AMBIENTE SOCIAL CONSULTORES AMBIENTALES
contacto@ambientesocial.cl
www.ambientesocial.cl

DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Apéndice B. Caracterización Edáfica San Luis, San Carlos

Parque Fotovoltaico Monterrico

Compromiso Ambiental Voluntario (CAV)
de Suelos











Julio, 2026

AMBIENTE SOCIAL
CONSULTORES Y SERVICIOS AMBIENTALES

Tabla de Contenidos

1 Introducción 5
1.1 Objetivo general 6
1.2 Objetivos específicos 6
2 Antecedentes edafológicos del Proyecto en Evaluación 7
3 Área de estudio 8
4 Metodología 10
4.1 Trabajo en gabinete 10
4.1.1 Pendiente y elevación 10
4.1.2 Determinación del uso actual del suelo 11
4.1.3 Determinación de unidades homogéneas de suelo 11
4.2 Levantamiento de información en terreno 11
4.2.1 Evaluación de pedregosidad 13
4.2.2 Análisis Físico y Químico 14
4.3 Determinación a nivel local de la Clase de Capacidad de Uso de Suelos 15
4.3.1 Cálculo de Agua Aprovechable 17
5 Resultados 18
5.1 Resultados de gabinete 18
5.1.1 Pendiente y elevación 18
5.1.2 Uso actual del suelo 19
5.1.3 Erosión actual y potencial 20
5.2 Resultados de terreno 21
5.2.1 Ubicación de calicatas 21
5.3 Descripción calicatas 23
5.3.1 Sitio 1 23
5.3.2 Sitio 2 30
5.4 Agua aprovechable en base a Análisis de laboratorio 38
5.5 CCUS según Pauta SAG 41
6 Discusión 45

6.1.1 Contraste entre la cartografía CIREN y la verificación local en terreno 45
6.1.2 Síntesis CCUS 45
7 Conclusiones 46
8 Bibliografía 47
9 Anexos 48
9.1 Análisis físico de laboratorio 48
9.2 Análisis químico de laboratorio 53
9.3 Revisión histórica de Cultivos en zona de CAV 55

Índice de Figuras:

Figura 1. Zona pastoreo y agrícola el área de proyecto Solar. 8
Figura 2. Áreas de implementación de CAV 10
Figura 3. Ejemplo de porcentajes de cobertura (fragmentos gruesos), según USDA (Soil Survey Staff, 2024). 14
Figura 4. Mapa de pendiente sitios implementación CAV 18
Figura 5. Mapa de alturas sitios implementación CAV 19
Figura 6. Mapa de uso de suelo en base a CONAF (2024) 20
Figura 7. Erosión actual sobre el área de estudio en base a CIREN 21
Figura 8. Erosión potencial sobre el área de estudio en base a CIREN 21
Figura 9. Ubicación de calicatas 23
Figura 10. Fotografía del perfil de la calicata C1-2. 25
Figura 11. Fotografía de perfil de la calicata C2-1 27
Figura 12. Fotografía de perfil de la calicata C3-1 29
Figura 13. Fotografía de la superficie y perfil de la calicata C1-2 31
Figura 14. Fotografía de la superficie y perfil de la calicata C2-2 33
Figura 15. Fotografía de la superficie y perfil de la calicata C3-2 35
Figura 16. Fotografía de la superficie perfil de la calicata C4-2 38
Figura 17. Mapa CCUS basado en criterios de clasificación en terreno 42
Figura 18. Mapa CCUS basado en criterios de la pauta SAG 43

Índice de Tablas

Tabla 1. Intensidad de muestreo.....12

Tabla 2. Clase de Capacidad de Uso del Suelos según la clasificación de la Pauta de Estudios de Suelos Rectificada.....15

Tabla 3.Coordenadas ubicación calicata (19H).....22

Tabla 4. Descripción de la calicata C1-1.....24

Tabla 5. Descripción de la calicata C2-1.....26

Tabla 6. Descripción de la calicata C3-1.....28

Tabla 7. Descripción de la calicata C1-2.....30

Tabla 8. Descripción de la calicata C2-2.....32

Tabla 9. Descripción de la calicata C3-2.....34

Tabla 10. Descripción de la calicata C4-2.....36

Tabla 11. Cálculo de agua aprovechable por horizonte.....39

Tabla 12. Total por perfil evaluado.....40

Tabla 13. Resumen de los criterios de clasificación de suelos que se encontraron en las 4 calicatas realizadas en terreno. En amarillo se destaca el factor limitante utilizado para definir la CCUS de cada calicata.....41

Tabla 14. Tabla resumen clasificación CCUS calicatas.....42

Tabla 15. Superficies, porcentajes e información de suelos en el área de estudio según visita a terreno.....43

Tabla 16. Superficies, porcentajes e información de suelos en el área de estudio según CCUS Ciren.....44

1 Introducción

En el marco del proceso de Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Parque Fotovoltaico Monterrico Solar, localizado en las comunas de Chillán y Coihueco, Región de Ñuble, se identifica la necesidad de presentar un Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) asociado al Permiso Ambiental Sectorial N°160, por la pérdida temporal de uso de suelos de alta prioridad agrícola, en específico, Clase de Capacidad de Uso III, producto de la construcción de las partes, obras y acciones del Proyecto. El desarrollo del CAV de Suelo aborda la pérdida temporal de estos suelos mediante la incorporación de nueva superficie bajo riego, a través de la implementación de riego tecnificado por carrete, en predios agrícolas que presentan limitaciones en su capacidad productiva debido a la disponibilidad y eficiencia del recurso hídrico.

Dentro de este contexto, se desarrolla el presente estudio para clasificar la capacidad de uso de la nueva superficie a incorporar bajo riego, de acuerdo con los criterios y lineamientos establecidos en la Circular N° 296/2019,, Anexo N°1 , "Consideraciones para definir Compromisos Ambientales Voluntarios en el marco del PAS 160 - IFC".

La presente caracterización edafológica fue desarrollada en los predios seleccionados para la implementación del Compromiso Ambiental Voluntario, donde se efectuó un levantamiento detallado de las condiciones del suelo, con el fin de disponer de antecedentes técnicos que permitan orientar la implementación de las medidas propuestas y sustentar la aptitud agrícola de las superficies comprometidas.

De este modo, el presente estudio se centra en describir y evaluar las características físicas, químicas y morfológicas de los suelos presentes en las áreas de estudio. En particular, se busca:

- Delimitar Unidades Homogéneas de Suelo (UHS) en función de criterios fisiográficos y de terreno.
- Describir perfiles de suelo mediante calicatas, considerando atributos como profundidad, color, textura, estructura, consistencia y drenaje.
- Evaluar la Capacidad de Uso de Suelo (CUS).
- Analizar las características edáficas que sustentan la implementación del Compromiso Ambiental Voluntario.

Los resultados de esta caracterización permitirán contar con antecedentes edafológicos que servirán de sustento para la implementación del Compromiso Ambiental Voluntario y para la toma de decisiones ambientales y productivas, en

concordancia con lo establecido por las guías metodológicas del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) y el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG).

1.1 Objetivo general

Describir y evaluar las características físicas, químicas y morfológicas de los suelos presentes en el área en estudio para su mejoramiento, producto del desarrollo del Proyecto.

1.2 Objetivos específicos

- Verificar el uso actual del suelo en el área de estudio
- Delimitar las unidades homogéneas de suelos.
- Determinar la Clase de Capacidad de Uso de Suelos (CCUS) y el nivel de erosión actual en el área de estudio.

2 Antecedentes edafológicos del Proyecto en Evaluación

La caracterización edafológica presentada para el Proyecto Parque Fotovoltaico Monterrico Solar indica que el Área de Influencia del componente suelo comprende una superficie de 363,84 ha, con predominio de suelos Clase IV (205,822 ha; 56,57% del Área de Influencia), seguidos por suelos Clase III (137,211 ha; 37,71%), además de una menor representación de suelos Clase VI (6,628 ha; 1,82%), Clase VII (3,146 ha; 0,86%) y sectores correspondientes a no suelos u otros usos (11,033 ha; 3,03%).

Esta clasificación refleja la presencia de limitaciones moderadas a severas para el uso agrícola, determinadas principalmente por factores como profundidad efectiva reducida, drenaje imperfecto, pedregosidad superficial y subsuperficial, pendiente y otras restricciones propias de las distintas clases de capacidad de uso identificadas en el área de estudio.

En términos de interés agronómico, el Área de Influencia presenta un predominio de suelos con aptitud agrícola correspondiente a Clases III y IV, desarrollándose actualmente actividades agrícolas tanto bajo riego como en condición de secano.

Dada la presencia de suelos Clase III, el Proyecto contempla un Compromiso Ambiental Voluntario orientado a compensar la pérdida temporal de capacidad productiva mediante la incorporación de nueva superficie bajo riego tecnificado, de acuerdo con los criterios establecidos para el PAS 160. Posteriormente, se presentan imágenes que ilustran la condición actual de uso del suelo en el Área de Influencia.

Figura 1. Zona pastoreo y agrícola el área de proyecto Solar.



Fuente: Extraído informe Flora y vegetación, Anexo 2.2 DIA, febrero 2025.

Se realizó mediante Carta Nº 20261610381 del SEA de la Región de Ñuble una reunión se inició a las 10:28 hrs. del día 24 de junio de 2026, a través de videoconferencia por la aplicación Microsoft Teams, comenzando a las 10:33 hrs. la ronda de presentación de asistentes. Donde el SAG solicito, El SAG solicitó complementar la propuesta con:

- Análisis multitemporal (≥10 años)
- Historial de uso de los predios
- Caracterización de suelos mediante calicatas
- Justificación de equivalencia de compensación

En base a lo anterior se determina la presentación de un Plan de Compensación de Suelos como Compromiso Ambiental Voluntario, asociado a la incorporación de nueva superficie bajo riego a través de la implementación de un sistema de riego tecnificado, en un predio de la misma provincia de donde se desarrolla el proyecto fotovoltaico Monterrico.

3 Área de estudio

Para efectos de la presente caracterización edafológica, se definió como área de estudio la totalidad de los predios seleccionados para la implementación del Compromiso Ambiental Voluntario, correspondientes al Sitio 1 y Sitio 2, con una superficie total de 94,33 ha, ubicados

en la comuna de San Carlos de la Región de Ñuble, donde se levantó información detallada de las condiciones del suelo, con el fin de disponer de antecedentes técnicos que permitan orientar medidas de manejo y conservación adecuadas.

Sin embargo, se debe tener presente que la superficie mínima para la incorporación de nueva superficie bajo riego corresponde a 91,022 ha, determinada en función de la superficie de suelos Clase III presente en el área de influencia del Proyecto. En este sentido, el Compromiso Ambiental Voluntario contempla la incorporación de 94,33 ha bajo riego tecnificado, superficie que supera la mínima requerida para la compensación.

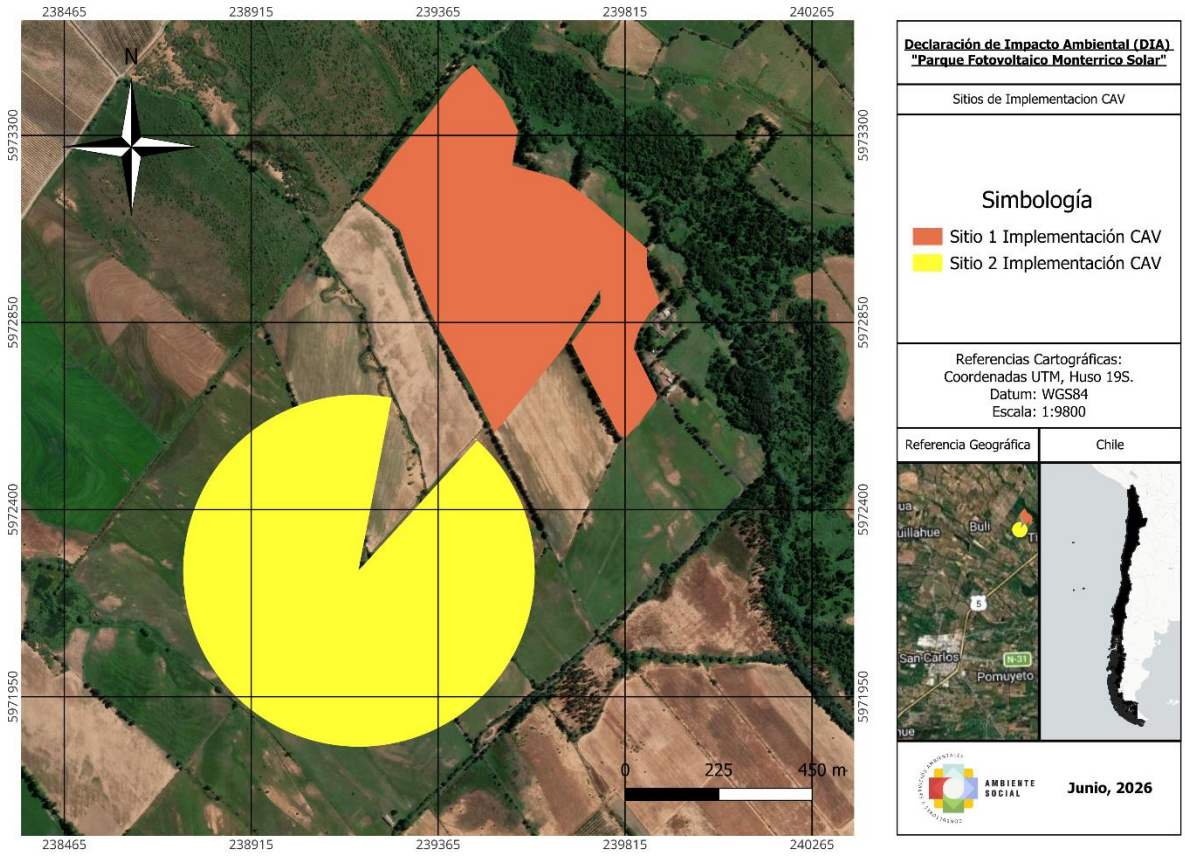
Los antecedentes básicos del predio donde se desarrollará el CAV de riego, corresponden a los siguientes:

- Propietario: Jaime Andrés Rueda Blazquez
- RUT: 6.963.078-2
- Dirección: Fundo San Luis
- ROL de Avalúo N°: 1481-055
- Comuna: San Carlos
- Provincia: Punilla
- Región: Ñuble
- Georreferencia UTM (Datum WGS 84 y Huso 19S): Sitio 1: 2593550,42 m E, 5973001,98 m S ; Sitio 2: 239162,28 m E, 5972228,73 m S

Dado que este levantamiento se enmarca en un Compromiso Ambiental Voluntario (CAV), no se establece un área de estudio en los términos del artículo 11 de la Ley N°19.300, sino que el análisis se centra íntegramente en el predio destinado a la medida de compensación.

La delimitación del área de estudio se realizó en sistema de coordenadas UTM, datum WGS 84, Huso 19 Sur, utilizando cartografía base en ArcGIS 10.5 y Google Earth Pro, con el fin de representar con precisión la superficie a evaluar (Figura 2).

Figura 2. Áreas de implementación de CAV



Fuente: Elaborado por Ambiente Social, marzo 2026.

4 Metodología

4.1 Trabajo en gabinete

Esta etapa consiste en generar y procesar información necesaria que permita desarrollar la descripción, caracterización y análisis de suelos. A continuación, se desglosa la metodología del trabajo en gabinete:

4.1.1 Pendiente y elevación

La pendiente del área de estudio fue determinada con el uso de SIG mediante ArcMap 10.5, a partir del procesamiento de un Modelo Digital de Elevación ALOS PALSAR de 12,5 m de resolución. Sobre esta base se generó la cartografía de pendiente del predio, expresada en porcentaje, para identificar la configuración topográfica general del terreno y apoyar la interpretación preliminar de la capacidad de uso del suelo. Posteriormente, la información obtenida en gabinete fue contrastada en terreno mediante observación directa de la morfología local.

4.1.2 Determinación del uso actual del suelo

La determinación del uso actual del suelo se realizó principalmente a partir de la cartografía oficial de uso de suelo de CONAF (2024), complementada con análisis visual de imágenes satelitales disponibles en Google Earth Pro. La revisión de imágenes permitió apoyar la interpretación espacial del predio y su entorno inmediato, verificando la continuidad o contraste de coberturas mediante criterios básicos de fotointerpretación, tales como tono, textura, patrón, forma y asociación espacial. Posteriormente, esta interpretación fue corroborada en terreno durante la campaña de reconocimiento.

4.1.3 Determinación de unidades homogéneas de suelo

La delimitación preliminar de las unidades homogéneas de suelo (UHS) se realizó en gabinete mediante la integración de antecedentes de pendiente, uso actual del suelo, fotografías e imágenes aéreas e información secundaria de series de suelo de CIREN, conforme a lo señalado en la "Guía metodológica para la descripción de ecosistemas terrestres" (SEA, 2025). Sobre esta base se identificaron superficies con características comunes en términos de topografía, uso y contexto edáfico, generando una propuesta preliminar de unidad homogénea de suelo. Mediante el análisis de imágenes satelitales, se desarrolló la cartografía base de unidades homogéneas de suelo para el diseño de muestreo del posterior levantamiento de terreno.

4.2 Levantamiento de información en terreno

Para realizar la descripción de los suelos "in situ" en los puntos de muestreo definidos previamente en gabinete, se realizó una campaña de terreno el día viernes 13 de febrero de 2026. Este levantamiento de información contempló la descripción física y morfológica de 4 calicatas (o número de observaciones) para el Sitio 1, y 3 calicatas para el Sitio 2, lo que corresponde a una intensidad de muestreo Moderadamente alto o detallado acorde con la "Guía metodológica para la descripción de ecosistemas terrestres" (SEA, 2025), según se observa a continuación (Tabla 1).

Tabla 1. Intensidad de muestreo

Nivel de detalle	Objetivo	Número de observaciones	Escala de cartografía
Muy alto (muy intensivo)	Para levantamiento de mayor detalle pertinente para un EIA	4 o más por ha	1 : 2.500
Alto (intensivo)		1 por cada 0,8 a 4 ha	1 : 10.000
Moderadamente alto (detallado)		1 cada 5 a 25 ha	1 : 25.000
Moderado (semi-detallado)		1 cada 20 a 100 ha	1 : 50.000
Moderado (semi-detallado)	Para levantamiento de menor detalle pertinente para una DIA	1 cada 20 a 100 ha	1 : 50.000
Bajo (bajo detalle)		1 cada 100 a 400 ha	1 : 100.000
Muy bajo (reconocimiento)		Menos de 1 cada 400 ha	1 : 250.000

Fuente: Elaborado por Ambiente Social a partir de SEA (2025), marzo2026.

El muestreo elaborado consideró los criterios que determinan la CCUS según la "Pauta Para Estudio de Suelos" (SAG, 2011 Rectificada en 2016), donde las variables observadas en terreno corresponden a: profundidad, pendiente, textura, pedregosidad y erosión, entre las más importantes. Además, se determinó el color a partir de la Tabla Munsell.

Las calicatas descritas en terreno fueron realizadas con una "retroexcavadora", registrando en cada punto las coordenadas geográficas, fotografías y descripción del perfil de suelo. Complementariamente, se recolectaron muestras de suelo para el análisis de propiedades físicas y químicas en laboratorio, obteniendo información relevante en cada punto para determinar la CCUS correspondiente.

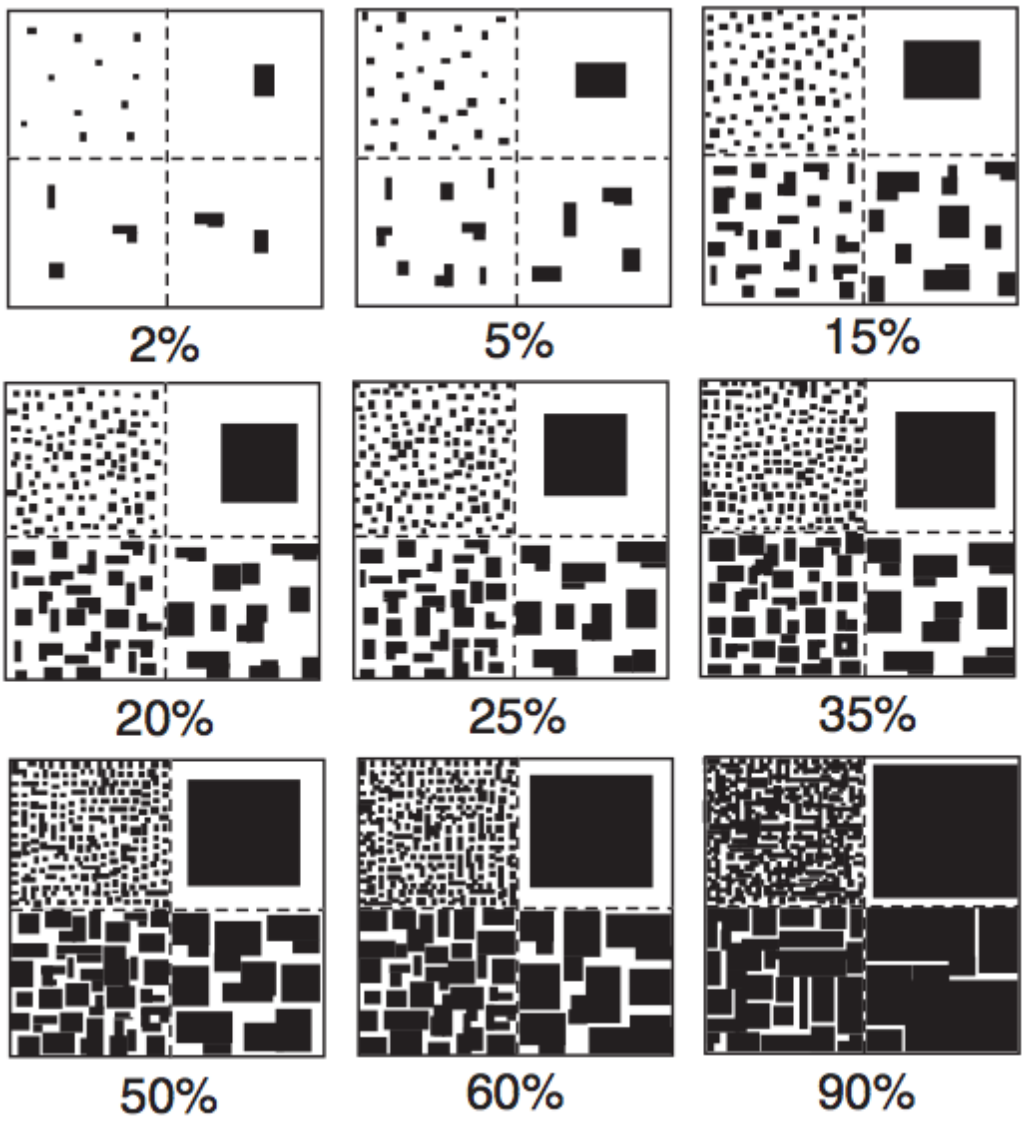
4.2.1 Evaluación de pedregosidad

La pedregosidad fue calculada en terreno mediante observación directa del porcentaje de cobertura de fragmentos gruesos presentes tanto en superficie como en el perfil del suelo, en concordancia con los criterios empleados para la clasificación de capacidad de uso según la "Pauta para estudio de suelos" (SAG, 2011 Rectificada en 2016). En particular, la pedregosidad superficial se entendió como la presencia de gravas gruesas y piedras en los primeros 25 cm de suelo, condición que puede interferir con las labores de labranza, el crecimiento de raíces y el movimiento del agua en el suelo.

Para apoyar la estimación visual de dicha cobertura y reducir la subjetividad de la apreciación en terreno, se incorporó un anexo referencial con ejemplos gráficos de porcentajes de cobertura de fragmentos gruesos, basado en criterios de la guía de campo "Field book for describing and sampling soils" (Soil Survey Staff, 2024). Este material se utilizó como apoyo comparativo para asignar clases de pedregosidad de manera consistente entre los distintos puntos evaluados.

En términos metodológicos, este procedimiento resulta pertinente, ya que los manuales USDA (Soil Survey Staff, 2024) reconocen que los fragmentos rocosos constituyen parte de la cobertura superficial del suelo, que su proporción influye en la respuesta edáfica y erosiva del sitio, y que su cuantificación puede realizarse mediante estimación visual apoyada por referencias de cobertura o mediante transectos.

Figura 3. Ejemplo de porcentajes de cobertura (fragmentos gruesos), según USDA (Soil Survey Staff, 2024).



4.2.2 Análisis Físico y Químico

Durante el levantamiento de información de terreno se recolectan muestras de suelo en cada horizonte identificado de calicatas representativas de las unidades homogéneas de suelo, las cuales fueron trasladadas al Laboratorio de Análisis de Suelos y Plantas de la Universidad de Concepción, para la determinación de las siguientes propiedades vinculadas a los criterios que permiten determinar la Clase de Capacidad de Uso de Suelo, según la "Pauta para Estudio de Suelos (SAG, 2011 Rectificada en 2016).

Análisis Físicos:

- Retención de humedad:
  - Punto de marchitez permanente (PMP)
  - Capacidad de Campo (CC)
  - Humedad Aprovechable (HA)
- Densidad Aparente
- Textura

Análisis Químicos:

- Salinidad
- Sodicidad
- pH
- Carbonatos

4.3 Determinación a nivel local de la Clase de Capacidad de Uso de Suelos

La determinación a nivel local de la Clase de Capacidad de Uso de Suelos (CCUS) se realiza a partir de los datos obtenidos en levantamientos de información en terreno, que permiten definir los criterios de aproximación, definición y especiales contenidos en la "Pauta para Estudio de Suelos" (SAG, 2011), la cual define para cada Clase lo siguiente (Tabla 1):

Tabla 2. Clase de Capacidad de Uso del Suelos según la clasificación de la Pauta de Estudios de Suelos Rectificada

Clase de capacidad de uso del suelo	Descripción	Atributos críticos
Clase I	Tienen pocas limitaciones que restrinjan su uso. Los rendimientos que se obtienen, utilizando prácticas convenientes de cultivo y manejo, son altos en relación con los de la zona. Para ser usados agrícolamente, se necesitan prácticas de manejo simples con el fin de mantener la productividad.	No existe atributo crítico por tratarse de suelos con las siguientes características: Suelos planos o casi planos. Profundos. Sin pedregosidad superficial y subsuperficial. Texturas medias. Bien drenado. Erosión no aparente.
Clase II	Presentan ligeras limitaciones que pueden afectar el desarrollo de los cultivos, por lo que podría requerir algunas prácticas de	Suelos suavemente inclinados o ligeramente ondulados.

Clase de capacidad de uso del suelo	Descripción	Atributos críticos
	conservación. Las restricciones más frecuentes son: pendientes hasta 5%, profundidad no inferior a 70 cm o drenaje moderado.	Moderadamente profundos. Texturas medias, que pueden variar a extremos más arcillosos o arenosos que la clase anterior. Drenaje moderado. Ligeramente pedregosos en el perfil. Ligera erosión.
Clase III	Presentan limitaciones al laboreo en el caso de suelos con pendientes cercanas a 8% o en por presentar hasta un 15% de pedregosidad en superficie. También puede presentar limitaciones de arraigamiento para especies con raíces profundas. Los suelos de esta clase requieren prácticas de conservación de suelo.	Moderadamente inclinados o suavemente ondulados. Ligeramente pedregosos y gravosos Ligeramente profundos. Texturas finas a gruesas. Drenaje imperfecto. Moderada pedregosidad en el perfil. Moderada erosión. Inundación frecuente. Ligeramente sódicos. Ligeramente salinos.
Clase IV	Terrenos que pueden presentar riesgo de erosión por pendientes, por lo que requiere prácticas de conservación en el laboreo del suelo. Estos suelos corresponden a la última categoría de suelos arables sin grandes riesgos de erosión con un manejo adecuado. Aun cuando pueden presentar otras limitaciones, poseen pendientes de hasta un 15% o bien una profundidad no superior a 40 cm.	Fuertemente inclinado o moderadamente ondulado. Abundante pedregosidad superficial. Delgados. Texturas finas a muy gruesas. Drenaje imperfecto Moderada pedregosidad en el perfil. Erosión moderada. Inundaciones frecuentes. Moderadamente sódico. Moderadamente salino.
Clase V	Suelos inundados con presencia de especies vegetales de características de hidromórficas. Por lo general corresponden a suelos depresionales, sin cota suficiente para evacuar exceso de agua. Presentan generalmente una estrata impermeable como por ejemplo un horizonte plácico o una estrata arcillosa. Regularmente presenta una	Pobremente drenados a muy pobremente drenados, con inundación permanente.

Clase de capacidad de uso del suelo	Descripción	Atributos críticos
	estrata superior con un alto contenido de materia orgánica (sobre 20%)	
Clase VI	Corresponden a suelos no aptos para laboreo cuando el parámetro de restrictivo es la pendiente. Su uso normal es ganadería y forestal, salvo cuando han sido clasificado en esta categoría por condiciones de salinidad (> a 4 dS/m), situación en la cual su uso está dado por la adaptabilidad de ciertas especies a suelos salinos.	Moderadamente escarpados o de lomajes. Abundante pedregosidad superficial. Profundos a delgados. Texturas finas a muy gruesas. Excesivamente drenado. Abundante pedregosidad en el perfil Erosión severa. Fuertemente sódicos. Muy salino.
Clase VII	Son suelos con limitaciones muy severas que los hacen inadecuados para los cultivos. Su uso fundamental es pastoreo y para explotación forestal. Las restricciones de suelos son más severas que en la Clase VI.	Escarpados o de cerros. Muy delgados. Muy abundante pedregosidad superficial Texturas finas a muy gruesas. Excesivamente drenado. Muy severa erosión. Inundaciones muy frecuentes. Muy fuertemente sódico. Extremadamente salinos.
Clase VIII	Corresponde a suelos sin valor agrícola, ganadero o forestal. Su uso está limitado solamente para la vida silvestre, recreación o protección de hoyas hidrográficas.	Dos a o más atributos críticos de la clase VII a la vez.

Fuente: Pauta para Estudio de Suelos (SAG, 2011 Rectificada en 2016).

4.3.1 Cálculo de Agua Aprovechable

Con los datos obtenidos del muestreo de suelos y análisis de laboratorio, entre ellos, Retención de Humedad (Diferencia entre Capacidad de Campo y Punto de Marchitez Permanente), Densidad Aparente, Pedregosidad y Profundidad, se calcula el nivel de Agua Aprovechable, medida en cm de columna de agua (cm.c.a.).

Para determinar el agua aprovechable, se utilizó la formula indicada por Sandoval et al (2012), que propone la siguiente fórmula.

$$\textit{Agua Aprovechable (cm cm}^{-1}\textit{)} = [CC - PMP]/100 * D.\ aparente * Z * [1- P]$$

Donde:

- Agua Aprovechable: Altura de agua (cm)

- CC: Capacidad de Campo, agua disponible a 0,3 bar (%)
- P.M.P.: Punto de Marchitez Permanente, agua disponible a 15 bar (%).
- D. aparente: Densidad aparente (g/cm3). (método del cilindro)
- Z Profundidad de suelo involucrada (cm)
- 1 - P: Volumen de suelo sin pedregosidad (g/g), sólo si existen fragmentos gruesos.

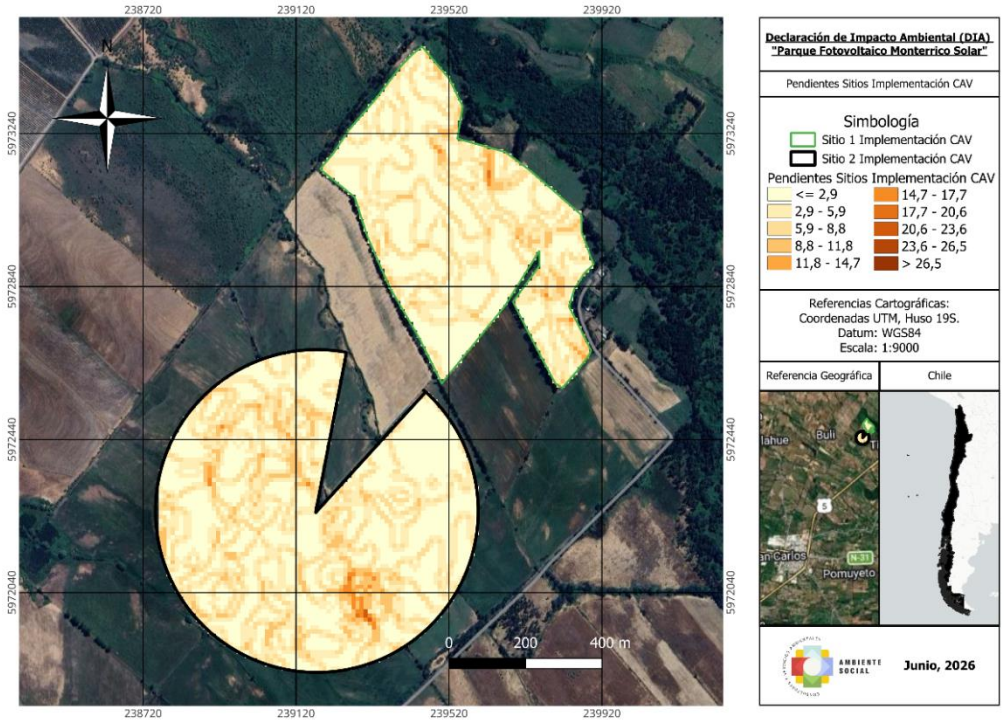
5 Resultados

5.1 Resultados de gabinete

5.1.1 Pendiente y elevación

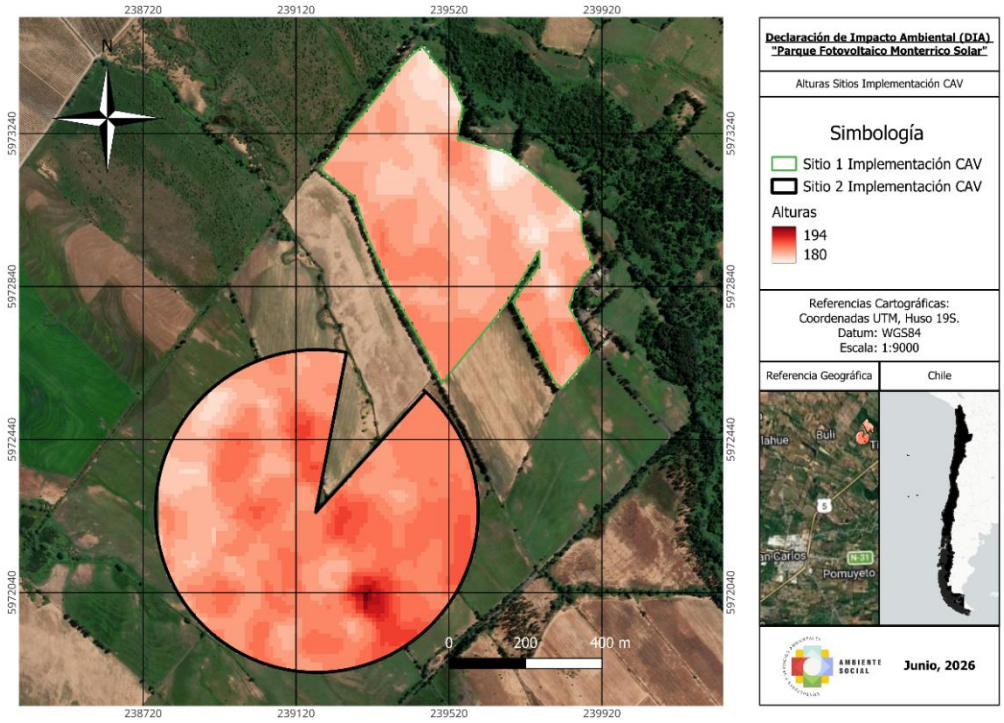
La topografía del área de estudio presenta una configuración suave y relativamente homogénea, sin contrastes altitudinales marcados a la escala de análisis. De acuerdo con la cartografía elaborada, la elevación del sector se distribuye aproximadamente entre 180 y 194 m s.n.m., observándose una variación altitudinal acotada dentro del polígono evaluado y su entorno inmediato. En términos espaciales, se distinguen pequeñas diferencias internas, con sectores localmente más bajos hacia la porción norte del sitio uno y zona oeste del sitio 2 del área analizada, y cotas relativamente mayores en sector sur. No obstante, estas variaciones corresponden a un relieve de baja amplitud, por lo que no configuran contrastes topográficos relevantes dentro del área de estudio.

Figura 4. Mapa de pendiente sitios implementación CAV



Fuente: Elaborado por Ambiente Social, marzo 2026.

Figura 5. Mapa de alturas sitios implementación CAV



Fuente: Elaborado por Ambiente Social, marzo 2026.

Respecto de la pendiente, el terreno exhibe un claro predominio de pendientes suaves, concentradas mayoritariamente en los rangos de 1 a <=2,9% y en menor medida >5,9%. De forma puntual se reconocen pequeñas superficies con pendientes algo mayores a 8,8%, distribuidas de manera aislada y sin constituir una condición dominante dentro del polígono evaluado. En términos generales, no se aprecian laderas abruptas ni quiebres topográficos significativos, sino una superficie levemente ondulada.

La baja variación altitudinal y el predominio de pendientes suaves sugieren, una condición topográfica relativamente uniforme dentro del área de estudio.

5.1.2 Uso actual del suelo

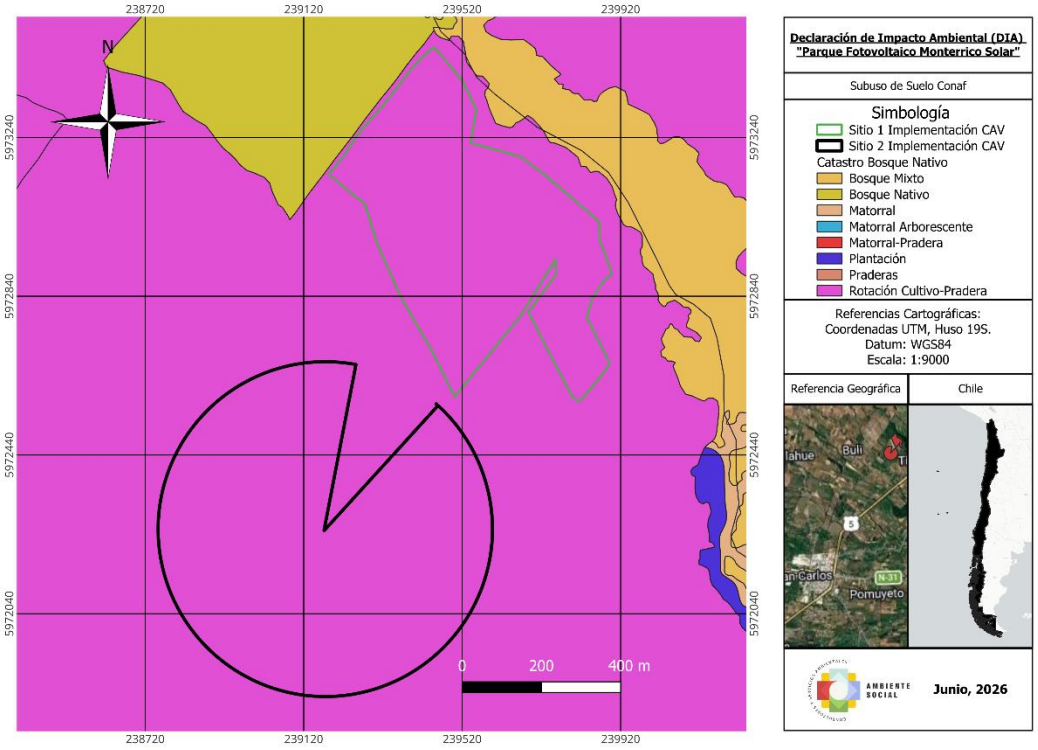
De acuerdo con la cartografía de uso de suelo CONAF (2024), el área de estudio se emplaza íntegramente sobre terrenos agrícolas, sin evidenciarse, dentro del polígono evaluado, otras categorías de uso predominantes. En el entorno inmediato se observa además la presencia de bosque nativo hacia el sector norte, sin embargo, dichas coberturas no constituyen el uso dominante dentro del área específica considerada para el CAV.

En términos espaciales, la categoría Terrenos Agrícolas presenta una distribución continua y homogénea sobre el área analizada, lo que resulta coherente con la expresión visual del

predio y con la ausencia de cambios marcados de cobertura o de uso actual a la escala de trabajo. Este antecedente permite interpretar que el sitio corresponde a un espacio de uso agroproductivo, sin contrastes internos relevantes en cuanto a ocupación del suelo.

Desde el punto de vista metodológico, el uso de suelo constituye uno de los antecedentes considerados para la delimitación de unidades homogéneas de suelo, junto con la pendiente, la hidrografía, la cobertura vegetal y las series de suelo.

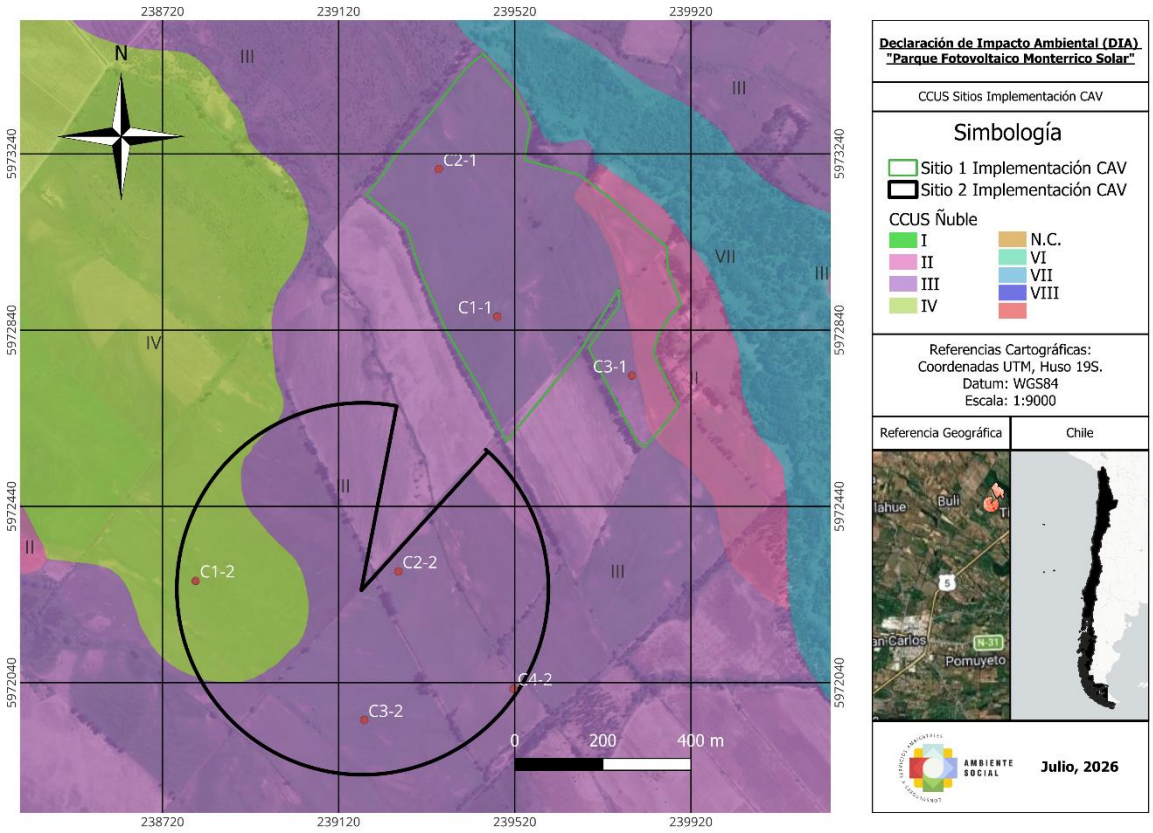
Figura 6. Mapa de uso de suelo en base a CONAF (2024)



Fuente: Elaborado por Ambiente Social, junio 2026.

A continuación se presenta la clasificación edáfica en base a información de Ciren 2014.

Figura 18. Mapa CCUS basado en criterios CIREN



Fuente: Elaborado por Ambiente Social, julio 2026.

De acuerdo con la cartografía elaborada a partir de la información oficial proporcionada por CIREN y la IDE del MINAGRI, se analizó la clasificación agrológica de las áreas de intervención definidas para la implementación del Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) del Proyecto "Parque Fotovoltaico Monterrico Solar". El análisis espacial de los polígonos arroja las siguientes características para cada sector:

Sitio 1 (Figura 16): El área de intervención se emplaza predominantemente sobre suelos clasificados como de Clase III (representados en color morado). Los suelos de Clase III se caracterizan por ser buenos para cultivos ocasionales y con manejo cuidadoso, se adaptan mejor a las empastadas naturales y manejadas, con técnicas de protección como cultivos en contornos

Sitio 2 (Figura 17): El área de intervención del Sitio 2 se ubica casi en su totalidad sobre suelos clasificados como de Clase III (color morado), con un pequeño sector cercano a su borde exterior con un sector de Clase IV. Los suelos de Clase III se caracterizan por ser de excelente calidad agrológica, se tratan de suelos fértiles sin limitaciones de pendiente ni de pedregosidad, además son suelos de riego aptos para el desarrollo de la agricultura.

Tabla 16. Superficies, porcentajes e información de suelos en el área de estudio según CCUS Ciren

CCUS	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
II	4,82	5,1
III	79,23	84
IV	10,28	10,90
Total	94,33	100

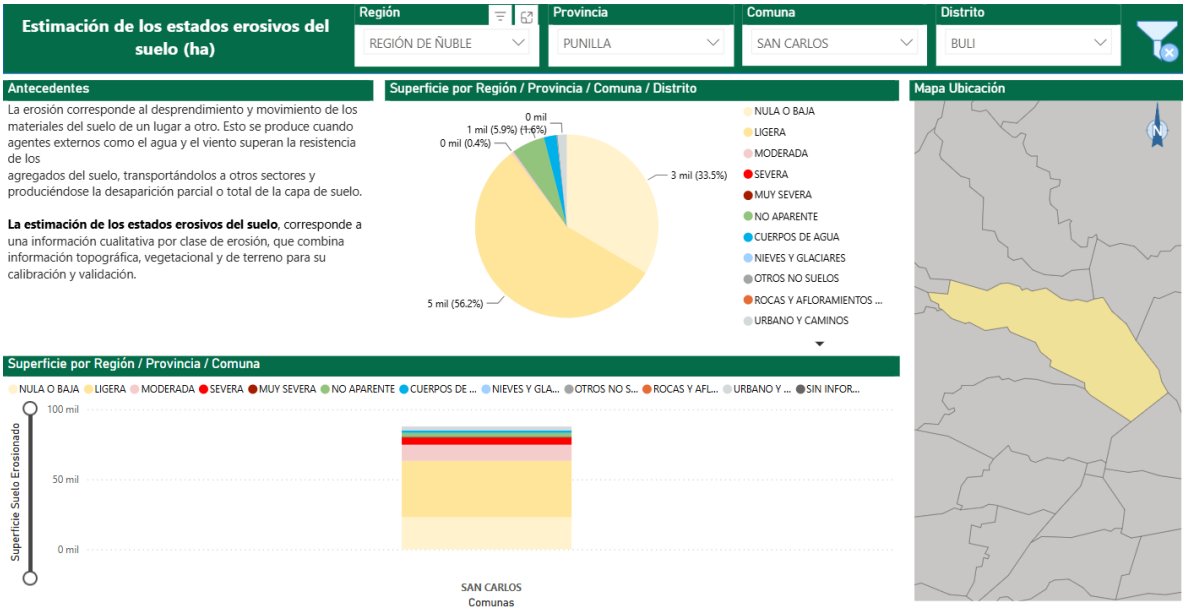
Fuente: Elaborado por Ambiente Social

5.1.3 Erosión actual y potencial

Como antecedente secundario de gabinete, se revisó la cartografía online de erosión actual y potencial de CIREN para el área de estudio. De acuerdo con dicha información, el polígono evaluado se emplaza íntegramente en una zona clasificada como sin erosión actual y con erosión potencial baja o nula. Estos antecedentes resultan coherentes con la topografía suave del sector y con el predominio de pendientes bajas previamente descrito.

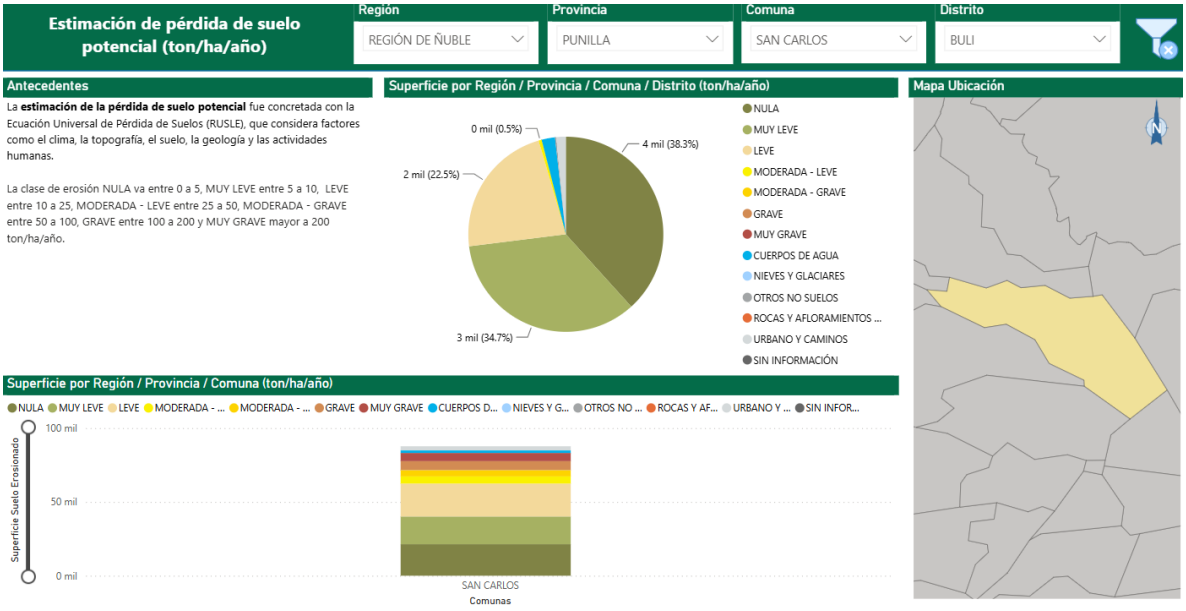
No obstante, dado que el presente estudio corresponde a un CAV de suelos orientado a la determinación de la capacidad de uso, la información de erosión de CIREN se considera únicamente de manera referencial, siendo la condición observada en terreno y la aplicación de la Pauta SAG los elementos principales para la caracterización del sitio.

Figura 7. Erosión actual sobre el área de estudio en base a CIREN



Fuente. Inventario Erosión CIREN, junio 2026.

Figura 8. Erosión potencial sobre el área de estudio en base a CIREN



Fuente. Inventario Erosión CIREN, junio 2026.

5.2 Resultados de terreno

5.2.1 Ubicación de calicatas

Se realizaron siete (7) calicatas o puntos de observación para la caracterización edáfica del área de estudio.. La distribución de los puntos respondió a criterios de representatividad espacial, accesibilidad y reconocimiento de las condiciones predominantes del suelo en distintos sectores del predio.

La ubicación de las calicata y coordenadas se presentan en la siguiente Tabla y Figura.

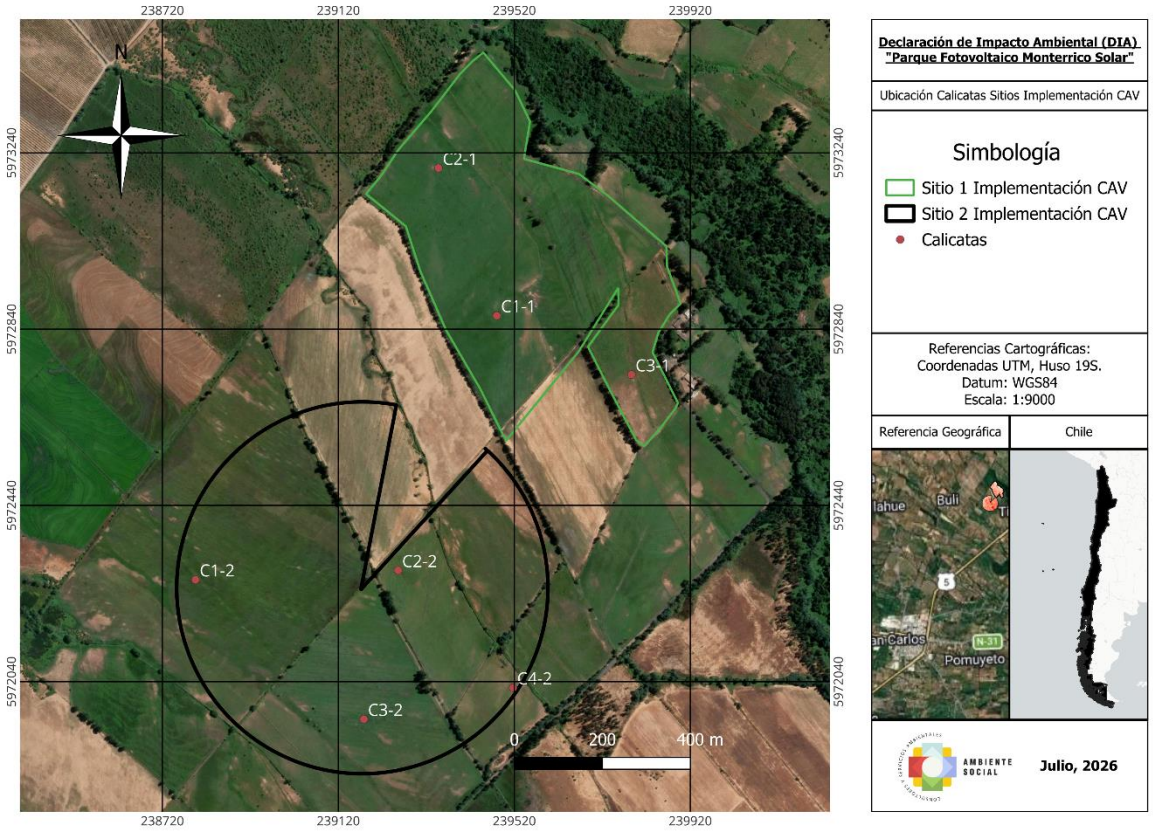
Tabla 3.Coordenadas ubicación calicata (19H)

CALICATA	COORDENADA E	COORDENADA N
C1-1	239.480	5.972.871
C2-1	239.347	5.973.206
C3-1	239.786	5.972.737

C1-2	238.795	5.972.271
C2-2	239.255	5.972.292
C3-2	239.178	5.971.955
C4-2	239.517	5.972.026

Fuente: Elaborado por Ambiente Social, marzo 2026.

Figura 9. Ubicación de calicatas



Fuente: Elaborado por Ambiente Social, junio 2026.

En este contexto, las calicatas C1-1, C2-1, C3-1 se emplazaron en el Sitio 1 y las calicatas C1-2, C2-2, C3-2 y C4-2 se emplazaron en el Sitio 2, distribuidas en posiciones diferenciadas dentro de cada terreno. En conjunto, los puntos levantados se consideran representativos para sustentar la caracterización general del suelo en el marco del presente CAV.

5.3 Descripción calicatas

5.3.1 Sitio 1

5.3.1.1 Descripción calicata C1-1

Paisaje: Suelos ubicados en un relieve plano, con pendientes planas (1%) a ligeramente inclinadas (1 a 3%), una cobertura vegetal abundante, en su mayoría compuesta por hierbas anuales (vegetación espontánea). No presenta cobertura de fragmentos superficiales o signos de erosión.

Tabla 4. Descripción de la calicata C1-1.

Calicata	Profundidad	Descripción	Foto Horizonte
C1-1	0 - 29	Pardo (10YR 4/3); franco arcillosa; moderadamente plástico y moderadamente adhesivo; boques subangulares medios, moderados; raíces finas abundantes; poros finos abundantes; sin pedregosidad; Límite lineal claro.	

Calicata	Profundidad	Descripción	Foto Horizonte
	29-60	Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/1); franco arcillosa; moderadamente plástico y moderadamente adhesivo; boques subangulares medios, moderados; raíces ausentes; poros finos abundantes; sin pedregosidad. Concreciones anaranjadas (10YR 6/6), gruesas, pocas; Límite lineal claro.	
	60-110	Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/1); franco arcillosa; moderadamente plástico y moderadamente adhesivo; masiva; raíces ausentes; poros finos abundantes; sin pedregosidad; Límite de descripción.	

Fuente: Elaborado por Ambiente Social, marzo 2026.

Figura 10. Fotografía del perfil de la calicata C1-2.



Fuente: Elaborado por Ambiente Social, marzo 2026.

Descripción calicata C2-1

Paisaje: Suelos ubicados en un relieve plano, con pendientes planas (1%) a ligeramente inclinadas (1 a 3%),, una cobertura vegetal abundante, en su mayoría compuesta por hierbas anuales (vegetación espontánea). No presenta cobertura de fragmentos superficiales o signos de erosión.

Tabla 5. Descripción de la calicata C2-1.

Calicata	Profundidad	Descripción	Foto Horizonte
C2-1	0 - 29	Pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2); franco arcillo arenosa; ligeramente plástico y moderadamente adhesivo; consistencia húmeda blanda; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; bloques subangulares, medios, moderados; raíces finas abundantes; poros finos abundantes; sin pedregosidad; concreciones anaranjadas (10YR 6/6), finas, comunes; Límite lineal claro.	
	29-60	Pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2); franco arenosa; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; bloques subangulares, medios, moderados; raíces ausentes; poros finos abundantes; sin pedregosidad. Rasgos redox en forma de concreciones anaranjadas (10YR 6/6), finas, comunes;. Límite lineal claro.	

Calicata	Profundidad	Descripción	Foto Horizonte
	60-110	Pardo (10YR 4/3); franco arenosa; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; masiva; raíces ausentes; poros finos abundantes; sin pedregosidad; Límite de descripción.	

Fuente: Elaborado por Ambiente Social, marzo 2026.

Figura 11. Fotografía de perfil de la calicata C2-1



Fuente: Elaborado por Ambiente Social, marzo 2026.

Descripción calicata C3-1

Paisaje: Suelos ubicados en un relieve plano, con pendientes planas (1%) a ligeramente inclinadas (1 a 3%), una cobertura vegetal abundante, en su mayoría compuesta por hierbas anuales (vegetación espontánea). No presenta cobertura de fragmentos superficiales o signos de erosión.

Tabla 6. Descripción de la calicata C3-1.

Calicata	Profundidad	Descripción	Foto Horizonte
C3-1	0 - 39	Pardo (10YR 4/3); franco arcillosa; moderadamente plástico y moderadamente adhesivo; consistencia húmeda blanda; bloques subangulares, medios, moderados; raíces finas abundantes; poros finos abundantes; sin pedregosidad; Límite lineal claro.	
	39-87	Pardo muy oscuro (10YR 3/2); arcillosa; muy plástico y muy adhesivo; bloques subangulares, medios, moderados; raíces ausentes; poros finos abundantes; sin pedregosidad; concreciones anaranjadas (10YR 6/6), finos, abundantes; Límite lineal claro.	

Calicata	Profundidad	Descripción	Foto Horizonte
	87-120	Gris (10YR 5/1); textura franco arenosa; no plástico y no adhesivo; masiva; raíces ausentes; poros finos abundantes; sin pedregosidad; Rasgos redoximórficos en forma de matriz de suelo reducida. Límite de descripción.	

Fuente: Elaborado por Ambiente Social, marzo 2026.

Figura 12. Fotografía de perfil de la calicata C3-1



Fuente: Elaborado por Ambiente Social, marzo 2026.

5.3.2 Sitio 2

5.3.2.1 Descripción calicata C1-2

Paisaje: Suelos ubicados en un relieve plano, con pendientes planas (1%) a ligeramente inclinadas (1 a 3%), una cobertura vegetal abundante, en su mayoría compuesta por hierbas anuales (vegetación espontánea). No presenta cobertura de fragmentos superficiales o signos de erosión.

Tabla 7. Descripción de la calicata C1-2.

Calicata	Profundidad	Descripción	Foto Horizonte
C1-2	0 - 51	Pardo muy oscuro (10YR 2/2); arcillosa; muy plástico y muy adhesivo; bloques subangulares medios, moderados; raíces muy finas pocas; poros finos comunes; sin pedregosidad; Límite lineal claro.	
	51-79	Pardo amarillento (10YR 5/4); arcillosa; muy plástico y muy adhesivo; bloques subangulares gruesos, débiles; raíces finas pocas; poros finos comunes; sin pedregosidad; concreciones de manganeso (Mn) y moteados grises (10YR 7/1) finos, comunes. Límite lineal claro.	

Calicata	Profundidad	Descripción	Foto Horizonte
	79-100	Gris muy oscuro (10YR 4/1); franco arenosa; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; bloques subangulares gruesos débiles; raíces ausentes; poros finos comunes; sin pedregosidad; Límite de descripción.	

Fuente: Elaborado por Ambiente Social, marzo 2026.

Figura 13. Fotografía de la superficie y perfil de la calicata C1-2



Fuente: Elaborado por Ambiente Social, marzo 2026.

Descripción calicata C2-2

Paisaje: Suelos ubicados en un relieve plano, con pendientes planas (1%) a ligeramente inclinadas (1 a 3%),, una cobertura vegetal abundante, en su mayoría compuesta por hierbas anuales (vegetación espontánea). No presenta cobertura de fragmentos superficiales o signos de erosión.

Tabla 8. Descripción de la calicata C2-2.

Calicata	Profundidad	Descripción	Foto Horizonte
C2-2	0 - 20	Pardo amarillento oscuro (10YR 4/4); franco arenosa; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; consistencia húmeda blanda; bloques subangulares, medios, moderados; raíces finas abundantes; poros finos abundantes; sin pedregosidad; rasgos redox y concreciones anaranjadas (10YR 6/6), medias, comunes; Límite lineal claro.	
	20-100	Pardo muy oscuro (10YR 2/2); franco arcillosa; moderadamente plástico y adhesivo; estructura subangular; raíces ausentes; poros finos comunes; sin pedregosidad; concreciones de manganeso (Mn) y moteados grises (10YR 7/1) finos, comunes; Límite lineal claro.	
	100-120	Gris (10YR 5/1); arcillosa; muy plástico y adhesivo; masiva; raíces ausentes; poros muy finos pocos; sin pedregosidad: rasgos redox con concreciones gris azulado; Límite de descripción.	

Fuente: Elaborado por Ambiente Social, marzo 2026.

Figura 14. Fotografía de la superficie y perfil de la calicata C2-2

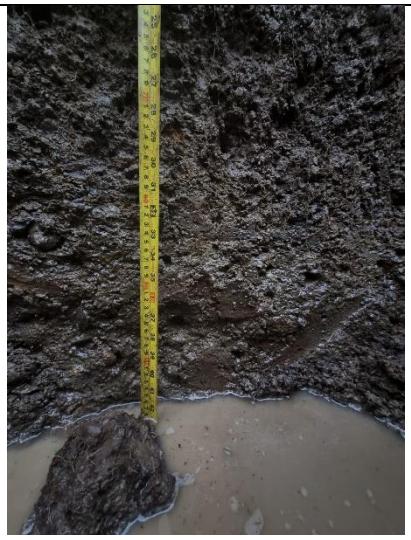


Fuente: Elaborado por Ambiente Social, marzo 2026.

Descripción calicata C3-2

Paisaje: Suelos ubicados en un relieve plano, con pendientes planas (1%) a ligeramente inclinadas (1 a 3%),, una cobertura vegetal abundante, en su mayoría compuesta por hierbas anuales (vegetación espontánea). No presenta cobertura de fragmentos superficiales o signos de erosión.

Tabla 9. Descripción de la calicata C3-2.

Calicata	Profundidad	Descripción	Foto Horizonte
C3-2	0 - 69	Pardo muy oscuro (10YR 3/2); franco arcillosa; plástico y adhesivo; bloques subangulares finos, moderados; raíces finas abundantes; poros finos abundantes; sin pedregosidad; presencia de rasgos redox y concreciones anaranjadas (10YR 6/6), medias, comunes; Límite lineal claro.	
	69-110	Pardo muy oscuro grisáceo (10YR 2/2); franco arenosa; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; bloques subangulares medios, moderados; raíces ausentes; poros finos abundantes; sin pedregosidad; afloramiento de agua a los 110 cm.	

Fuente: Elaborado por Ambiente Social, marzo 2026.

Figura 15. Fotografía de la superficie y perfil de la calicata C3-2





Fuente: Elaborado por Ambiente Social, marzo 2026.

Descripción calicata C4-2

Paisaje: Suelos ubicados en un relieve plano, con pendientes planas (1%) a ligeramente inclinadas (1 a 3%), una cobertura vegetal abundante, en su mayoría compuesta por hierbas anuales (vegetación espontánea). No presenta cobertura de fragmentos superficiales o signos de erosión.

Tabla 10. Descripción de la calicata C4-2.

Calicata	Profundidad	Descripción	Foto Horizonte
C4-2	0 - 29	Pardo muy oscuro (10YR 3/2); franco arcillo arenosa; ligeramente plástico y moderadamente adhesivo; bloques subangulares medios, moderados; raíces finas abundantes; poros finos abundantes; presencia de rasgos redox, concreciones anaranjadas (10YR 6/6), y nódulos de manganeso (Mn) finos, comunes; sin pedregosidad; Límite lineal claro.	
	29-79	Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/1); franco arenosa; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; bloques subangulares medios, moderados; raíces ausentes; poros finos abundantes; nódulos de manganeso (Mn) finos, pocos; sin pedregosidad. Límite lineal claro.	

Calicata	Profundidad	Descripción	Foto Horizonte
	79-110	Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/1); franco arenosa; ligeramente plástico y moderadamente adhesivo; masiva; raíces ausentes; poros finos abundantes; sin pedregosidad; Límite de descripción.	

Fuente: Elaborado por Ambiente Social, marzo 2026.

Figura 16. Fotografía de la superficie perfil de la calicata C4-2



Fuente: Elaborado por Ambiente Social, marzo 2026.

5.4 Agua aprovechable en base a Análisis de laboratorio

Con el objeto de complementar la caracterización edafológica y fortalecer la determinación de la capacidad de uso del suelo, se calculó el agua aprovechable en calicatas representativas de cada sitio de estudio, a partir de los resultados de laboratorio de retención de humedad y densidad aparente, integrando además la profundidad efectiva y la pedregosidad observadas en terreno. Este parámetro corresponde al agua disponible para

las plantas entre capacidad de campo y punto de marchitez permanente, expresada en centímetros de columna de agua, y constituye uno de los criterios de definición considerados por la Pauta para Estudio de Suelos del SAG para la clasificación de la capacidad de uso. En este contexto, las tablas siguientes presentan el cálculo por horizonte y el total estimado para cada perfil evaluado, permitiendo contar con un antecedente cuantitativo adicional respecto de la aptitud física de los suelos presentes en el área de estudio.

Tabla 11. Cálculo de agua aprovechable por horizonte.

Calicata	Prof.	CC (1/3 atm)	PMP (15 atm)	HA	DA (g/cc)	Z (cm)	P	Agua aprovechable (cm c.a.)
C1-1	0-51	45,49	27,29	18,2	1,25	51	0	11,60
C1-1	51-79	47,21	28,32	18,89	1,27	28	0	6,72
C2-1	0-20	28,21	16,92	11,29	1,26	20	0	2,85
C2-1	20-100	55,43	33,26	22,17	1,23	80	0	21,82
C4-1	0-29	41,31	24,78	16,53	1,21	29	0	5,80
C4-1	29-79	36,71	22,03	14,68	1,25	50	0	9,18
C4-1	79-110	36,99	22,2	14,79	1,28	31	0	5,87
C1-2	0-29	40,25	24,15	16,1	1,27	29	0	5,93
C1-2	29-60	53,25	31,95	21,3	1,25	31	0	8,25
C1-2	60-110	42,67	25,6	17,07	1,23	40	0	8,40
C2-2	0-29	35,96	21,58	14,38	1,25	29	0	5,21
C2-2	29-60	37,83	22,7	15,13	1,23	31	0	5,77
C2-2	60-110	27,35	16,41	10,94	1,27	40	0	5,56

Fuente. Elaborado por Ambiente Social, marzo 2026.

Tabla 12. Total por perfil evaluado

Calicata	Intervalo calculado	Agua aprovechable total (cm c.a.)	Clase SAG
C1-1	0–79 cm	18,32	H1 – Muy Buena
C2-1	0–100 cm	24,66	H1 – Muy Buena
C4-1	0–110 cm	20,84	H1 – Muy Buena
C1-2	0–110 cm	22,58	H1 – Muy Buena
C2-2	0–110 cm	16,54	H2 – Buena

Fuente. Elaborado por Ambiente Social, marzo 2026.

Los resultados obtenidos indica que la mayoría de los perfiles muestran una condición de agua aprovechable Muy Buena (H1), siendo la calicata C2-2 la excepción con una condición Buena (H2). Esta diferencia refleja variaciones en las propiedades físicas del perfil, particularmente en relación con el predominio de texturas gruesas (franco arenosa) encontradas en la calicata C2-2, a diferencia de las otras calicatas donde se aprecian texturas finas (arcillosa y franco arcillosa). Este factores que inciden directamente en la retención de humedad y en la disponibilidad efectiva de agua para las plantas. En términos interpretativos, estos antecedentes permiten complementar la evaluación de capacidad de uso, mostrando que, aun dentro de un área relativamente homogénea a escala general, existen diferencias locales en el comportamiento hídrico del suelo que deben ser consideradas al momento de definir sus limitaciones y potencialidades de manejo

5.5 CCUS según Pauta SAG

Tabla 13. Resumen de los criterios de clasificación de suelos que se encontraron en las 4 calicatas realizadas en terreno. En amarillo se destaca el factor limitante utilizado para definir la CCUS de cada calicata.

CA	Criterios de aproximación				Criterios de definición						Criterios especiales				CCUS
	Profundidad	Pendiente simple	Pedregosidad superficial	Drenaje	Textura	Agua aprovechable (cm c.a.)	Pedregosidad subsuperficial (>2,0 cm diam)	Erosión	Clima		Inundación	Salinidad (dS/m)	Sodicidad (RAS%)	Alcalinidad (%)	
									Días libres de heladas	Vientos					
C1-1	Profundo (D5)	Plano (A)	Sin Pedregosidad (P1)	Drenaje imperfecto (W3)	A	Muy Buena (H1)	Sin pedregosidad (DP1)	No aparente (E1)	150 o más días (F1)	Ausente (V1)	Ninguna (I1)	No Salino (S0)	No sódico (N0)	No calcáreo (A0)	$IIIw_4$
C2-1	Profundo (D5)	Plano (A)	Sin Pedregosidad (P1)	Drenaje imperfecto (W3)	Fa	Muy Buena (H1)	Sin pedregosidad (DP1)	No aparente (E1)	150 o más días (F1)	Ausente (V1)	Ninguna (I1)	No Salino (S0)	No sódico (N0)	No calcáreo (A0)	$IIIw_4$
C3-1	Profundo (D5)	Plano (A)	Sin Pedregosidad (P1)	Drenaje imperfecto (W3)	FA	-	Sin pedregosidad (DP1)	No aparente (E1)	150 o más días (F1)	Ausente (V1)	Ninguna (I1)	No Salino (S0)	No sódico (N0)	No calcáreo (A0)	$IIIw_4$
C4-1	Profundo (D5)	Plano (A)	Sin Pedregosidad (P1)	Drenaje imperfecto (W3)	FAa	Muy Buena (H1)	Sin pedregosidad (DP1)	No aparente (E1)	150 o más días (F1)	Ausente (V1)	Ninguna (I1)	No Salino (S0)	No sódico (N0)	No calcáreo (A0)	$IIIw_4$
C1-2	Profundo (D5)	Plano (A)	Sin Pedregosidad (P1)	Drenaje imperfecto (W3)	FA	Muy Buena (H1)	Sin pedregosidad (DP1)	No aparente (E1)	150 o más días (F1)	Ausente (V1)	Ninguna (I1)	No Salino (S0)	No sódico (N0)	No calcáreo (A0)	$IIIw_4$
C2-2	Profundo (D5)	Plano (A)	Sin Pedregosidad (P1)	Drenaje imperfecto (W3)	FAa	Buena (H2)	Sin pedregosidad (DP1)	No aparente (E1)	150 o más días (F1)	Ausente (V1)	Ninguna (I1)	No Salino (S0)	No sódico (N0)	No calcáreo (A0)	$IIIw_4$
C3-2	Profundo (D5)	Plano (A)	Sin Pedregosidad (P1)	Drenaje imperfecto (W3)	FA		Sin pedregosidad (DP1)	No aparente (E1)	150 o más días (F1)	Ausente (V1)	Ninguna (I1)	No Salino (S0)	No sódico (N0)	No calcáreo (A0)	$IIIw_4$

Fuente: Elaborado por Ambiente Social, en base a criterios del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) y antecedentes obtenidos durante la campaña de terreno y análisis de laboratorio, marzo de 2026.

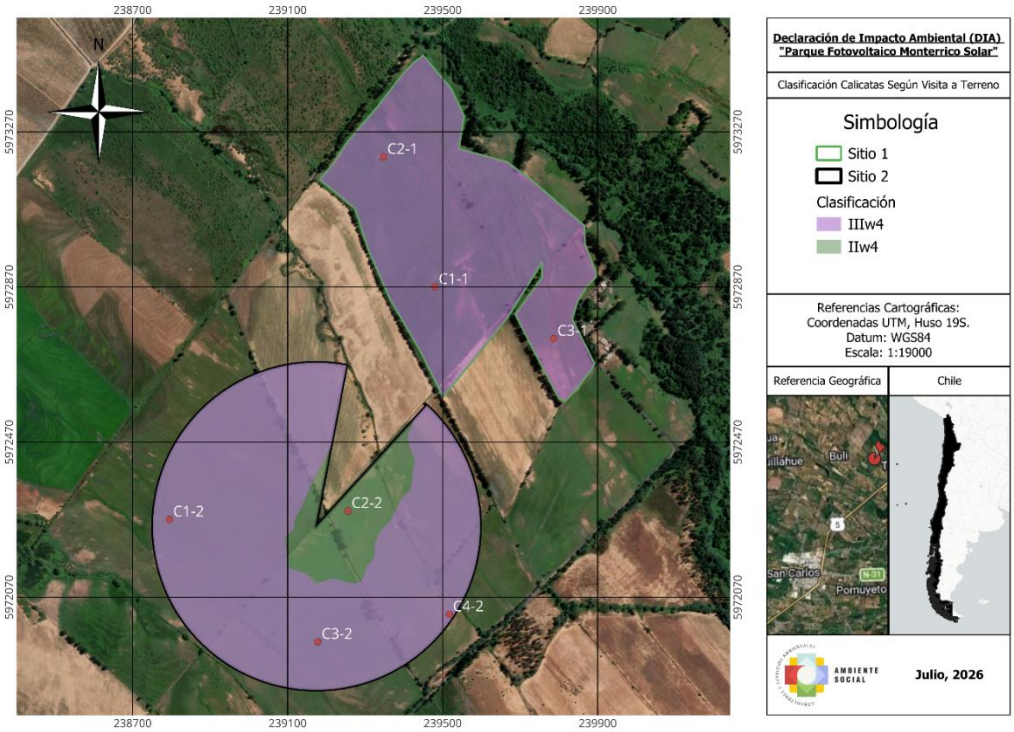
Tabla 14. Tabla resumen clasificación CCUS calicatas según visita a terreno

Calicata	Clasificación Edafológica	Factor Limitante
C1-1	IIIw4	Drenaje imperfecto. Evidencias de rasgos redoximórficos superficiales.
C2-1	IIIw4	Drenaje imperfecto. Evidencias de rasgos redoximórficos superficiales.
C3-1	IIIw4	Drenaje imperfecto. Evidencias de rasgos redoximórficos superficiales.
C1-2	IIIw4	Drenaje imperfecto. Evidencias de rasgos redoximórficos superficiales.
C2-2	IIw4	Drenaje moderado. Evidencias de rasgos redoximórficos en límite inferior.
C3-2	IIIw4	Drenaje imperfecto. Evidencias de rasgos redoximórficos superficiales.
C4-2	IIIw4	Drenaje imperfecto. Evidencias de rasgos redoximórficos superficiales.

Fuente: Elaborado por Ambiente Social, marzo 2026.

De acuerdo con los resultados expuestos anteriormente se presentan en la Figura a continuación la segmentación de superficies por CCUS.

Figura 17. Mapa CCUS basado en criterios de clasificación en terreno



Fuente: Elaborado por Ambiente Social, en base a Pauta SAG rectificada, julio 2026.

Tabla 15. Superficies, porcentajes e información de suelos en el área de estudio según visita a terreno

CCUS	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
IIw4	19,59	20,76
IIIw4	74,74	79,24
Total	94,33	100

Fuente: Elaborado por Ambiente Social, marzo 2026.

, marzo 2026.

De acuerdo con la clasificación realizada conforme a la Pauta para Estudio de Suelos SAG (2011 Rectificada en 2016), las calicatas evaluadas evidencian, en términos generales, limitaciones asociadas principalmente a condiciones de drenaje.

En particular, las calicatas C1-1, C2-1 y C3-1 del Sitio 1 así como las calicatas C1-2, C3-2 y C4-2 del Sitio 2, fueron clasificadas como Clase IIIw4, categoría que refleja suelos con limitaciones derivadas de un drenaje restringido y de la proximidad del nivel freático. Estas condiciones reducen la aptitud para un uso agrícola intensivo y requieren prácticas de manejo específicas para mantener su productividad.

En términos generales, los resultados obtenidos indican que las principales restricciones de los predios no se relacionan con la pendiente, la pedregosidad, la salinidad o la sodicidad, sino con condiciones físicas asociadas al drenaje y a la proximidad del nivel freático en sectores puntuales.

En consecuencia, la caracterización de suelos realizada permite identificar las limitaciones predominantes del terreno y constituye la base técnica para sustentar las medidas de mejoramiento propuestas en el marco del CAV.

6 Discusión

6.1.1 Contraste entre la cartografía CIREN y la verificación local en terreno

La caracterización realizada permitió establecer que, en términos generales, el predio presenta suelos con limitaciones asociadas al drenaje y a la cercanía del nivel freático, las cuales determinaron la Clase IIIw4. Las restricciones corresponden a condiciones que representan un comportamiento predominante en ambos predios.

En consecuencia, los resultados de la caracterización permiten concluir que los predios se constituyen principalmente por suelos que presentan limitaciones al laboreo, las cuales se restringen a sectores específicos donde las condiciones de drenaje requieren ser consideradas en el manejo del terreno. Esta evaluación constituye la base técnica para definir las acciones de mejoramiento propuestas en el marco del CAV, orientadas a optimizar las condiciones físicas del suelo y favorecer un manejo agrícola sostenible.

6.1.2 Síntesis CCUS

El levantamiento de información en terreno, complementado con los parámetros físicos y químicos determinados en laboratorio, permitió identificar una clase de capacidad de uso de suelo predominante en ambos predios, correspondiente a la **Clase IIIw4**, en una superficie total de 74,74 ha, seguido de suelo **IIw4**, con una superficie de 19,59 hectáreas.

En particular, las calicatas tanto del Sitio 1 como del Sitio 2, fueron presentaron principalmente restricciones asociadas al drenaje y a la cercanía del nivel freático.

Cabe señalar que, si bien el área presentó un uso agrícola histórico asociado al cultivo de arroz hace aproximadamente 15 años, dicho antecedente no constituye una condición limitante para la caracterización actual del componente Suelo, toda vez que no se identificaron evidencias de alteración persistente derivadas de dicha actividad. La evaluación de terreno permitió constatar que los suelos mantienen sus propiedades edáficas características, sin presencia de modificaciones permanentes en sus atributos físicos, químicos o funcionales.

En términos generales, los resultados evidencian que el predio presenta una aptitud agrícola potencial, con limitaciones al drenaje que predomina en el área evaluada. En este contexto, se identifica como principal oportunidad la optimización del manejo hídrico de los predios, mediante el mejoramiento del riego y la adecuación de las condiciones de drenaje en sectores donde se presentan restricciones asociadas al exceso de humedad.

7 Conclusiones

De acuerdo con los antecedentes de gabinete, la campaña de terreno y la clasificación realizada conforme a la Pauta para Estudio de Suelos del SAG, el área evaluada presenta una condición edafológica relativamente homogénea, coherente con la definición de una única unidad homogénea de suelo. En términos generales, se trata de un terreno de relieve plano a ligeramente inclinado, de uso predominantemente agrícola y sin evidencias de erosión actual, lo que da cuenta de una superficie estable desde el punto de vista topográfico y fisiográfico.

La caracterización de las calicatas permitió establecer que las principales restricciones identificadas en los suelos del predio se relacionan con condiciones de humedad del perfil, asociadas principalmente a drenaje imperfecto. No obstante, estas limitaciones corresponden a condiciones específicas de manejo y no comprometen la elevada aptitud agrícola general del área evaluada.

En función de lo anterior, el área presenta principalmente suelos **Clase IIIw4**, categorías que reflejan un potencial de uso agrícola, con restricciones localizadas de drenaje. En este contexto, los resultados obtenidos sustentan la factibilidad del CAV asociado al mejoramiento del sistema de riego, cuyo objetivo corresponde a optimizar la distribución y eficiencia en el uso del recurso hídrico, permitiendo ajustar la aplicación de agua a los requerimientos del cultivo y a las características particulares del suelo.

Para ambos predios, donde se presentan restricciones al drenaje, un sistema de riego con mayor control permitirá evitar aportes excesivos de agua, reduciendo el riesgo de generar condiciones de saturación prolongada y favoreciendo un adecuado equilibrio entre disponibilidad hídrica y aireación del perfil.

Cabe señalar que, si bien el predio presentó un uso agrícola histórico asociado al cultivo de arroz hace aproximadamente 14 años (Ver Anexo 9.3 del presente documento), la caracterización actual del suelo no evidencia alteraciones permanentes atribuibles a dicha actividad. Los antecedentes levantados en terreno permiten establecer que los suelos mantienen sus principales propiedades edáficas, tanto físicas como químicas, representativas de su condición actual, sin observar procesos activos de degradación asociados al manejo agrícola histórico.

En consecuencia, considerando la condición actual de los suelos, su clasificación de capacidad de uso y la incorporación de mejoras al sistema de riego, se concluye que el CAV propuesto resulta técnicamente compatible y favorable respecto de las características edáficas del predio.

La caracterización de las calicatas permitió establecer que las principales restricciones de los suelos del predio se relacionan con el drenaje deficiente, cercanía del nivel freático, inundación muy frecuente y abundante pedregosidad subsuperficial.

8 Bibliografía

Agricultura y Medio Ambiente (AGRIMED) 2017. Atlas agroclimático de Chile. Tomo III: Regiones de Valparaíso, Metropolitana, O'Higgins y Maule. Centro AGRIMED de la Facultad de Ciencias Agronómicas Universidad de Chile. 39 p.

Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN) 2010. Determinación de la erosión actual y potencial de los suelos de Chile. Región Metropolitana. Síntesis de resultados. Diciembre 2010. Servicio Agrícola y Ganadero, Instituto de Desarrollo Agropecuario, Oficina de Estudios y Políticas Agrarias, Corporación Nacional Forestal. InnovaChile CORFO Ministerio de Agricultura. Publicación N° 142. 50 p.

Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN) 2012. Estudio agrológico Región del Maule: descripción de suelos materiales y símbolos. Sobre ortoimágenes a escala de salida 1:10.000. (Pub. CIREN N°178/2012).

Soil Survey Staff, 2024. Field Book for Describing and Sampling Soils, Version 4.0. USDA, Natural Resources Conservation Service. U.S. Government Printing Office.

Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) 2019. Guía de evaluación ambiental: Recurso natural suelo. Código D-RRN-EIA-005. Ministerio de Agricultura de Chile. 14 pág.

Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) 2011. Pauta para estudio de suelos Servicio Agrícola y Ganadero 2011 (Rectificada año 2016). Ministerio de Agricultura. 26 p.

Servicio de Evaluación Ambiental, 2025. Guía metodológica para la descripción de ecosistemas terrestres. Segunda edición, Santiago, Chile.

Servicio de Evaluación Ambiental (SEA). (2026). *Guía áreas de influencia en el SEIA* (2.ª ed.).

9 Anexos

9.1 Análisis físico de laboratorio

Figura 15. Análisis físicos de laboratorio

LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS Y PLANTAS
UNIVERSIDAD DE CONCEPCION

Dpto. de Suelos, Calle Vicente Mendez 595, Chillán, Fono 42/208853, Fax 42/270674

RESULTADOS ANALISIS FISICO DE SUELOS

Solicitante : Asesoría y Capacitación Ambiente Social SPA .-.	Fechas:
Proc. Muestras : .-	Recep. Laboratorio : 08/07/2026
Nº Muestras : 19.-	Salida Laboratorio : 14/07/2026
Valor Análisis : $.-	Tipo de Análisis : Físico.-

Nota : Los Valores Obtenidos Solo Representan Las Muestras Analizadas.

Sistema U.S.D.A .				
Ident./Lab.	% Arena	% Limo	% Arcilla	Clase Textural
1	21,1	39,2	39,7	Franco Arcilloso
2	37,5	32,6	29,8	Franco Arcilloso
3	33,5	34,7	31,8	Franco Arcilloso
4	20,1	39,0	40,9	Franco Arcilloso
5	53,7	22,8	23,5	Franco Arcillo Arenoso
6	65,0	24,4	10,6	Franco Arenoso
7	34,8	32,8	32,4	Franco Arcilloso
8	13,9	21,6	64,5	Arcilloso
10	4,3	30,5	65,2	Arcilloso
11	67,3	25,4	7,3	Franco Arenoso
9	20,9	32,7	46,3	Arcilloso
12	44,4	28,0	27,6	Franco Arcilloso
13	30,0	20,0	50,1	Arcilloso
14	42,7	28,3	29,0	Franco Arcilloso
15	68,1	21,6	10,4	Franco Arenoso
16	67,8	26,1	6,1	Franco Arenoso
17	54,4	23,7	21,9	Franco Arcillo Arenoso
18	62,7	26,3	11,0	Franco Arenoso
19	65,0	21,3	13,7	Franco Arenoso

UNIVERSIDAD DE CONCEPCION DEPARTAMENTO DE SUELOS LABORATORIO SERVICIOS FISICOS RECURSOS NATURALES Facultad de Agronomía

Dr. Marco A. Sandoval C.
Experto Agrícola M.Z.A.

LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS Y PLANTAS
UNIVERSIDAD DE CONCEPCION

Dpto. de Suelos, Calle Vicente Mendez 595, Chillán, Fono 42/208853, Fax 42/270674

RESULTADOS ANALISIS FISICO DE SUELOS

Solicitante : Asesoría y Capacitación Ambiente Social SPA .-.	Fechas:
Proc. Muestras : .-	Recep. Laboratorio : 08/07/2026
Nº Muestras : 13.-	Salida Laboratorio : 14/07/2026
Valor Análisis : $.-	Tipo de Análisis : Físico.-

Nota : Los Valores Obtenidos Solo Representan Las Muestras Analizadas.

Ident. de Laboratorio	Densidad Aparente Da(g/cc)	Retención de Humedad 1/3 Atm.	%HBSS	15 Atm.
1	1,27	31,70		19,02
2	1,25	42,60		25,56
3	1,23	34,69		20,81
4	1,25	28,77		17,26
5	1,23	30,75		18,45
6	1,27	21,54		12,92
10	1,27	37,17		22,30
11	1,26	22,30		13,38
9	1,25	36,39		21,83
12	1,23	45,07		27,04
17	1,21	34,14		20,48
18	1,25	29,37		17,62
19	1,28	28,90		17,34

Nota: Muestras en general, con restos orgánicos.-

Nota : %HBSS = Porcentaje de Humedad Base Suelo Seco.
1/3 Atm = CC **15**Atm = PMP.-

UNIVERSIDAD DE CONCEPCION DEPARTAMENTO DE SUELOS LABORATORIO SERVICIOS FISICOS RECURSOS NATURALES Facultad de Agronomía

Dr. Marco A. Sandoval C.
Experto Agrícola M.Z.A.

LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS Y PLANTAS
UNIVERSIDAD DE CONCEPCION

Dpto. de Suelos, Calle Vicente Mendez 595, Chillán, Fono 42/208853, Fax 42/270674

RESULTADOS ANALISIS FISICO DE SUELOS

Solicitante : Asesoría y Capacitación Ambiente Social SPA .-.	Fechas:
Proc. Muestras : .-	Recep. Laboratorio : 08/07/2026
Nº Muestras : 13.-	Salida Laboratorio : 14/07/2026
Valor Análisis : $.-	Tipo de Análisis : Físico.-

Nota : Los Valores Obtenidos Solo Representan Las Muestras Analizadas.

Ident. de Laboratorio	CC Base Volumen	PMP Base Volumen	Agua Útil Base/Volumen
1	40,25	24,15	16,10
2	53,25	31,95	21,30
3	42,67	25,60	17,07
4	35,96	21,58	14,39
5	37,83	22,70	15,13
6	27,35	16,41	10,94
10	47,21	28,32	18,88
11	28,21	16,92	11,28
9	45,49	27,29	18,20
12	55,43	33,26	22,17
17	41,31	24,78	16,52
18	36,71	22,03	14,68
19	36,99	22,20	14,80

UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN DEPARTAMENTO DE SUELOS LABORATORIO SERVICIOS FÍSICOS RECURSOS NATURALES Facultad de Agronomía

Dr. Marco A. Sandoval C.
Experto Agrícola M.Z.A.

LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS Y PLANTAS
UNIVERSIDAD DE CONCEPCION

Dpto. de Suelos, Calle Vicente Mendez 595, Chillán, Fono 42/208853, Fax 42/270674

RESULTADOS ANALISIS FISICO DE SUELOS

Solicitante : Asesoría y Capacitación Ambiente Social SPA .-.	Fechas:
Proc. Muestras : .-	Recep. Laboratorio : 08/07/2026
Nº Muestras : 19.-	Salida Laboratorio : 14/07/2026
Valor Análisis : $.-	Tipo de Análisis : Físico.-

Nota : Los Valores Obtenidos Solo Representan Las Muestras Analizadas.

Ident./Lab. (cms)	Identificación Muestras
1	1.- Fundo San Luis (San Carlos) Punto 2 C1 H1
2	2.- Fundo San Luis (San Carlos) Punto 2 C1 H2
3	3.- Fundo San Luis (San Carlos) Punto 2 C1 H3
4	4.- Fundo San Luis (San Carlos) Punto 2 C2 H1
5	5.- Fundo San Luis (San Carlos) Punto 2 C2 H2
6	6.- Fundo San Luis (San Carlos) Punto 2 C2 H3
7	7.- Fundo San Luis (San Carlos) Punto 2 C3 H1
8	8.- Fundo San Luis (San Carlos) Punto 2 C3 H2
9	9.- Sitio 1 C1 H1
10	10.- Sitio 1 C1 H2
11	11.- Sitio 1 C2 H1
12	12.- Sitio 1 C2 H2
13	13.- Sitio 1 C2 H3
14	14.- Sitio 1 C3 H1
15	15.- Sitio 1 C3 H2
16	16.- Sitio 1 C3 H3
17	17.- Sitio 1 C4 H1
18	18.- Sitio 1 C4 H2
19	19.- Sitio 1 C4 H3

UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN DEPARTAMENTO DE SUELOS LABORATORIO SERVICIOS FISICOS RECURSOS NATURALES Facultad de Agronomía

Dr. Marco A. Sandoval L.
Experto Agrícola M.Z.A.

Fuente: Laboratorio de Análisis de Suelos y Plantas Universidad de Concepción

9.2 Análisis químico de laboratorio

Figura 16. Análisis químicos de laboratorio (a)

LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS Y PLANTAS
UNIVERSIDAD DE CONCEPCION

Dpto. Suelos, Calle Vicente Mendez 595, Chillán, fono 42 2208957, email: labsuelos@udec.cl

ANÁLISIS QUÍMICO DE SUELO

IDENTIFICACION DEL SOLICITANTE					
Razón Social	Asesoria y Capacitación Ambiente Social			Comuna	Concepción
Dirección	Las Heras 224			Región	Biobío
Celular	+56947458656	Tel		Email	veronica.avila@ambientesocial.cl
IDENTIFICACION DEL AGRICULTOR					
Nombre	Asesoria y Capacitación Ambiente Social			RUT	76820892-1
Dirección	Las Heras 224				
Comuna	Concepción			Región	Biobío
Celular	+56947458656	Tel		Email	veronica.avila@ambientesocial.cl
IDENTIFICACION DEL PREDIO					
Predio	Proy. Monte Rico			Rol	
Comuna	San Carlos	Provincia	Punilla	Región	Ñuble
N° de Laboratorio	6617	Potrero	Sitio 2-Caw		
Identificación		Ingreso	08-07-2026 11:39:36	Egreso	15-07-2026 14:20:43

	RESULTADOS DE ANÁLISIS			NIVEL
1	pH en agua		5,7	BAJO
2	Materia Orgánica	%	3,5	MEDIO
3	Nitrato (N-NO3)	mg/Kg	1,5	BAJO
4	Amonio (N-NH4)	mg/Kg	12,4	MEDIO
5	Nitrógeno Disponible	mg/Kg	13,9	BAJO
6	Fósforo Olsen	mg/Kg	3	BAJO
7	K Disponible	mg/Kg	46,9	BAJO
8	K intercambiable	cmol/kg	0,12	BAJO
9	Ca intercambiable	cmol/Kg	7,29	MEDIO
10	Mg intercambiable	cmol/Kg	2,72	ALTO
11	Na intercambiable	cmol/Kg	0,32	BAJO
12	Suma de bases	cmol/Kg	10,45	ALTO
13	Al de intercambio	cmol/Kg	0,1	BAJO
14	CICE	cmol/Kg	10,55	MEDIO
15	Saturación Al	%	0,9	BAJO
16	Saturación K	%	1,14	BAJO
17	Saturación Ca	%	69,1	MEDIO
18	Saturación Mg	%	25,78	ALTO

	RESULTADOS DE ANÁLISIS			NIVEL
20	S disponible	mg/Kg	3,9	BAJO
21	Hierro (Fe)	mg/Kg	97,4	ALTO
22	Manganeso (Mn)	mg/Kg	70,0	ALTO
23	Cinc (Zn)	mg/Kg	0,2	BAJO
24	Cobre (Cu)	mg/Kg	2,4	ALTO
25	Boro (B)	mg/Kg	0,16	BAJO
26	Conductividad eléctrica	dS/m	0,1	BAJO
27	Curva Encalado		----	
29	CIC	meq/Kg	----	
30	Nitrógeno Incubado	mg/Kg	----	
31	pH KCl		----	
32	pH CaCl2		----	
33	Al extractable		----	
34	Preparación Muestra		----	

Notas:
1.- El laboratorio conserva contramuestras por 20 días hábiles desde la emisión del informe, solo para verificación o repetición de análisis.
2.- Los resultados se refieren únicamente a la muestra analizada. Este informe no tiene validez legal.
3.- Los métodos analíticos se basan en procedimientos validados, recomendados para suelos de Chile (Sadzawka et al., 2006), y en estándares nacionales e internacionales.

LABORATORIO SERVICIOS — Dr. Marco Sandoval S. **DIRECTOR DEPARTAMENTO**

Fuente: Laboratorio de Análisis de Suelos y Plantas Universidad de Concepción

Figura 17. Análisis químico de laboratorio.

LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS Y PLANTAS
UNIVERSIDAD DE CONCEPCION

Dpto. Suelos, Calle Vicente Mendez 595, Chillán, fono 42 2208957, email: labsuelos@udec.cl

ANÁLISIS QUÍMICO DE SUELO

IDENTIFICACION DEL SOLICITANTE					
Razón Social	Asesoria y Capacitación Ambiente Social			Comuna	Concepción
Dirección	Las Heras 224			Región	Biobío
Celular	+56947458656	Tel		Email	veronica.avila@ambientesocial.cl
IDENTIFICACION DEL AGRICULTOR					
Nombre	Asesoria y Capacitación Ambiente Social			RUT	76820892-1
Dirección	Las Heras 224				
Comuna	Concepción			Región	Biobío
Celular	+56947458656	Tel		Email	veronica.avila@ambientesocial.cl
IDENTIFICACION DEL PREDIO					
Predio	Proy. Monte Rico			Rol	
Comuna	San Carlos	Provincia	Punilla	Región	Ñuble
N° de Laboratorio	6616	Potrero	Sitio 1-Caw		
Identificación		Ingreso	08-07-2026 11:39:13	Egreso	15-07-2026 14:20:44

	RESULTADOS DE ANÁLISIS			NIVEL
1	pH en agua		5,5	BAJO
2	Materia Orgánica	%	4,1	MEDIO
3	Nitrato (N-NO3)	mg/Kg	3,9	BAJO
4	Amonio (N-NH4)	mg/Kg	12,0	MEDIO
5	Nitrógeno Disponible	mg/Kg	15,9	BAJO
6	Fósforo Olsen	mg/Kg	13	MEDIO
7	K Disponible	mg/Kg	62,5	BAJO
8	K intercambiable	cmol/kg	0,16	BAJO
9	Ca intercambiable	cmol/Kg	7,23	MEDIO
10	Mg intercambiable	cmol/Kg	2,26	ALTO
11	Na intercambiable	cmol/Kg	0,21	BAJO
12	Suma de bases	cmol/Kg	9,86	ALTO
13	Al de intercambio	cmol/Kg	0,12	BAJO
14	CICE	cmol/Kg	9,98	MEDIO
15	Saturación Al	%	1,2	BAJO
16	Saturación K	%	1,6	BAJO
17	Saturación Ca	%	72,44	MEDIO
18	Saturación Mg	%	22,65	ALTO

	RESULTADOS DE ANÁLISIS			NIVEL
20	S disponible	mg/Kg	7,1	BAJO
21	Hierro (Fe)	mg/Kg	126,8	ALTO
22	Manganeso (Mn)	mg/Kg	53,2	ALTO
23	Cinc (Zn)	mg/Kg	0,6	BAJO
24	Cobre (Cu)	mg/Kg	2,9	ALTO
25	Boro (B)	mg/Kg	0,26	BAJO
26	Conductividad eléctrica	dS/m	0,1	BAJO
27	Curva Encalado		----	
29	CIC	meq/Kg	----	
30	Nitrógeno Incubado	mg/Kg	----	
31	pH KCl		----	
32	pH CaCl2		----	
33	Al extractable		----	
34	Preparación Muestra		----	

Notas:
1.- El laboratorio conserva contramuestras por 20 días hábiles desde la emisión del informe, solo para verificación o repetición de análisis.
2.- Los resultados se refieren únicamente a la muestra analizada. Este informe no tiene validez legal.
3.- Los métodos analíticos se basan en procedimientos validados, recomendados para suelos de Chile (Sadzawka et al., 2006), y en estándares nacionales e internacionales.

Dr. Marco Sandoval S.
DIRECTOR DEPARTAMENTO

9.3 Revisión histórica de Cultivos en zona de CAV

Año 2025-Pradera Natural	Año 2024 Pradera Natural
	
Año 2023-Diciembre Pradera Natural	**Año 2022-febrero Pradera Natural**
	

Año 2021-Febrero Pradera Natural	Año 2020-Octubre Pradera Natural
	
2019-mayo Pradera Natural	2018-Abirl (solo una zona cultivo secano)
	
2017-Febrero Cultivo secano	2016 Febrero-Cultivo secano
	

Enero 2015-secano	Agos 2014-Pradera Natural
	
Agosto 2013(cultivo arroz)	**Marzo 2011 (cultivo arroz)**
	

Informe preparado por:

Ambiente Social.

Asesoría y Consultoría Ambiental

www.ambientesocial.cl