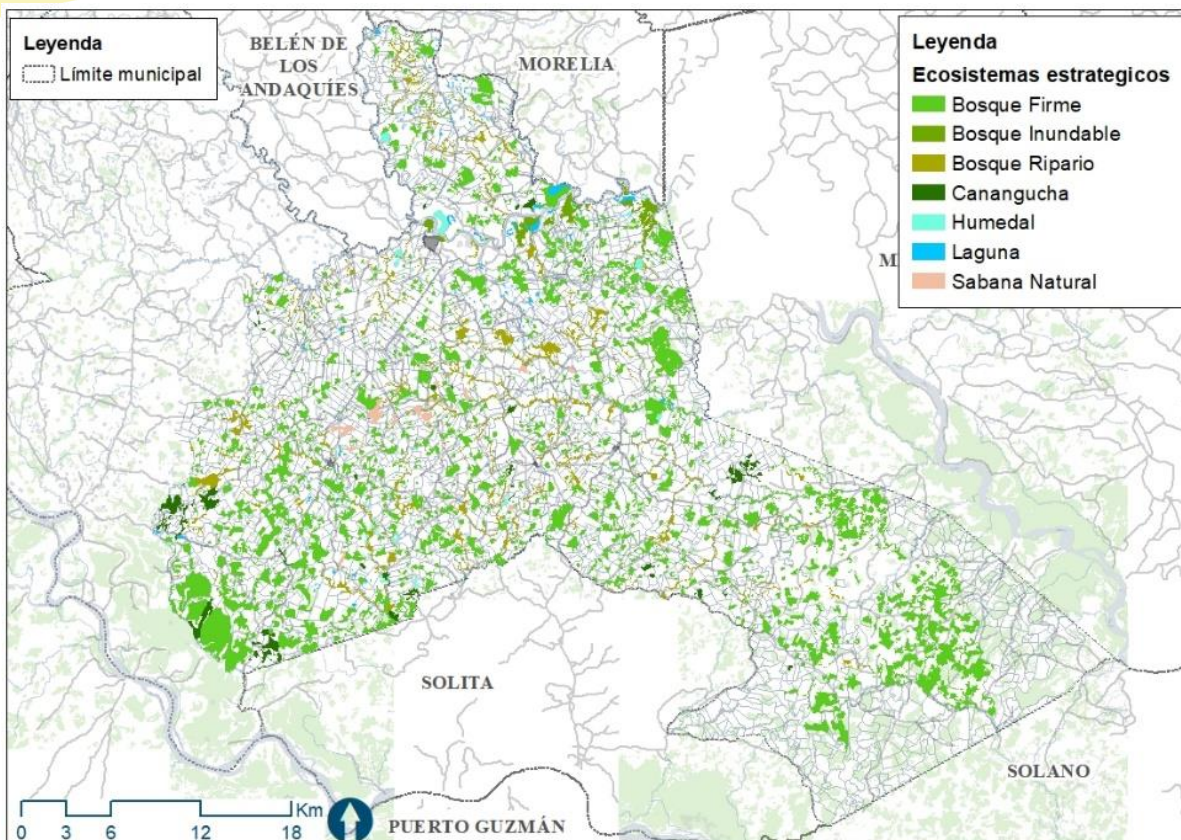
- *Ecosistemas estratégicos según la zonificación ambiental participativa y propuesta de uso sostenible para los municipios de Valparaíso*

Tabla 32 Ecosistemas estratégicos del municipio de Valparaíso

Ecosistema	Área (ha)	Área %
Bosque Firme	18937.43	75.96%
Bosque Inundable	598.51	2.40%
Bosque Ripario	3300.57	13.24%
Canangucha	989.22	3.97%
Humedal	341.39	1.37%
Laguna	409.67	1.64%
Sabana Natural	355.03	1.42%
Total	24931.81	1.00

Fuente: Equipo Técnico EOT ecosistemas 2019

Figura 69. Ecosistemas estratégicos del municipio de Valparaíso



Fuente: Equipo Técnico EOT ecosistemas 2019

3.2.3 Resultados flora

Tabla 33 Lista de especies identificadas en el municipio de Valparaíso

Familia	Género	Especie	Estudio
Pteridaceae	<i>Adiantum</i>	<i>Adiantum latifolium</i>	SIB, COAH
Pteridaceae	<i>Adiantum</i>	<i>Adiantum tetraphyllum</i>	SIB, COAH, Terrae
Bromeliaceae	<i>Aechmea</i>	<i>Aechmea longifolia</i>	SIB, COAH, Terrae
Bromeliaceae	<i>Aechmea</i>	<i>Aechmea mertensii</i>	SIB, COAH, Terrae
Bromeliaceae	<i>Aechmea</i>	<i>Aechmea nivea</i>	Terrae
Bromeliaceae	<i>Aechmea</i>	<i>Aechmea penduliflora</i>	SIB, COAH
Bromeliaceae	<i>Aechmea</i>	<i>Aechmea setigera</i>	SIB, COAH, Terrae
Fabaceae	<i>Aeschynomene</i>	<i>Aeschynomene rudis</i>	SIB
Fabaceae	<i>Aeschynomene</i>	<i>Aeschynomene sp.</i>	SIB
Rubiaceae	<i>Alibertia</i>	<i>Alibertia sp.</i>	SIB
Apocynaceae	<i>Allamanda</i>	<i>Allamanda cathartica</i>	COAH, Terrae
Amaranthaceae	<i>Alternanthera</i>	<i>Alternanthera albotomentosa</i>	SIB, COAH, Terrae
Anacardiaceae	<i>Anacardium</i>	<i>Anacardium occidentale</i>	Terrae
Poaceae	<i>Andropogon</i>	<i>Andropogon bicornis</i>	SIB, COAH, Terrae
Lauraceae	<i>Aniba</i>	<i>Aniba coto</i>	Terrae
Araceae	<i>Anthurium</i>	<i>Anthurium clavigerum</i>	SIB, COAH, Terrae
Hydrocharitaceae	<i>Apalanthe</i>	<i>Apalanthe granatensis</i>	COAH



Familia	Género	Especie	Estudio
Malvaceae	<i>Apeiba</i>	<i>Apeiba glabra</i>	Terrae
Acanthaceae	<i>Aphelandra</i>	<i>Aphelandra hylaea</i>	SIB, COAH, Terrae
Fabaceae	<i>Apuleia</i>	<i>Apuleia leiocarpa</i>	Terrae
Bignoniaceae	<i>Arrabidaea</i>	<i>Arrabidaea sp.</i>	SIB
Apocynaceae	<i>Aspidosperma</i>	<i>Aspidosperma excelsum</i>	Terrae
Aspleniaceae	<i>Asplenium</i>	<i>Asplenium auritum</i>	SIB, COAH, Terrae
Aspleniaceae	<i>Asplenium</i>	<i>Asplenium serratum</i>	SIB, COAH, Terrae
Arecaceae	<i>Astrocaryum</i>	<i>Astrocaryum chambira</i>	SIB, COAH, Terrae
Arecaceae	<i>Astrocaryum</i>	<i>Astrocaryum rodriguesii</i>	Terrae
Arecaceae	<i>Astrocaryum</i>	<i>Astrocaryum urostachys</i>	Terrae
Arecaceae	<i>Attalea</i>	<i>Attalea maripa</i>	SIB, COAH, Terrae
Oxalidaceae	<i>Averrhoa</i>	<i>Averrhoa carambola</i>	Terrae
Leguminosae	<i>Bahuinia</i>	<i>Bahuinia guianensis</i>	Terrae
Melastomataceae	<i>Bellucia</i>	<i>Bellucia grossularioides</i>	Terrae
Bixaceae	<i>Bixa</i>	<i>Bixa orellana</i>	POMCA
Bixaceae	<i>Bixa</i>	<i>Bixa urucurana</i>	SIB, COAH, Terrae
Rubiaceae	<i>Borojoa</i>	<i>Borojoa patinoi</i>	Terrae
Moraceae	<i>Brosimum</i>	<i>Brosimum utile</i>	Terrae
Caesalpiniaceae	<i>Brownea</i>	<i>Brownea sp.</i>	SIB
Malpighiaceae	<i>Bunchosia</i>	<i>Bunchosia decussiflora</i>	SIB, COAH, Terrae
Marantaceae	<i>Calathea</i>	<i>Calathea lutea</i>	SIB, COAH, Terrae
Mimosaceae	<i>Calliandra</i>	<i>Calliandra trinervia</i>	SIB, COAH, Terrae
Clusiaceae	<i>Calophyllum</i>	<i>Calophyllum brasiliense</i>	Terrae
Myrthaceae	<i>Calyptranthes</i>	<i>Calyptranthes cuspidata</i>	Terrae
Cyperaceae	<i>Calyptrocarya</i>	<i>Calyptrocarya bicolor</i>	COAH, Terrae
Polypodiaceae	<i>Campyloneurum</i>	<i>Campyloneurum fuscusquamatum</i>	SIB
Polypodiaceae	<i>Campyloneurum</i>	<i>Campyloneurum repens</i>	SIB, COAH, Terrae
Rubiaceae	<i>Capirona</i>	<i>Capirona decorticans</i>	Terrae
Caryocaraceae	<i>Caryocar</i>	<i>Caryocar glabrum</i>	Terrae
Urticaceae	<i>Cecropia</i>	<i>Cecropia distachya</i>	Terrae
Urticaceae	<i>Cecropia</i>	<i>Cecropia ficifolia</i>	Terrae
Urticaceae	<i>Cecropia</i>	<i>Cecropia palmata</i>	POMCA
Meliaceae	<i>Cedrela</i>	<i>Cedrela odorata</i>	Terrae
Fabaceae	<i>Cedrelinga</i>	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	POMCA, Terrae
Malvaceae	<i>Ceiba</i>	<i>Ceiba pentandra</i>	Terrae
Moraceae	cf.	cf. <i>Clarisia</i>	Terrae
Gentianaceae	<i>Chelonanthus</i>	<i>Chelonanthus alatus</i>	SIB, COAH, Terrae
Thelypteridaceae	<i>Christella</i>	<i>Christella dentata</i>	SIB
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum</i>	<i>Chrysophyllum cf. manaosense</i>	Terrae
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum</i>	<i>Chrysophyllum sp.</i>	POMCA
Lauraceae	<i>Cinnamomum</i>	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	POMCA
Vitaceae	<i>Cissus</i>	<i>Cissus erosa</i>	SIB, Terrae
Moraceae	<i>Clarisia</i>	<i>Clarisia racemosa</i>	Terrae
Melastomataceae	<i>Clidemia</i>	<i>Clidemia hirta</i>	SIB, COAH, Terrae
Melastomataceae	<i>Clidemia</i>	<i>Clidemia ulei</i>	SIB, COAH, Terrae
Gesneriaceae	<i>Codonanthesis</i>	<i>Codonanthesis uleana</i>	SIB, COAH, Terrae
Boraginaceae	<i>Cordia</i>	<i>Cordia nodosa</i>	SIB, COAH, Terrae
Costaceae	<i>Costus</i>	<i>Costus chartaceus</i>	SIB, COAH, Terrae
Costaceae	<i>Costus</i>	<i>Costus sp.</i>	Terrae
Lecythydaceae	<i>Couratari</i>	<i>Couratari guianensis</i>	Terrae
Lecythydaceae	<i>Couratari</i>	<i>Couratari stellata</i>	POMCA, Terrae



Familia	Género	Especie	Estudio
Lecythidaceae	<i>Couropita</i>	<i>Couropita guianensis</i>	SIB, COAH
Euphorbiaceae	<i>Croton</i>	<i>Croton matourensis</i>	Terrae
Euphorbiaceae	<i>Croton</i>	<i>Croton palanostigma</i>	Terrae
Euphorbiaceae	<i>Croton</i>	<i>Croton trinitatis</i>	SIB, COAH, Terrae
Cyatheaceae	<i>Cyathea</i>	<i>Cyathea pungens</i>	SIB, COAH, Terrae
Cyperaceae	<i>Cyperus</i>	<i>Cyperus luzulae</i>	SIB, COAH, Terrae
Cyperaceae	<i>Cyperus</i>	<i>Cyperus odoratus</i>	SIB, COAH, Terrae
Fabaceae	<i>Desmodium</i>	<i>Desmodium incanum</i>	SIB, COAH
Arecaceae	<i>Desmoncus</i>	<i>Desmoncus giganteus</i>	SIB, COAH, Terrae
Orchidaceae	<i>Dichaea</i>	<i>Dichaea splitgerberi</i>	COAH, Terrae
Dilleniaceae	<i>Doliocarpus</i>	<i>Doliocarpus multiflorus</i>	COAH, Terrae
Caryophyllaceae	<i>Drymaria</i>	<i>Drymaria cordata</i>	SIB, COAH, Terrae
Hydrocharitaceae	<i>Egeria</i>	<i>Egeria densa</i>	SIB, Terrae
Pontederiaceae	<i>Eichhornia</i>	<i>Eichhornia azurea</i>	SIB
Pontederiaceae	<i>Eichhornia</i>	<i>Eichhornia heterosperma</i>	COAH
Asteraceae	<i>Elephantopus</i>	<i>Elephantopus mollis</i>	SIB, COAH
Fabaceae	<i>Enterolobium</i>	<i>Enterolobium schomburgkii</i>	Terrae
Lecythidaceae	<i>Eschweilera</i>	<i>Eschweilera amazonica</i>	POMCA
Arecaceae	<i>Euterpe</i>	<i>Euterpe precatoria</i>	SIB, COAH, Terrae
Moraceae	<i>Ficus</i>	<i>Ficus sp.</i>	SIB
Cyperaceae	<i>Fimbristylis</i>	<i>Fimbristylis dichotoma</i>	SIB, COAH
Clusiaceae	<i>Garcinia</i>	<i>Garcinia madruno</i>	POMCA
Arecaceae	<i>Geonoma</i>	<i>Geonoma deversa</i>	SIB, COAH, Terrae
Arecaceae	<i>Geonoma</i>	<i>Geonoma interrupta</i>	Terrae
Arecaceae	<i>Geonoma</i>	<i>Geonoma macrostachys</i>	SIB, COAH, Terrae
Arecaceae	<i>Geonoma</i>	<i>Geonoma maxima</i>	SIB, COAH, Terrae
Arecaceae	<i>Geonoma</i>	<i>Geonoma multisecta</i>	SIB, COAH, Terrae
Lecythidaceae	<i>Grias</i>	<i>Grias neuberthii</i>	SIB, COAH, Terrae
Poaceae	<i>Guadua</i>	<i>Guadua angustifolia</i>	SIB, COAH, Terrae
Poaceae	<i>Guadua</i>	<i>Guadua sp.</i>	SIB
Meliaceae	<i>Guarea</i>	<i>Guarea guidonia</i>	SIB, COAH, Terrae
Meliaceae	<i>Guarea</i>	<i>Guarea kunthiana</i>	SIB, COAH
Meliaceae	<i>Guarea</i>	<i>Guarea pubescens</i>	SIB, COAH, Terrae
Cucurbitaceae	<i>Gurania</i>	<i>Gurania pedata</i>	SIB, COAH, Terrae
Lecythidaceae	<i>Gustavia</i>	<i>Gustavia sp.</i>	POMCA
Bignoniaceae	<i>Handroanthus</i>	<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	Terrae
Heliconiaceae	<i>Heliconia</i>	<i>Heliconia episcopalis</i>	Terrae
Heliconiaceae	<i>Heliconia</i>	<i>Heliconia marginata</i>	SIB, COAH, Terrae
Heliconiaceae	<i>Heliconia</i>	<i>Heliconia velutina</i>	SIB, COAH, Terrae
Boraginaceae	<i>Heliotropium</i>	<i>Heliotropium indicum</i>	SIB, COAH, Terrae
Acanthaceae	<i>Herpetacanthus</i>	<i>Herpetacanthus sp.</i>	SIB
Pontederiaceae	<i>Heteranthera</i>	<i>Heteranthera reniformis</i>	SIB, COAH, Terrae
Euphorbiaceae	<i>Hieronyma</i>	<i>Hieronyma oblonga</i>	Terrae
Poaceae	<i>Homolepis</i>	<i>Homolepis aturensis</i>	SIB, COAH
Limnocharitaceae	<i>Hydrocleys</i>	<i>Hydrocleys nymphoides</i>	SIB, COAH, Terrae
Acanthaceae	<i>Hygrophila</i>	<i>Hygrophila costata</i>	SIB, COAH
Fabaceae	<i>Hymenaea</i>	<i>Hymenaea parvifolia</i>	Terrae
Lamiaceae	<i>Hyptis</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	SIB, COAH, Terrae
Lamiaceae	<i>Hyptis</i>	<i>Hyptis recurvata</i>	COAH, Terrae
Fabaceae	<i>Inga</i>	<i>Inga acrocephala</i>	SIB, COAH, Terrae
Fabaceae	<i>Inga</i>	<i>Inga capitata</i>	Terrae



Familia	Género	Especie	Estudio
Mimosaceae	<i>Inga</i>	<i>Inga nobilis</i>	Terrae
Fabaceae	<i>Inga</i>	<i>Inga spectabilis</i>	POMCA
Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i>	<i>Ipomoea tiliacea</i>	SIB, COAH, Terrae
Arecaceae	<i>Iriartea</i>	<i>Iriartea deltoidea</i>	Terrae
Gentianaceae	<i>Irlbachia</i>	<i>Irlbachia alata</i>	Terrae
Gentianaceae	<i>Irlbachia</i>	<i>Irlbachia alata subsp. alata</i>	SIB
Bignoniaceae	<i>Jacaranda</i>	<i>Jacaranda copaia</i>	Terrae
Acanthaceae	<i>Justicia</i>	<i>Justicia comata</i>	COAH, Terrae
Verbenaceae	<i>Lantana</i>	<i>Lantana camara</i>	SIB, COAH
Verbenaceae	<i>Lantana</i>	<i>Lantana trifolia</i>	SIB, Terrae
Violaceae	<i>Leonia</i>	<i>Leonia racemosa</i>	SIB, COAH, Terrae
Limnocharitaceae	<i>Limnocharis</i>	<i>Limnocharis flava</i>	SIB, COAH
Flacourtiaceae	<i>Lindackeria</i>	<i>Lindackeria paludosa</i>	SIB, COAH
Scrophulariaceae	<i>Lindernia</i>	<i>Lindernia crustacea</i>	SIB, Terrae
Onagraceae	<i>Ludwigia</i>	<i>Ludwigia inclinata</i>	SIB, COAH, Terrae
Onagraceae	<i>Ludwigia</i>	<i>Ludwigia sp.</i>	SIB, Terrae
Lygodiaceae	<i>Lygodium</i>	<i>Lygodium venustum</i>	SIB, COAH, Terrae
Euphorbiaceae	<i>Mabea</i>	<i>Mabea piri</i>	SIB, COAH, Terrae
Fabaceae	<i>Macroptilium</i>	<i>Macroptilium gracile</i>	SIB, COAH, Terrae
Euphorbiaceae	<i>Manihot</i>	<i>Manihot esculenta</i>	SIB, Terrae
Bombacaceae	<i>Matisia</i>	<i>Matisia lomensis</i>	Terrae
Arecaceae	<i>Mauritia</i>	<i>Mauritia flexuosa</i>	Terrae
Melastomataceae	<i>Miconia</i>	<i>Miconia appendiculata</i>	Terrae
Melastomataceae	<i>Miconia</i>	<i>Miconia aurea</i>	SIB, COAH, Terrae
Melastomataceae	<i>Miconia</i>	<i>Miconia nervosa</i>	SIB, COAH, Terrae
Melastomataceae	<i>Miconia</i>	<i>Miconia tetrasperma</i>	SIB, COAH, Terrae
Polypodiaceae	<i>Microgramma</i>	<i>Microgramma percussa</i>	SIB, COAH, Terrae
Sapotaceae	<i>Micropholis</i>	<i>Micropholis guyanensis</i>	Terrae
Mimosaceae	<i>Mimosa</i>	<i>Mimosa annularis</i>	Terrae
Leguminosae	<i>Mimosa</i>	<i>Mimosa pigra</i>	Terrae
Mimosaceae	<i>Mimosa</i>	<i>Mimosa pudica</i>	SIB, COAH, Terrae
Olcaceae	<i>Minquartia</i>	<i>Minquartia guianensis</i>	Terrae
Coulaceae	<i>Minquartia</i>	<i>Minquartia sp.</i>	POMCA
Araceae	<i>Monstera</i>	<i>Monstera dubia</i>	SIB, COAH, Terrae
Araceae	<i>Montrichardia</i>	<i>Montrichardia linifera</i>	SIB, COAH, Terrae
Myrtaceae	<i>Myrcianthes</i>	<i>Myrcianthes leucoxylla</i>	POMCA
Leguminosae	<i>Myroxylon</i>	<i>Myroxylon balsamum</i>	Terrae
Lauraceae	<i>Nectandra</i>	<i>Nectandra sp</i>	Terrae
Nephrolepidaceae	<i>Nephrolepis</i>	<i>Nephrolepis biserrata</i>	SIB
Davalliaceae	<i>Nephrolepis</i>	<i>Nephrolepis hirsutula</i>	SIB, COAH, Terrae
Nymphaeaceae	<i>Nymphaea</i>	<i>Nymphaea rudgeana</i>	SIB, COAH, Terrae
Lauraceae	<i>Ocotea</i>	<i>Ocotea aciphylla</i>	Terrae
Lauraceae	<i>Ocotea</i>	<i>Ocotea longifolia</i>	Terrae
Arecaceae	<i>Oenocarpus</i>	<i>Oenocarpus bataua</i>	Terrae
Poaceae	<i>Olyra</i>	<i>Olyra sp.</i>	SIB, Terrae
Fabaceae	<i>Ormosia</i>	<i>Ormosia coarctata</i>	Terrae
Fabaceae	<i>Ormosia</i>	<i>Ormosia nobilis</i>	Terrae
Loranthaceae	<i>Oryctanthus</i>	<i>Oryctanthus alveolatus</i>	SIB, COAH, Terrae
Loranthaceae	<i>Oryctanthus</i>	<i>Oryctanthus spicatus</i>	COAH, Terrae
Myristicaceae	<i>Otoba</i>	<i>Otoba novogranatensis</i>	Terrae
Annonaceae	<i>Oxandra</i>	<i>Oxandra xylopioides Diels</i>	Terrae



Familia	Género	Especie	Estudio
Rubiaceae	<i>Palicourea</i>	<i>Palicourea mansoana</i>	SIB, COAH, Terrae
Fabaceae	<i>Parkia</i>	<i>Parkia multijuga</i>	POMCA, Terrae
Mimosaceae	<i>Parkia</i>	<i>Parkia nitida</i>	Terrae
Fabaceae	<i>Parkia</i>	<i>Parkia velutina</i>	Terrae
Passifloraceae	<i>Passiflora</i>	<i>Passiflora vitifolia</i>	SIB
Loranthaceae	<i>Passovia</i>	<i>Passovia pyrifolia</i>	SIB
Sapindaceae	<i>Paullinia</i>	<i>Paullinia sp.</i>	SIB
Polypodiaceae	<i>Pecluma</i>	<i>Pecluma divaricata</i>	SIB, COAH, Terrae
Polypodiaceae	<i>Pecluma</i>	<i>Pecluma hygrometrica</i>	SIB, COAH
Malvaceae	<i>Peltaea</i>	<i>Peltaea sessiliflora</i>	COAH, Terrae
Piperaceae	<i>Peperomia</i>	<i>Peperomia glabella</i>	SIB, COAH
Piperaceae	<i>Peperomia</i>	<i>Peperomia macrostachya</i>	SIB, COAH
Piperaceae	<i>Peperomia</i>	<i>Peperomia macrostachyos</i>	SIB, COAH
Piperaceae	<i>Peperomia</i>	<i>Peperomia rotundifolia</i>	SIB, COAH, Terrae
Loranthaceae	<i>Phthirusa</i>	<i>Phthirusa pyrifolia</i>	SIB, Terrae
Euphorbiaceae	<i>Phyllanthus</i>	<i>Phyllanthus niruri</i>	COAH, Terrae
Solanaceae	<i>Physalis</i>	<i>Physalis angulata</i>	SIB, COAH, Terrae
Piperaceae	<i>Piper</i>	<i>Piper bermejatum</i>	SIB, COAH, Terrae
Piperaceae	<i>Piper</i>	<i>Piper consanguineum</i>	SIB, COAH, Terrae
Piperaceae	<i>Piper</i>	<i>Piper coruscans</i>	SIB, COAH, Terrae
Piperaceae	<i>Piper</i>	<i>Piper cupreatum</i>	SIB
Piperaceae	<i>Piper</i>	<i>Piper dilatatum</i>	Terrae
Piperaceae	<i>Piper</i>	<i>Piper hispidum</i>	SIB, Terrae
Piperaceae	<i>Piper</i>	<i>Piper metanum</i>	SIB, COAH, Terrae
Piperaceae	<i>Piper</i>	<i>Piper obliquum</i>	Terrae
Piperaceae	<i>Piper</i>	<i>Piper umbellatum</i>	COAH, Terrae
Compositae	<i>Piptocoma</i>	<i>Piptocoma discolor</i>	Terrae
Pteridaceae	<i>Pityrogramma</i>	<i>Pityrogramma calomelanos</i>	SIB, COAH, Terrae
Podocarpaceae	<i>Podocarpus</i>	<i>Podocarpus guatemalensis</i>	Terrae
Dryopteridaceae	<i>Polybotrya</i>	<i>Polybotrya caudata</i>	SIB, Terrae
Polygonaceae	<i>Polygonum</i>	<i>Polygonum punctatum</i>	SIB, COAH, Terrae
Urticaceae	<i>Pourouma</i>	<i>Pourouma bicolor</i>	Terrae
Urticaceae	<i>Pourouma</i>	<i>Pourouma cecropiifolia</i>	Terrae
Cecropiaceae	<i>Pourouma</i>	<i>Pourouma myrmecophila</i>	Terrae
Sapotaceae	<i>Pouteria</i>	<i>Pouteria caimito</i>	POMCA
Arecaceae	<i>Prestoea</i>	<i>Prestoea sp.</i>	SIB
Burseraceae	<i>Protium</i>	<i>Protium apiculatum</i>	Terrae
Burseraceae	<i>Protium</i>	<i>Protium calanense</i>	Terrae
Moraceae	<i>Pseudolmedia</i>	<i>Pseudolmedia laevis</i>	Terrae
Cactaceae	<i>Pseudorhipsalis</i>	<i>Pseudorhipsalis amazonica</i>	SIB
Euphorbiaceae	<i>Pseudosenefeldera</i>	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i>	Terrae
Loranthaceae	<i>Psittacanthus</i>	<i>Psittacanthus cucullaris</i>	SIB, COAH, Terrae
Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium</i>	<i>Pteridium caudatum</i>	SIB, COAH, Terrae
Vochysiaceae	<i>Qualea</i>	<i>Qualea sp.</i>	POMCA
Quiinaeae	<i>Quiina</i>	<i>Quiina macrophylla</i>	Terrae
Rubiaceae	<i>Raritebe</i>	<i>Raritebe palicouroides</i>	SIB, COAH, Terrae
Zingiberaceae	<i>Renealmia</i>	<i>Renealmia thyrsoides</i>	SIB, Terrae
Araceae	<i>Rhodospatha</i>	<i>Rhodospatha moritziana</i>	COAH
Acanthaceae	<i>Ruellia</i>	<i>Ruellia terminale</i>	SIB, COAH, Terrae
Rubiaceae	<i>Sabicea</i>	<i>Sabicea villosa</i>	SIB, COAH
Blechnaceae	<i>Salpichlaena</i>	<i>Salpichlaena volubilis</i>	SIB, COAH



Familia	Género	Especie	Estudio
Ochnaceae	<i>Sauvagesia</i>	<i>Sauvagesia erecta</i>	SIB, Terrae
Araliaceae	<i>Schefflera</i>	<i>Schefflera morototoni</i>	Terrae
Cyperaceae	<i>Scleria</i>	<i>Scleria microcarpa</i>	SIB, Terrae
Selaginellaceae	<i>Selaginella</i>	<i>Selaginella arthritica</i>	SIB, Terrae
Selaginellaceae	<i>Selaginella</i>	<i>Selaginella asperula</i>	SIB, COAH, Terrae
Selaginellaceae	<i>Selaginella</i>	<i>Selaginella horizontalis</i>	SIB, COAH
Selaginellaceae	<i>Selaginella</i>	<i>Selaginella sp.</i>	SIB
Caesalpiniaceae	<i>Senna</i>	<i>Senna papillosa</i>	SIB, Terrae
Caesalpiniaceae	<i>Senna</i>	<i>Senna reticulata</i>	SIB, COAH, Terrae
Polypodiaceae	<i>Serpocaulon</i>	<i>Serpocaulon triseriale</i>	SIB, COAH, Terrae
Simaroubaceae	<i>Simarouba</i>	<i>Simarouba amara</i>	Terrae
Rubiaceae	<i>Sipanea</i>	<i>Sipanea hispida</i>	SIB, COAH, Terrae
Monimiaceae	<i>Siparuna</i>	<i>Siparuna sessiliflora</i>	SIB, COAH, Terrae
Arecaceae	<i>Socratea</i>	<i>Socratea exorrhiza</i>	SIB, COAH, Terrae
Arecaceae	<i>Socratea</i>	<i>Socratea rostrata</i>	Terrae
Solanaceae	<i>Solanum</i>	<i>Solanum appressum</i>	COAH
Solanaceae	<i>Solanum</i>	<i>Solanum grandiflorum</i>	COAH
Solanaceae	<i>Solanum</i>	<i>Solanum mammosum</i>	SIB, COAH
Marcgraviaceae	<i>Souroubea</i>	<i>Souroubea corallina</i>	SIB, COAH, Terrae
Araceae	<i>Spathiphyllum</i>	<i>Spathiphyllum cannifolium</i>	SIB, COAH, Terrae
Rubiaceae	<i>Sphinctanthus</i>	<i>Sphinctanthus maculatus</i>	SIB, COAH, Terrae
Bromeliaceae	<i>Streptocalyx</i>	<i>Streptocalyx longifolius</i>	SIB
Araceae	<i>Syngonium</i>	<i>Syngonium podophyllum</i>	SIB, COAH, Terrae
Bignoniaceae	<i>Tabebuia</i>	<i>Tabebuia rosea</i>	Terrae
Caesalpiniaceae	<i>Tachigali</i>	<i>Tachigali guianensis</i>	SIB, COAH, Terrae
Anacardiaceae	<i>Tapirira</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	POMCA, Terrae
Tectariaceae	<i>Tectaria</i>	<i>Tectaria incisa</i>	SIB
Tectariaceae	<i>Tectaria</i>	<i>Tectaria vivipara</i>	SIB, COAH, Terrae
Thelypteridaceae	<i>Thelypteris</i>	<i>Thelypteris dentata</i>	SIB, COAH, Terrae
Eriocaulaceae	<i>Tonina</i>	<i>Tonina fluviatilis</i>	SIB, COAH, Terrae
Commelinaceae	<i>Tripogandra</i>	<i>Tripogandra sp.</i>	SIB
Urticaceae	<i>Urera</i>	<i>Urera baccifera</i>	COAH, Terrae
Miristicaceae	<i>Virola</i>	<i>Virola elongata</i>	Terrae
Arecaceae	<i>Wettinia</i>	<i>Wettinia maynensis</i>	SIB, COAH, Terrae
Solanaceae	<i>Witheringia</i>	<i>Witheringia solanacea</i>	SIB, COAH, Terrae
Fabaceae	<i>Zygia</i>	<i>Zygia longifolia</i>	POMCA
Acanthaceae	<i>Acanthaceae</i>		SIB, Terrae

Fuente: Equipo Técnico EOT, Valparaíso 2019

Tabla 34 Especies de plantas en Valparaíso bajo alguna categoría de evaluación a nivel nacional e internacional

Especie	UICN	CITES	Res 1912/17
<i>Alibertia sp.</i>	LC		
<i>Asplenium auritum</i>	CR		
<i>Bixa orellana</i>	LC		
<i>Bixa urucurana</i>	LC		
<i>Calliandra trinervia</i>	LC		
<i>Cedrelinga cateniformis</i>	LC		
<i>Christella dentata</i>	LC		
<i>Couroupita guianensis</i>	LC		
<i>Cyathea pungens</i>		II	
<i>Dichaea splitgerberi</i>		II	



Especie	UICN	CITES	Res 1912/17
<i>Fimbristylis dichotoma</i>	LC		
<i>Grias neuberthii</i>	LC		
<i>Guarea guidonia</i>	LC		
<i>Guarea pubescens</i>	LC		
<i>Homolepis aturensis</i>	LC		
<i>Inga acrocephala</i>	LC		
<i>Inga spectabilis</i>	LC		
<i>Ipomoea tiliacea</i>	LC		
<i>Leonia racemosa</i>	LC		
<i>Lindernia crustacea</i>	LC		
<i>Mabea piriri</i>	LC		
<i>Miconia aurea</i>	LC		
<i>Miconia nervosa</i>	LC		
<i>Mimosa pudica</i>	LC		
<i>Palicourea mansoana</i>	LC		
<i>Parkia multijuga</i>	LC		
<i>Physalis angulata</i>	LC		
<i>Piper hispidum</i>	LC		
<i>Polygonum punctatum</i>	LC		
<i>Pouteria caimito</i>	LC		
<i>Pseudorhaphis amazonica</i>	LC	II	
<i>Raritebe palicoureoides</i>	LC		
<i>Senna papillosa</i>	LC		
<i>Senna reticulata</i>	LC		
<i>Siparuna sessiliflora</i>	LC		
<i>Sphinctanthus maculatus</i>	LC		
<i>Tapirira guianensis</i>	LC		
<i>Thelypteris dentata</i>	LC		
<i>Tonina fluviatilis</i>	LC		
<i>Urera baccifera</i>	LC		
<i>Witheringia solanacea</i>	LC		
<i>Zygia longifolia</i>	LC		
<i>Apeiba glabra</i>	LC		
<i>Aspidosperma excelsum</i>	LC		
<i>Astrocaryum urostachys</i>	LC		
<i>Bellucia grossularioides</i>	LC		
<i>Borojoa patinoi</i>	LC		
<i>Brosimum utile</i>	LC		
<i>Calophyllum brasiliense</i>	LC		
<i>Caryocar glabrum</i>	LC		
<i>Cecropia ficifolia</i>	LC		
<i>Cedrela odorata</i>	VU	II y III	x
<i>Ceiba pentandra</i>	LC		
<i>Clarisia racemosa</i>	LC		
<i>Couratari guianensis</i>	VU		
<i>Croton matourensis</i>	LC		
<i>Enterolobium schomburgkii</i>	LC		
<i>Hymenaea parvifolia</i>	LC		
<i>Inga capitata</i>	LC		
<i>Inga nobilis</i>	LC		
<i>Iriartea deltoidea</i>	LC		
<i>Miconia appendiculata</i>	LC		



Especie	UICN	CITES	Res 1912/17
<i>Minquartia guianensis</i>	NT		
<i>Ocotea longifolia</i>	LC		
<i>Oenocarpus bataua</i>	LC		
<i>Ormosia nobilis</i>	LC		
<i>Oxandra xylopioides</i>	LC		
<i>Parkia nitida</i>	LC		
<i>Parkia velutina</i>	LC		
<i>Piptocoma discolor</i>	LC		
<i>Podocarpus guatemalensis</i>	LC		x
<i>Pourouma bicolor</i>	LC		
<i>Pourouma cecropiifolia</i>	LC		
<i>Quiina macrophylla</i>	LC		
<i>Schefflera morototoni</i>	LC		
<i>Simarouba amara</i>	LC		
<i>Tabebuia rosea</i>	LC		
<i>Viola elongata</i>	LC		

Fuente: Equipo Técnico EOT, Valparaíso 2019

3.2.4 Resultados fauna

- Listado de especies de aves registradas en Valparaíso

Tabla 35 Especies de aves observadas en Valparaíso

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Distribución altitudinal (msnm)	Tipo de dieta	Actividad (Diurna / Nocturna)	En	Ob	Lit	Migratoria
Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pato silbador vientre negro	< 2700	Gr, In	D	x		X	x
Anseriformes	Anhimidae	<i>Anhima cornuta</i>	Junco	< 1000	Gr, Hb	D		X	X	
Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis ruber</i>	Ermitaño rojiza	< 600	Ne	D			X	
Cucúlidos	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	Garrapatero aní	< 2700	In, Ca	D		X		
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Alcaravan	< 3100	In	D		X	X	
Pelicaniformes	Ardeidae	<i>Tigrisoma lineatum</i>	Vaco colorado	< 500	PIS, In, Ca	D			X	
Pelicaniformes	Ardeidae	<i>Ardea cocoi</i>	Garzón azul	< 1500	PIS, In, Ca	D			X	
Pelicaniformes	Ardeidae	<i>Butorides striata</i>	Garcita rayada	< 2600	PIS, In, Ca	D	x		X	
Pelicaniformes	Threskiornithidae	<i>Eudocimus ruber</i>	Corocora roja	< 500	PIS, In, Ca	D		x	X	
Pelicaniformes	Threskiornithidae	<i>Phimosus infuscatus</i>	Corocora negra	< 2600	PIS, In, Ca	D		x	X	
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Ara macao</i>	Guacamayo Rojo	< 500	Hb	D	x	X		
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera	< 2800	In, Ca	D	x	X		
Pelicaniformes	Threskiornithidae	<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	Ibis verdes	< 800	In, Hb	D			X	
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas plumbea</i>	Paloma plumiza	< 2100	Fr	D			X	
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i>	Martín gigante trópical	< 2600	PIS, In, Ca	D			X	
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	Soledad	< 2800	In	D			X	
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga major</i>	Cocinera	< 2600	In, Fr, Gr	D			X	
Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara cheriway</i>	Carancho norteño	< 3000	Cñ	D		X		
Falconiformes	Falconidae	<i>Milvago chimachima</i>	Chimachima	< 2500	Om	D		X	X	
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Guala cabecirroja	< 3000	Cñ	D			X	
Galliformes	Cracidae	<i>Penelope jacquacu</i>	Pava llanera	< 500	Fr, Gr	D	x		X	
Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis guttata</i>		< 1400	Fr	D			X	
Opisthocomiformes	Opisthocomidae	<i>Opisthocomus hoazin</i>	pava hedionda	< 400	Fr, Hb	D	X	x	X	
Passeriformes	Ictiridae	<i>Cacicus cela</i>	Arrendajo Culiamarillo	< 700	Fr	D			X	
Passeriformes	Ictiridae	<i>Psarocolius decumanus</i>	Oropendola	< 2600	Ne	D		x	X	



Orden	Familia	Especie	Nombre común	Distribución altitudinal (msnm)	Tipo de dieta	Actividad (Diurna / Nocturna)	En	Ob	Lit	Migratoria
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Tinamus major</i>	Gallineta	< 1600	Fr, Gr	D	x		X	
Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax violaceus</i> <i>Polluelo</i>	Omnivoros	< 3000	Fr	D			X	
Passeriformes	Thraupidae	<i>Paroaria gularis</i>	Soldadito	< 300	Om	D			X	
Passeriformes	Icteridae	<i>Psarocolius viridis</i>	Mochilero	< 3900	Om	D	x		X	
Passeriformes	Icteridae	<i>Cacicus cela</i>	Toche	< 700	Fr	D			X	
Passeriformes	Pipridae	<i>Lepidothrix coronata</i>	Saltarin coronado	< 1000	Fr, In	D			X	
Passeriformes	Pipridae	<i>Cryptopipo holochlora</i>	Saltarin verde	< 1000	Om	D			X	
Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis palmarum</i>	Azulejo Palmero	< 2100	Fr, In	D			X	
Passeriformes	Thraupidae	<i>Cissopis leverianus</i>	Tangara urraca	< 1100	Om	D			X	
Passeriformes	Thraupidae	<i>Ramphocelus carbo</i>	Toche negro	< 2100	Fr In	D			X	
Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo común	< 2600	Fr	D			X	
Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax violaceus</i>	Polluelo	< 1250	In, Fr	D			X	
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Sirirí común	< 2800	In, Fr	D / N		X		
Passeriformes	Furnariidae	<i>Xiphorhynchus elegans</i>	Trepatronco	< 250	Om	D			X	
Piciformes	Galbulidae	<i>Galbula leucogastra</i>	Jacamar	< 1200	In	D			X	
Piciformes	Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero	< 2200	In	D			X	
Piciformes	Ramphastidae	<i>Ramphastos tucanus</i>	Tucán silbador	< 1440	Om	D			X	
Piciformes	Ramphastidae	<i>Ramphastos vitellinus</i>	Tucán	< 3000	Fr, In	D	X		X	
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona autumnalis</i>	Loro cachetiamarillo	< 1000	Fr, Hb, Gr	D	x			
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Megarynchus pitangua mexicana</i>	Picon o atrapamoscas	< 1400	In, Cr, Fr	D	x			x
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus undulatus</i>	Panguana	< 500	Fr, Gr, In	D/N	x			
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	gallinazo, chulo	< 3000	Cñ	D	x	x		
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pionus menstruus</i>	loro cabeciazul	< 1500	Fr, Gr, Ne	D	x			
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona ochorophala</i>	loro cabeciamarillo	< 500	Fr, Gr	D	x			
Suliformes	Anhingidae	<i>Anhinga anhinga</i>	Pato aguja	< 1600	PIS, Ca, In	D	x			

Grupo de dieta: Hb (herbívoro); Fr (Frugívoro); PIS (Piscívoro); Ca (carnívoro); In (Insectívoro); Ne (nectarívoro); Ga (Granívoro); Cñ (Carroñero); Om (Omnívoro); Hm (hematófago); Ps (piscívoro); Ne (Nectarívoro); Po (Polinívoro). Tipo de registro: En (Entrevista); Ob (Observado); Lit (Literatura)

Fuente: Equipo Técnico EOT, Fauna 2019

- Listado de especies de reptiles en Valparaíso

Tabla 36 Especies de reptiles del municipio de Valparaíso

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Distribución altitudinal (msnm)	Actividad (Diurna: D- Nocturna: N)	Dieta	En	Ob	Lit
Squamata	Polychrotidae	<i>Anolis fuscoauratus</i>	Lagartija esbelta	220-1800 msnm	D	In			x
Squamata	Polychrotidae	<i>Iguana iguana</i>	Iguana	0-1000 msnm	D	He			x
Squamata	Teiidae.	<i>Cnemidophorus sp</i>	Lacertilia			In-Ca			X
Squamata	Scincidae	<i>Mabuya sp</i>	Mabuya	202-872 msnm	D	In			X
Crocodylia	Alligatoridae	<i>Caiman crocodilus</i>	Babilla	0-1000 msnm	N	Ca	X		X
Crocodylia	Alligatoridae	<i>Paleosuchus trigonatus</i>	Cachirre	0-1300 msnm	N	Ca			X
Squamata	Colubridae	<i>Pseudoboa newwiedi</i>	Falsa coral tierrera	0-2000 msnm	N	Ca			X
Squamata	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Güio	0-1500 msnm	N	Ca	X		X
Squamata	Viperidae	<i>Bothrops atrox</i>	Peloe'gato	600-1500 msnm	N	Ca			X
Testudines	Testudinidae	<i>Chelonoidis denticulatus</i>	Morrocóy	<820 msnm	N	Om			X
Squamata	Elapidae	<i>Micrurus mipartitus</i>	Coral	< 2700	N	Ca	X		X

Grupo de dieta: Hb (herbívoro); Fr (Frugívoro); PIS (Piscívoro); Ca (carnívoro); In (Insectívoro); Ne (nectarívoro); Ga (Granívoro); Cñ (Carroñero); Om (Omnívoro); Hm (hematófago); Ps (piscívoro); Ne (Nectarívoro); Po (Polinívoro). Tipo de registro: En (Entrevista); Ob (Observado); Lit (Literatura)

Fuente: Equipo Técnico EOT, Fauna 2019

- Listado de especies de anfibios en Valparaíso

Tabla 37. Especies de anfibios del municipio de Valparaíso

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Distribución altitudinal (msnm)	Actividad (Diurna: D- Nocturna: N)	Dieta	En	Ob	Lit
Anura	Dendrobatidae	<i>Ameerega hahneli</i>	Sapito pintado	0-400 msnm	D	In	X		x
Anura	Leptodactylidae	<i>Lithodytes lineatus</i>	Rana terrestre rayada	0-1200 msnm	D	In			x
Anura	Leptodactylidae	<i>Adenomera andreae</i>	Rana terrestre	0-400 msnm	D-N	In			x
Anura	Bufoidea	<i>Rhinella margaritifera</i>	Sapo común	0-2000 msnm	D-N	In	X		x
Anura	Bufoidea	<i>Rhinella marinus</i>	Sapo de caña	50-1665 msnm	N	PIS-In			x



Orden	Familia	Especie	Nombre común	Distribución altitudinal (msnm)	Actividad (Diurna: D- Nocturna: N)	Dieta	En	Ob	Lit
Anura	Hylidae	<i>Hypsiboas cinerascens</i>	Rana granosa	0-1200 msnm	N	In			x
Anura	Hylidae	<i>Hypsiboas punctatus</i>	Rana punteada	<1400 msnm	D-N	In			x
Anura	Aromobatidae	<i>Allobates trilineatus</i>	Rana diurna	100-250 msnm	D	In	X		x
Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus triangulum</i>		<800 msnm	D-N	In			x

Fuente: Equipo Técnico EOT, Fauna 2019



- Listado de especies de mamíferos en Valparaíso

Tabla 38 Especies de mamíferos del municipio de Valparaíso

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Distribución altitudinal (msnm)	Dieta	Actividad (D: Diurna-N: nocturna)	En	Ob	Lit
Primates	Atellidae	<i>Alouatta seniculus</i>	Mono aullador				X		X
Primates	Atellidae	<i>Lagothrix lagothricha</i>	Churuco	200-1400 msnm	Om	D			X
Primates	Cebidae	<i>Saimiri sciureus</i>	Chichico	100-1500 msnm	Fr-In	D	X		X
Primates	Cebidae	<i>Cebus albifrons</i>	Maicero blanco	1500-2000 msnm	Om	N			X
Primates	Cebidae	<i>Sapajus apella</i>	Maicero	1300 msnm	Fr-In	D			X
Primates	Callitricidae	<i>Leontotocebus fuscus</i>	Bebe leche	>400 msnm	Fr-In	D			X
Primates	Pitheciidae	<i>Pithecia monachus</i>	Volador	< 600	Fr-in-Gra	D	X		X
Primates	Pitheciidae	<i>Callicebus caquetensis</i>	Macaco caqueteño	407 msnm	He-In	D	X		X
Artiodactyla	Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	Cerdo de monte	0-3000msnm	Fr-In	D			X
Artiodactyla	Tayassuidae	<i>Tayassu pecari</i>	Manao	0-1900 msnm	Om	D			X
Rodentia	Agoutidae	<i>Agoutica paca</i>	Boruga	0-2000 msnm	He	N	X		X
Rodentia	Muridae	<i>Mus musculus*</i>	Ratón domestico		Om	D-N			X
Rodentia	Echimyidae	<i>Proechimys brevicauda</i>	Rata espinosa	200-1800 msnm	He	N			X
Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus sp.</i>	Ardilla	0-2000 msnm	Ga	D	X		X
Rodentia	Caviidae	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Yulo, Chiguiro	0-1300 msnm	He	D	X		X
Rodentia	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	Guatín	0-1500 msnm	He-Ga	N			X
Rodentia	Dasyproctidae	<i>Myoprocta pratti</i>	Tintín	0-1500 msnm	Fr	D			X
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo	< 3100 msnm	Om	N	X		X
Cingulata	Dasypodidae	<i>Cabassous unicinctus</i>	Atrampo adillo cole	0-630 msnm	In	D-N			X
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasypus kappleri</i>	Armadillo espuelón	0-1000 msnm	In	D-N			X
Pilosa	Myrmecophagidae	<i>Tamandua tetradactyla</i>	Oso hormiguero	0-2000 msnm	In	N	x		X
Philophaga	Badypodidae	<i>Choloepus didactylu</i>	Oso perezoso de 2 uñas	0-2400 msnm	He	N	X		X
Philophaga	Badypodidae	<i>Cyclopes didactylus</i>	Periquillo	0-1500 msnm	In	N			X
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	Triguillo	0-2000 msnm	Ca	N			X
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus wiedii</i>	Triguillo	0-1500 msnm	Ca	N			X



Orden	Familia	Especie	Nombre común	Distribución altitudinal (msnm)	Dieta	Actividad (D: Diurna-N: nocturna)	En	Ob	Lit
Carnívora	Canidae	<i>Atelocynus microtis</i>	Perro de orejas cortas	0-3000 msnm	Ca	D			X
Carnívora	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	Perro lobo	0-2000 msnm	Ca	N			X
Carnívora	Mustelidae	<i>Lontra longicaudis</i> *	Nutria	0-4000 msnm	Ca-In	D			X
Carnívora	Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	Comadreja	0-1200 msnm	Om	D			X
Carnívora	Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	Cusumbo	0-3600 msnm	Ca	D			X
Carnívora	Didelphiomorphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Chucha	0-2000 msnm	Om	N			X
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Carollia perspicillata</i>	Murciélago cola corta	0-2000 msnm	Fr	N			X
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Carollia castanea</i>	murciélago frugívoro castaño	50-1100 msnm	Fr	N			X
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus planirostris</i>	Murciélago de cara plana	200-1300 msnm	Fr	N			X
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus obscurus</i>	murciélago frutero negro	>500 msnm	Fr	N			X
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Mimon crenulatum</i>	murciélago de hoja nasal	<2000 msnm	In	N			X
Chiroptera	Emballonuridae	<i>Rhynchonycteris naso</i>		0-1500 msnm	In	N			X
Chiroptera	Emballonuridae	<i>Saccopteryx bilineata</i> *		<500 msnm	In	N			X
Perissodactyla	Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i>	Dantas	0-1700 msnm	Hb	D	X		x

Grupo de dieta: Hb (herbívoro); Fr (Frugívoro); PIS (Piscívoro); Ca (carnívoro); In (Insectívoro); Ne (nectarívoro); Ga (Granívoro); Cñ (Carroñero); Om (Omnívoro); Hm (hematófago); Ps (piscívoro); Ne (Nectarívoro); Po (Polinívoro). Tipo de registro: En (Entrevista); Ob (Observado); Lit (Literatura)

Fuente: Equipo Técnico EOT, Fauna 2019



- Listado de especies de peces en Valparaíso

Tabla 39 Especies de peces reportados en la zona

Orden	Familia	Especie	Nombre común	En	Ob	Lit
Siluruformes	Pimelodidae	<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>	Pintadillo rayado	x		X
Siluruformes	Pimelodidae	<i>Pseudoplatystoma tigrinum</i>	Pintadillo tigre	x		X
Siluruformes	Heptapteridae	<i>Pimelodella chagresi</i>	incurro			X
Siluruformes	Pimelodidae	<i>Pimelodus grosskopfii</i>	incurro/ capaz / barbudo			X
Siluruformes	Pimelodidae	<i>Callophrys macropterus</i>	Simi / Zamurito			X
Siluruformes	Pimelodidae	<i>Pimelodus sp</i>	incurro			X
Siluruformes	Pimelodidae	<i>Paulicea lutkeni</i>	Chontaduro			X
Siluruformes	Pimelodidae	<i>Brachyplatystoma flavicans</i>	Dorado	x		X
Siluruformes	Pimelodidae	<i>Pimelodella sp</i>	Picalon	x		X
Siluruformes	Loricaridae	<i>Hipostomun sp</i>	La burra			X
Siluruformes	Loricaridae	<i>Ancistrus sp</i>	La barbuda			X
Siluruformes	Loricaridae	<i>Loricaria gymngaster</i>	Zapatero			X
Siluruformes	Loricaridae	<i>Plecostomus sp</i>	Trompiblandita			X
Characiformes	Prochilodontidae	<i>Prochilodus nigricans</i>	Bocachico	X		X
Characiformes	Anostomidae	<i>Schizodon fasciatum</i>	Cheo	x		X
Characiformes	Bryconidae	<i>Brycon melanopterus</i>	Sábalo	X		X
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax spp</i>	Sardina	X		X
Characiformes	Characidae	<i>Cynopotamus amazonus</i>				X
Characiformes	Characidae	<i>Hoplias malabaricus</i>	Dormilón			X
Characiformes	Serrasalminidae	<i>Piaractus brachypomus</i>	Cachama blanca	x		X
Characiformes	Apterontidae	<i>Acteronarus mariea</i>	Caloches			X
Characiformes	Rhamphichthyidae	<i>Rhamphichthys rostratus</i>				X
Gymnotiformes	Gymnotidae	<i>Electrophorus electricus</i>	Temblón	x		X
Myliobatiformes	Potamotrygonidae	<i>Potamotrygon hystrix</i>	Raya			X
Perciforme	Cichlidae	<i>Crenicichla lugubris</i>	Botello			X
Perciforme	Cichlidae	<i>Geofagus steldachneri</i>				X
Characiformes	Gasteropelecidae	<i>Carnegiellas trigata</i>	Pez hacha	x		x
Perciforme	Cichlidae	<i>Bujurquina mariae</i>	Mojarra	x		
Siluriformes	Loricaridae	<i>Pekoltia ucayalensis</i>	Cucha	x		
Perciforme	Cichlidae	<i>Cichlasoma bimaculatum</i>	Mojarra	x		
Characiformes	Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i>	Mojoso o dentón	x		x
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Pimelodus blochii</i>	Nicuro	x		

Fuente: Equipo Técnico EOT, Fauna 2019



4 BIBLIOGRAFÍA

- Agencia Espacial Europea. (2018). Obtenido de www.esa.int/ESA
- CEPAZ TERRITORIAL. (2019). *Zonificación ambiental participativa y propuesta de usos sostenibles para los municipios de Albania, Curillo y Valparaíso -Caquetá*. Reporte interno. Contrato No 83300351, Proyecto AmPaz de GIZ.
- Murgueitio, E., Giraldo, C., & Cuartas, C. A. (2011). *Los bosques de glacia o corredores*. Obtenido de Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria-CIPAV: http://elti.fesprojects.net/2011Corridors1Colombia/cf_95_bosques_riberen%CC%83os-guadua-trupillo-erosio%CC%81n_eo%CC%81lica-mdl.pdf
- Acosta Alonso, A. (2016). Relación de los gremios tróficos con los caracteres morfométricos en aves forestales de ecosistemas insulares de Cuba.
- Aguilar, A. (2005). *Los peces como indicadores de la calidad ecológica del agua*. Mexico: Coordinación de Publicaciones Digitales. DGSCA-UNAM.
- Alcaldía de Valparaíso. (2020-2023). *Plan de Desarrollo Municipal "Hagámos de Valparaíso un Paraíso"*.
- Andrén, H. (1994). Can one use nested subset pattern to reject the random sample hypothesis? Examples from boreal bird communities. *Oikos*, 489-491.
- ANLA. (2015). *Reporte sobre la cuenca del río Ariporo*. Bogota: Instrumento de regionalización. Subdirección de instrumentos, permisos y trámites ambientales.
- Ávila, G. E., Cubillos, C. E., Granados, A. E., Medina, E., Rodríguez, E. A., Rodríguez, C. E., & Ruiz, G. L. (2015). *Guía metodológica para estudios de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por movimientos en masa*. Bogotá, Colombia: Servicio Geológico Colombiano.
- Ayerbe Quiñones, F. (2019). *Guía de las aves de Colombia*. Bogotá: WCS.
- Barrera Escoda, A. (junio de 2004). Técnicas de completado de series mensuales y aplicación al estudio de la influencia de la NAO en la distribución de la precipitación en España. Barcelona: Universidad de Barcelona- DAM.
- Bernal, Z. (2009). *Amazonia y agua desarrollo sostenible en el siglo XXI*. ISBN: 978-84-934779-8-1.
- BID. (2015). *Las ciudades intermedias con mayor potencial en Colombia: Un sistema de identificación*. Obtenido de <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Las-ciudades-intermedias-con-mayor-potencial-en-Colombia-Un-sistema-de-identificaci%C3%B3n.pdf>
- Birdlife international. (2013). Obtenido de Species factsheet: *Megarynchus pitangua*.: <http://www.birdlife.org/datazone/speciesfactsheet.php?id=4422>
- Bonell, W. (2018). *Mamíferos de la región del bajo Caguán-Caquetá*. Universidad de la Amazonia.
- Carleton, M. (2015). *Mammal Species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Castaño, A. (2018). *Medio ambiente*. Obtenido de Revista Semana: <https://sostenibilidad.semana.com/medio-ambiente/articulo/mono-titi-del-caqueta-en-peligro-de-extincion-por-la-deforestacion/41014>
- Centro de Memoria Histórica. (2014). *Desplazamiento forzado*. Obtenido de <http://centrodememoriahistorica.gov.co/descargas/CatedraBY/presentaciones/Sesion-3/Desplazamiento-forzado.pdf>
- CESPAZ, AMPAZ, & GIZ. (2019). *Estudios de zonificación ambiental participativa y propuesta de uso sostenible para los municipios de Albania, Curillo y Valparaíso – Caquetá*. CESPAZ y el Proyecto AmPaz de GIZ.
- CISFA - EEC. (2016). Estudio del régimen hídrico en la subcuenca hidrográfica del río Pescado.
- CITES. (19 de 04 de 2020). *Checklist of CITES Species*. Obtenido de <http://checklist.cites.org/#/en>
- CITES. (2020). *CONVENCIÓN SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA SILVESTRE*. Obtenido de Obtenido de Apéndices I, II y III: <https://cites.org/sites/default/files/esp/app/2019/S-Appendices-2019-11-26.pdf>
- COAH. (20 de 04 de 2020). *Herbario amazonico colombiano COAH*. Obtenido de <https://www.sinchi.org.co/coah>



- CODHES 2010, tomado de La Silla Vacía. (2018). *Desplazamiento en la Amazonía: drogas, ganadería, conflicto y minería*. Obtenido de <https://lasillavacia.com/silla-llena/sur/historia/desplazamiento-en-la-amazonia-drogas-ganaderia-conflicto-y-mineria-68638>
- Col. Autores. (2016). Plan de manejo: Parque Nacional Jardines de La Reina. Periodo 2012-2016. *Biblioteca CIEC*, 135.
- Comunidades de Albania, Alcaldía Municipal de Albania, MADS, Proyecto y Ambiente Paz de la GIZ, & CESPAC consultores. (2019). *Zonificación Ambiental Participativa y su relación con las Bases Técnicas del Plan de Zonificación Ambiental Participativa en el Municipio de Albania*. Documento revisado y editado por GIZ.
- Comunidades de Valparaíso, Alcaldía de Valparaíso, MADS, Proyecto Ambiente y Paz de la GIZ, & CESPAC consultores. (2019). *Zonificación Ambiental Participativa y su relación con las Bases Técnicas del Plan de Zonificación Ambiental Participativa*. Documento revisado y editado por GIZ.
- CONPES 2545. (1991). *Política para el desarrollo y conservación de la Amazonía*. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/2545.pdf>
- CONPES 2819. (2014). *Política Nacional para consolidar el Sistema de Ciudades en Colombia*.
- CORPOAMAZONIA. (2010). *Plan de ordenamiento y manejo de la cuenca del río Fragua Chorroso*.
- Corpoamazonia. (2015). *Determinantes Ambientales y Asuntos Ambientales para el Ordenamiento Territorial en el Departamento de Caquetá*.
- Corpoamazonia, PNN, Universidad del Amazonas, Convenio Andres bello. (2008). *Plan de ordenamiento y manejo de la cuenca del río Fragua Chorroso 2010-2030*.
- Corpoamazonia, Universidad del Amazonia y Convenio Andres Bello. (2010). *Plan de Ordenación y manejo de la cuenca del río Solita*.
- CORPOMAZONIA. (2012). *Limites y ordenamiento juridico*. Obtenido de http://www.corpoamazonia.gov.co/region/Caqueta/Municipios/Caq_Valparaiso.html
- Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca & ONF Andina. (2013). Guía técnica para la incorporación de los asuntos ambientales en el plan de ordenamiento territorial (POT).
- Corporación Geoambiental Terrae. (2017). *Evaluación geoambiental e hídrica del proyecto de perforación exploratoria del bloque petrolero El Nogal en los municipios Morelia y Valparaíso – Caquetá, para la defensa del agua y el territorio*. Bogotá: Vicaria Sur y Caritas Alemania.
- Correa-Gomez, D., & Stevenson, P. (2010). Estructura y diversidad de bosques de galería en una sabana estacional de los llanos orientales colombianos (Reserva Tomo Grande, Vicahada). *Laboratorio de Ecología de Bosques Tropicales y Primatología*, 31-48.
- DANE. (20 de Mayo de 2017). *Metodología Déficit de Vivienda*. Obtenido de Metodología Déficit de Vivienda : http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/Deficit_vivienda.pdf
- DANE, M. Y. (Noviembre de 2016). *3er Censo Nacional Agropecuario, hay campo para todos*. Obtenido de 3er Censo Nacional Agropecuario, hay campo para todos: <https://www.dane.gov.co/files/images/foros/foro-de-entrega-de-resultados-y-cierre-3-censo-nacional-agropecuario/CNATomo1-Memorias.pdf>
- Del Hoyo, J. (2004). *Handbook of the Birds of the World. Vol 9. Cotingas to Pipits and Wagtails*. Barcelona: Lynx editions.
- DNP. (2012). *Fortalecimiento del sistema de ciudades. Instrumentos de planificación*. Obtenido de https://osc.dnp.gov.co/administrator/components/com_publicaciones/uploads/Instrumentos_de_Planificacin.pdf
- Dorrestein, G. (2009). *Handbook of Avian Medicine*.
- Duque, G. (2017). *Manual de Geología para Ingenieros*. Manizales, colombia: Universidad Nacional de Colombia - SedeManizales.
- Ellison, A. M. (2010). *Partitioning diversity*. *Ecology* 91:1962–1963.
- ENAH. (2016). *Antropología y dinámica demográfica*. Obtenido de <https://www.enah.edu.mx/index.php/posgaf-lgac/lgac-4>.



- Erviti, B., & Segura, T. (2000). *Estudios de población, texto básico*. Obtenido de http://files.sld.cu/prevemi/files/2017/08/estudios_poblacion.pdf
- Etter, A., Andrade, A., Saavedra, K., Amaya, P., & Arévalo, P. (2017). *Estado de los ecosistemas Colombianos. Una aplicación de la metodología de lista roja de ecosistemas*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana y Conservación Internacional Colombia.
- Fajardo, A., Veneklaas, E., Obregón, S., & Beaulieu, N. (2015). *Los bosques de galería. Guía para su apreciación y su conservación*. Obtenido de Centro Internacional de Agricultura Tropical CIAT: http://ciat-library.ciat.cgiar.org/articulos_ciat/2015/Los_bosques_de_galeria.pdf
- FAO. (2006). Evapotranspiración del cultivo .
- Fundación Ideas para La Paz. (2014). *Conflicto Armado en Caquetá y Putumayo y su Impacto Humanitario* . Obtenido de <http://cdn.ideaspaz.org/media/website/document/5445281ad0a0f.pdf>
- Garay, D., & Agüero, J. (2018). Delimitación Hidrográfica y Caracterización Morfométrica de la Cuenca del Río Anzulón . Ediciones INTA.
- GIZ y Fundación para la Conservación y el Desarrollo Sostenible. (2015). Obtenido de http://fcds.org.co/site/wp-content/uploads/2017/06/DIAGNOSTICO_ACTORES_CONFLICTIVIDAD_1.pdf
- Glade , T., & Crozier, M. (2005). *A review of scale dependency in landslide*. Chichester: Wiley.
- Gobernación de Caquetá. (2020). *Caquetá, más de lo que te imaginas*. Obtenido de Obtenido de <https://caqueta.travel/es/municipios/albania>
- Gobierno de Aragón. (s.f.). Metodología y definiciones de Estructura poblacional. Obtenido de <https://www.aragon.es/documents/20127/674325/METODOLOGIA-2019.06.12.10.48.20.pdf/29a09de8-23f0-5df6-db0e-b99519607ebc>
- Gregory, K., & Walling, D. (1973). *Drainage Basin. Form and process: a geomorphological approach*. Londres, Inglaterra.
- Huey, R. (1982). Temperature, physiology, and the ecology of reptiles. *CiteSeer*.
- Ibañez, S., Moreno, H., & Gisbert, J. (2010). Morfología de las cuencas. *Universidad Politécnica de Valencia*.
- IDEAM. (2010). *Leyenda Nacional de coberturas de la tierra. Metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia escala 1:100.000*. Bogotá D.C.: Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales.
- IDEAM. (2010). *Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000*. Bogotá: Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para.
- IDEAM. (2010). *Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000*. Bogotá D.C., Colombia.
- IDEAM. (2016 йил 03-08). *IDEAM. From Amenazas de Inundación*: <http://www.ideam.gov.co/web/agua/amenazas-inundacion>
- IDEAM, Humboldt, IGAC, Invemar y MADS. (2017). *Mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia, escala 1:100.000*. Bogotá, Colombia.
- IDEAM, Humboldt, IGAC, Invemar y MADS. (2017). *Presentación del mapa de ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia*. Bogotá.
- IDEAM, IGAC y CORMAGDALENA. (2008). *Mapa de Cobertura de la Tierra Cuenca Magdalena-Cauca: Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia a escala 1:100.000*. Bogotá, D.C: Instituto de Hidrología, Metereología y Estudios Ambientales, Instituto Geográfico Agustín Codazzi y Corporación Autonoma Regional del Río Grande de la Magdalena.
- IGAC. (1993). *Aspectos ambientales para el ordenamiento territorial del occidente del departamento del Caquetá*. Bogotá, D.C.: Instituto Geográfico Agustín Codazzi.
- IGAC. (2002). ZONIFICACIÓN DE LOS CONFLICTOS DE USO DE LAS TIERRAS DEL PAÍS.
- IGAC. (2014). *Estudio general de suelos y zonificación de tierras: Departamento de Caquetá, Escala 1:100000*. Bogotá, D.C.: Instituto Agustín Codazzi.
- IGAC. (2014). *Instructivo: Códigos para los levantamientos de suelos*. Bogotá, D.C.: Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

- IGAC. (2014). *Metodología para la clasificación de tierras por su capacidad de uso*. Bogotá, D.C.: Instituto Geográfico Agustín Codazzi.
- IGAC. (2017). *Metodología: Elaboración de cartografía geomorfológica aplicada a levantamientos de suelos*. Bogotá, D.C.: Instituto Geográfico Agustín Codazzi.
- IGAC. (2018). *Glosario de términos geomorfológicos aplicados a levantamientos de suelo*. Bogotá, D.C.: Instituto Geográfico Agustín Codazzi.
- Instituto de Estudios Urbanos de la Universidad Nacional de Colombia. (2017). *Gobierno de las metrópolis, un desafío*. Obtenido de <https://www.institutodeestudiosurbanos.info/observatorio-de-gobierno-urbano/publicaciones-de-debates-urbanos/1539-debates-de-gobierno-urbano-18/file>
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). (noviembre de 2013). *Zonificación y codificación de unidades hidrográficas e hidrogeológicas*. Bogotá: IDEAM. Recuperado el 2020, de <http://www.ideam.gov.co/web/agua/zonificacion-hidrografica>
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. (2011). *Protocolo para la realización de mapas de zonificación de riesgos a incendios de la cobertura vegetal - Escala 1:100.000*. IDEAM, Bogotá, D. C.
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2019). *Balance Hídrico y sus aplicaciones*.
- Instituto Humboldt, IDEAM. (2014). *Informe Final Componente Coberturas De La Tierra En Los Páramos Priorizados A Escala 1:25.000 (Metodología Corine Land Cover Adaptada Para Colombia)*. Bogotá.
- Jenny, H. (1941). *Factors of soil formation*. New York: McGraw-Hill.
- Lux, B. (2012). *Conceptos básicos de Morfometría de Cuencas Hidrográficas*. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
- MacArthur, R. (1967). *The Theory of Island Biogeography*. Princeton University Press.
- Machado. (2000). *Estructura numerica de ña comunidad de aves del orden passeriforme en dos bosques con diferentes grados de intervención antropica en dos bosques con diferentes grados de intervención antropica en los coregimientos de Salero y San Francisco de Icho, Chocó*. Chocó, Colombia.
- MADS. (2010). *Resolución Número 383, 23 de Febrero de 2010 "Por la cual se declaran las especies silvestres que se encuentran amenazadas en el territorio nacional y se toman determinaciones"*. Bogotá.
- MADS. (2015). *Plan Nacional de Restuaración: Restauración ecologica, rehabilitacion y recuperacion de áreas disturbadas*. Bogotá.
- Martin, R. (2001). *A Manual of Mammalogy*. Philadelphia: Saunders College Publishing.
- MAVDT, UNFPA y Universidad Externado. (2004). *Guía metodológica 3, metodología para el análisis de tensiones, interacciones y balances en dinámicas y desarrollos poblacionales, ambientales, sociales y económicos. Serie Población y Ordenamiento*. Obtenido de <http://www.minvivienda.gov.co/POTPresentacionesGuias/Gu%C3%ADa%20Análisis%20de%20Tensiones,%20Interacciones%20y%20Balances.pdf>
- McBratney, A., Mendoza Santos, M., & Minasny, B. (2003). On digital soil mapping. *Geoderma*, 117: 3-52.
- McMullan, M., & Donegan, T. (2010). *Guía de campo de aves en Colombia*. Bogotá: Fundación Proaves.
- Medina Rangel, G., & Thompson, M. (2019). *Anfibios y reptiles en Colombia; Bajo Caguan-Caquetá. Rapid an social inventories Report*.
- Miller, K. (2004). *Biology*. Massachusetts: Prentice hall.
- Min ambiente, PNN, Sinchi. (2012). *Mapa de ecosistemas de la amazonia colombiana 2012 escala 1:100.000. Anexo 2. Listado del total de unidades sintesis de ecosistemas*.
- MinAmbiente. (2018). *Documento Técnico Orientados para la Formulación e implementación del Plan de Zonificación Ambiental Participativa*. Grupo de Ordenamiento Ambiental Territorial.
- MinAmbiente, PNUD, Paisajes Rurales. (2019). *Lineamientos de manejo para las categorías definidas en el Marco del Plan de Zonificación Ambiental para el Posconflicto de las Unidades Supramunicipales PDET*. Bogotá.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2014). *Guía Técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas*. Bogotá : MinAmbiente.



- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2014). *Protocolo para La Incorporación de la Gestión del Riesgo en los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas*.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2017). *Por la cual se establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana continental y marino-costera que se encuentran en el territorio nacional, y se dictan otras disposiciones*. Bogotá.
- Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2014). *Guía Técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas*. Obtenido de https://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/cuencas-hidrograficas/GUIA_DE_POMCAS.pdf
- Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, Colombia. (julio de 2002). *Política Nacional para Humedales interiores de Colombia*. Obtenido de http://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemicos/pdf/Normativa/Políticas/polit_nal_humedales_int_colombia.pdf
- Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Colombia. (2010). *Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico*. Bogotá, D.C., Colombia.
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2013). *Envejecimiento demográfico. Colombia 1951-2020. Dinámica demográfica y estructuras poblacionales*. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/PS/Envejecimiento-demografico-Colombia-1951-2020.pdf>
- Montilla Rodríguez, M. A. (2018). SISTEMÁTICA Y GENERALIDADES DEL TITÍ, TONGO, MACACO O MICO BONITO DEL CAQUETÁ *Plecturocebus caquetensis*. *FAGROPEC- Revista Facultad de Ciencias Agropecuarias*.
- Morales, J. (2019). A new lophocyonid, *Izmirictis cani* gen. et sp. nov. (Carnivora: Mammalia), from the lower Miocene of Turkey. *Journal of Systematic Palaeontology*, 1127-1138.
- Murcia García, U. G., Cardona Vanegas, G. I., Alonso, J. C., Salazar Cardona, C. A., Acosta, L. E., Giraldo, B., . . . Zubieta, M. (2007). *Balance anual sobre el estado de los ecosistemas y el ambiente de la amazonas colombiana 2006*. Bogotá: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas "SINCHI".
- Narváez, L. (2017). Vías terciarias: motor del desarrollo económico rural. *Revista de Ingeniería*, 80-87.
- Niño, A. (2016). Diversidad y estado de conservación de la mastofauna terrestre del municipio de San Vicente del Caguán, Caquetá, Colombia. *Revista neotropical*.
- Parra, J. P. (2018). Fauna silvestre entre la transición entre el piedemontoe y la llanura amazonica Caqueteña. *Momentos de ciencia*. 13-15.
- PNUD. (2015). *Caquetá: Análisis de conflictividades y construcción de paz*. Obtenido de <https://www.undp.org/content/dam/colombia/docs/Paz/undp-co-caqueta-2014.pdf>
- Portilla, M. (2012). Notas de clase de amenaza. En S. N. Minería, *Proyecto Multinacional Andino: Geociencias para las Comunidades andinas, 2007: Movimientos en masa de la Región Andina: Una guía para la evaluación de amenaza*. Bogota D.C, Colombia: Maestría en Ciencias - geología. UN - Sede Bogotá.
- Ramirez, A. (2013). Distribucion de gremios troficos y diversidad de aves en elevaciones intermedias de Costa Rica.
- Revista Dinero. (2017). ¿Qué significa que Colombia alcance 50 millones de habitantes? *Publicación Revista Dinero*.
- Revista Semana. (2019). ¿Qué características tienen los lugares de Colombia donde hay más mujeres que hombres? El país según el censo. Obtenido de <https://www.semana.com/nacion/articulo/que-caracteristicas-tienen-los-lugares-de-colombia-donde-hay-mas-mujeres-que-hombres-el-pais-segun-el-censo/622166>
- Reyes, A., Barroso, F., & Carvajal, Y. (2010). *Guía básica para la caracterización morfométrica de cuencas hidrográficas*. Programa Editorial UNIVALLE.
- Rondinelli, D. (1988). *Método aplicado de análisis regional*. Medellín, Antioquia, Colombia.
- Salaya, H., & Rodríguez, J. (2014). La dinámica poblacional y la violencia armada en Colombia, 1985-2010. *Panam Salud Pública*. Obtenido de <https://scielosp.org/pdf/rpsp/2014.v36n3/158-163/es>



- Santamaria, M., Areiza, A., Matallana, C., Solano, C., & Galán, S. (2018). *Estrategias Complementarias de Conservación En Colombia*. Bogotá: Instituto Humboldt, Resnatur y Fundación Natura.
- Secretaria de medio ambiente de Bogotá. (2015). *Estructura Ecológica Principal*. Obtenido de http://www.ambientebogota.gov.co/c/journal/view_article_content?groupId=10157&articleId=14190&version=1.2
- SGC. (2015). *Mapa Geológico a escala 1: 100.000 de la Plancha 432 San José del Fragua*. Bogotá.
- SIAT-AC. (s.f.). *Palmar. Fichas de patrones*. Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonía Colombiana.
- SiB. (2020). *Sistema nacional de registros biológicos*.
- SiB Colombia. (15 de 04 de 2020). *Sistema de información sobre biodiversidad en Colombia*. Obtenido de <https://sibcolombia.net/>
- SINCHI. (19 de Febrero de 2020). *Ecosistemas por región (2016)*. Escala: 1:100.000. (M. d. SR, Ed.) Bogotá, Colombia. Obtenido de <https://sinchi.maps.arcgis.com/home/item.html?id=10455e89323c464ba2bdf893e6e2945c>
- SINCHI, I. (2017). *INSTITUTO SINCHI REGISTRA 299 ESPECIES DE AVES EN LAS SABANAS DEL YARÍ EN CAQUETÁ*. Obtenido de <https://sinchi.org.co/instituto-sinchi-registra-299-especies-de-aves-en-las-sabanas-del-yari-en-caqueta>
- UICN. (18 de 04 de 2020). *The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2020-1*. Obtenido de <https://www.iucnredlist.org/>
- USDA. (1985). *Criterios para el uso de la taxonomía de suelos en la denominación de unidades cartográficas*. (A. Van Wambeke, & T. Forbes, Edits.) Washington, DC.
- Van Der Hammen, T., & Andrade, G. (2003). *Estructura Ecológica Principal de Colombia. Primera Aproximación*. IDEAM.
- Villegas, P. (2013). *Análisis Morfométrico de una cuenca*. Medellín.
- Zbigniew, M. B. (2013). The third nearly complete passerine bird from the early Oligocene of Europe. *Journal of ornithology*, 923-931.
- Zinck, J. A. (2012). *Geopodología: Elementos de geomorfología para estudios de suelos y de riegos naturales*. Encende, Países Bajos: ITC Special Lecture Notes Series.