N
NITROGEN

P
PHOSPHORUS

K
POTASSIUM

Mg
MAGNESIUM

GROWTH

PRECISION

PRO 4 ELEMENTS

ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO

Índice ejecutivo

1. Visión técnica: lo que obtiene realmente el usuario

2. Datos reales, experiencia y colaboración técnica

3. Ecosistema 4Elements - Horizon Nutritech dentro de la aplicación

4. Variables agronomicas que interpreta el sistema

5. Guía completa por pestañas y funciones

6. Tablas de cultivo, nutrición y ajuste según factores reales

7. Instalaciones profesionales: nivel técnico, auditoría y control

8. Formación del usuario y transferencia de conocimiento

9. Próxima versión operativa: 4E Synapse Precisión Layer

10. Gestión autónoma de datos y cultivo de precisión

11. Atlas completo de funciones

12. Aprendizaje: adaptación nutricional y lectura del cultivo

13. Flujo de uso recomendado y cierre técnico

Lectura integrada

La herramienta cruza fase, sustrato, luz, clima, riego, nutrición y genética para reducir decisiones aisladas.

Criterio operativo

Cada módulo transforma datos del cultivo en prioridades claras, rangos de trabajo y acciones aplicables.

Sistema escalable

La estructura permite crecer hacia sensores, cámaras, telemetría, histórico y supervisión por sala.

1. Visión técnica: lo que obtiene el usuario

4ELEMENTS PRO no se presenta como una app generica de cultivo. Se posiciona como una herramienta de inteligencia agronómica que transforma variables complejas en decisiones claras: que aplicar, cuando aplicarlo, como ajustar la nutrición, que parámetro corregir y que riesgo anticipar antes de que el cultivo pierda rendimiento.

El usuario obtiene acceso a una metodología profesional. La aplicación concentra criterios de nutrición mineral y orgánica, manejo de sustratos, lectura de clima, adaptación a luz y CO2, control de riego, diagnóstico de problemas y estandarización de protocolos. El conocimiento queda ordenado, repetible y disponible en cada decisión diaria.

La gama 4Elements y Horizon Nutritech aparece integrada como un ecosistema operativo. Los productos no se muestran de forma aislada: se interpretan dentro de una estrategia completa, ajustando su uso al estado de la planta, la semana de ciclo, el tipo de sustrato, la intensidad de luz, la presencia de CO2, la técnica de cultivo y la lectura del agua o de la solución nutritiva.

Entrada real
Fase, genética, sustrato, luz, CO2, agua, riego y objetivo de cultivo.

Interpretación
Rangos, conflictos, limitantes, prioridades y compatibilidad de productos.

Ajuste
Nutrición, riego, clima, luz, manejo y revisión de riesgos por fase.

Resultado
Historial, aprendizaje, criterio comun y mejora continua del ciclo.

2. Datos reales y colaboración técnica

El desarrollo de 4ELEMENTS PRO nace de la acumulación de datos, observaciones y retornos procedentes de usuarios avanzados, instalaciones profesionales, pruebas de campo, colaboraciones técnicas y proyectos donde se analizan variables reales de cultivo.

Cada instalacion aporta escenarios distintos: sustratos, carga térmica, genéticas, estrategias de riego, intensidades de luz, uso de CO2, ciclos vegetativos, técnicas de canopy y objetivos finales de producción, calidad o extraccion. La aplicación convierte ese conocimiento disperso en módulos, rangos, alertas, recomendaciones y tablas aplicables.

Esta aplicación no seria posible sin la colaboración de profesionales, cultivadores, instalaciones, equipos técnicos y partners que aportan datos, tecnología, validación práctica y conocimiento de primer nivel.

Fuente de conocimiento	Aporte a la aplicación	Resultado para el usuario
Clientes y cultivadores avanzados	Datos reales, problemas frecuentes, respuestas por genética y sustrato.	Recomendaciones cercanas a condiciones reales.
Instalaciones profesionales	Escenarios de alta exigencia: clima, riego, CO2, luz, producción y trazabilidad.	Criterios profesionales en formato accesible.
Equipo técnico 4Elements	Formulacion, compatibilidad, nutrición, bioestimulacion y manejo por fase.	Uso correcto y optimizado de cada producto.
Horizon Nutritech	Tecnología nutricional y enfoque complementario para programas mixtos.	Sinergias entre líneas y estrategia nutricional completa.
Analíticas y observaciones	Agua, sustrato, savia, síntomas, resultados y desviaciones.	Corrección con base técnica y no por intuicion.

3. Ecosistema 4Elements - Horizon Nutritech

El usuario no recibe una lista estática de dosis. La aplicación organiza la gama 4Elements y Horizon Nutritech como un sistema nutricional completo, donde cada producto tiene una función fisiológica, una ventana de uso, una compatibilidad por sustrato y una lógica de ajuste según el estado real del cultivo.

La línea puede trabajarse en tres modos: 4Elements, Horizon Nutritech o programa mixto 4Elements + Horizon. El sistema contempla vegetativo, floración, lavado, uso foliar, riego, microorganismos, bioestimulantes, bases minerales, refuerzos PK, calcio, magnesio, nanopotasio, silicio, recuperadores, enraizantes y productos orientados a resina, estructura, expresión organoléptica y estabilidad.

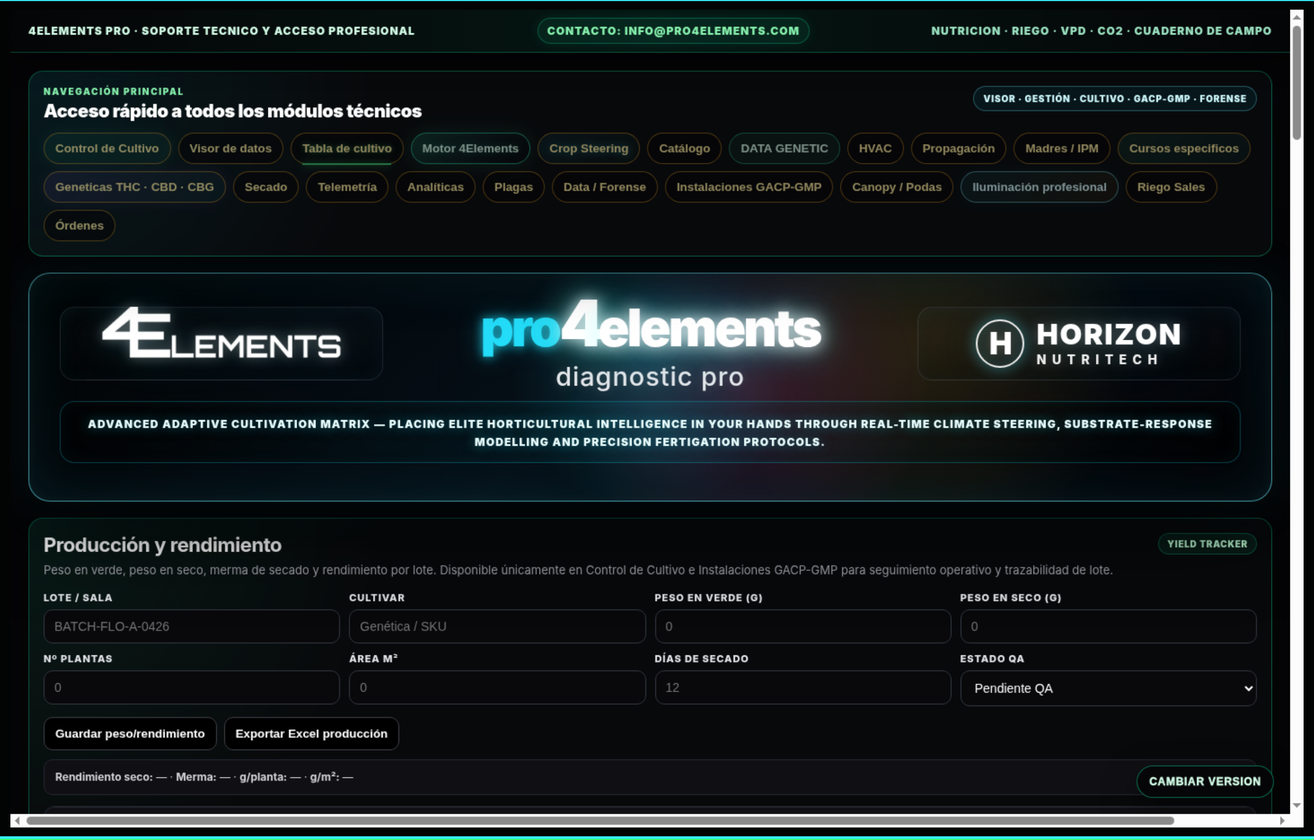
Bloque	Productos y función	Como lo interpreta la app
Base nutricional	Base, Growth, Bloom, CalMag, Bloom 1, Bloom 2.	Construye la EC objetivo según fase, semana, sustrato, luz y CO2.
Raíz y microbiologia	Rootikal, Capillary Roots, ZXR Roots, Glutton Bloom, Hungry Bacter.	Activa protocolos por fase, sustrato y objetivo radicular.
Precisión mineral y nano	Atom Forze, Atom K, Active.	Refuerza Ca, K y encapsulacion según demanda y riesgo de antagonismos.
Estimulacion y expresión	Ultra Booster, Ultra Bigger, Apotheosic, Sugar Rezum, Organic Taste, Resin Booster.	Ubica cada estimulador en su ventana fisiológica correcta.
Control estructural	Ultra Silk, Resin Anti Stretch y técnicas de canopy.	Relaciona luz, estructura, stretch, poda y soporte fisiológico.
Final de ciclo	PK Limit, Glutton Bloom, lavado final y secado.	Ajusta maduración, resina, drenaje, EC y preparacion de cosecha.

4. Variables que interpreta la aplicación

La app no mira una variable aislada. Cruza factores. Una misma dosis no significa lo mismo en coco con 650 PPFD sin CO2 que en lana de roca con 1100 PPFD, CO2 activo, genética vigorosa y drenaje bajo.

Variable	Que significa	Impacto en la recomendación
Fase de cultivo	Vegetativo, floración, maduración, propagación y madres.	Cambia EC, PPFD, VPD, productos activos, foliares y riesgo fisiológico.
Semana de ciclo	Semana exacta dentro de vegetativo o floración.	Activa ventanas de aplicación y reduce errores de timing.
Sustrato	Coco, turba, suelo, lana de roca, cubos o slabs.	Ajusta pH, riego, drenaje, dryback, calcio, magnesio y riesgo salino.
Luz / PPFD	Intensidad real que recibe el canopy.	Aumenta o limita nutrición, CO2, DLI y demanda hídrica.
CO2	Sin CO2 o con enriquecimiento.	Permite objetivos superiores de PPFD y mayor demanda metabólica.
VPD	Relacion entre temperatura, humedad y transpiración.	Define ritmo de riego, presión de calcio, absorción y estrés.
EC y pH	Entrada, salida, drenaje, agua base o solución.	Detecta acumulación, bloqueo, exceso o necesidad de corrección.
Técnica de cultivo	Sin poda, LST, topping, FIM, ScrOG o malla.	Adapta estructura, defoliacion, densidad y manejo de luz.
Genética	Floración, stretch, vigor, sensibilidad y tipo de flor.	Personaliza exigencia nutricional, luz, CO2, poda y secado.
Objetivo final	Producción, calidad, extraccion, terpenos o estabilidad.	Orienta nutrición, maduración y protocolo final.

5. Vista general y navegacion principal



Captura real de la seccion dentro de la aplicación

Objetivo

La navegacion principal organiza la aplicación como un centro profesional de decisión. El usuario accede a módulos de control diario, tablas nutricionales, motor experto, canopy, iluminación, riego, HVAC, propagación, madres, secado, telemetría, analíticas, problemas, historial y funciones avanzadas de instalacion.

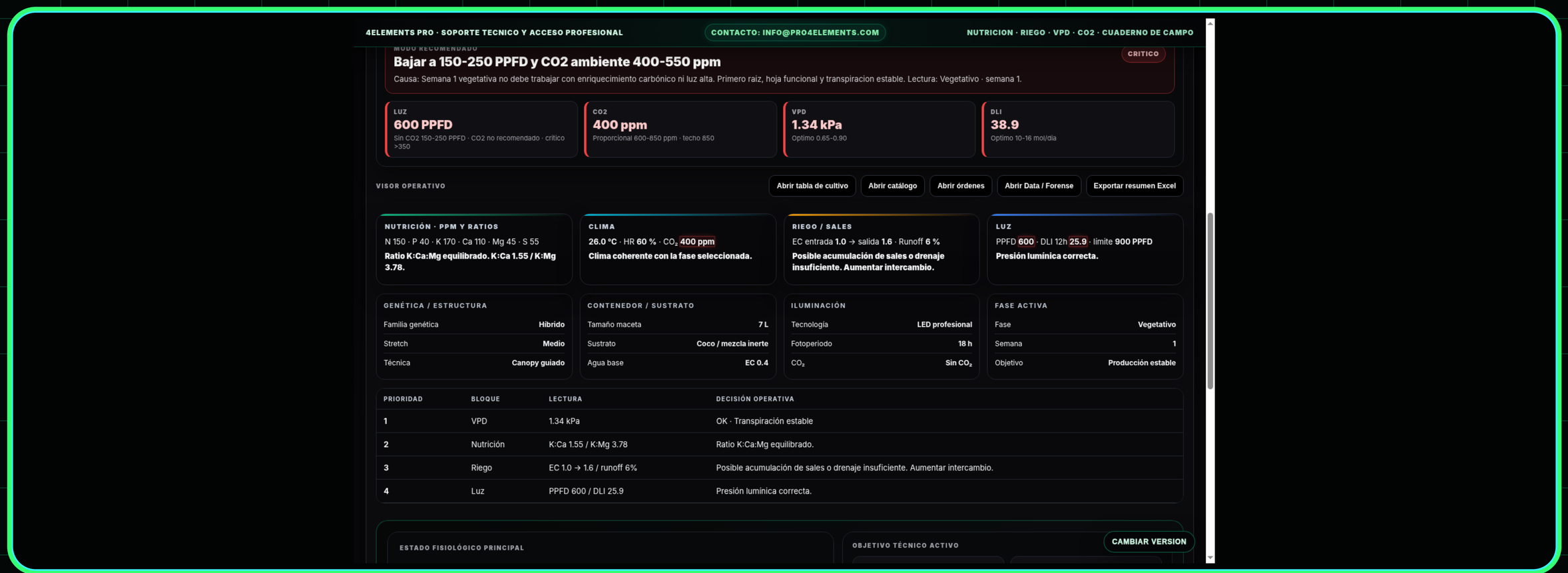
Opciones y variables principales

Opcion / variable	Uso dentro de la app	Valor para el usuario
Control diario	Visor, control, órdenes y prioridad.	Lectura inmediata del estado del cultivo.
Nutrición adaptativa	Tabla de cultivo, catálogo, líneas y programa mixto.	Relaciona producto, fase, sustrato y luz.
Ambiente y raíz	Riego, sales, HVAC, VPD, drenaje y dryback.	Evita decisiones aisladas de nutrición.
Datos y seguimiento	Analíticas, Data/Forense, telemetría y exportación.	Convierte el ciclo en información reutilizable.

Criterio técnico

Cada pestaña responde a una pregunta operativa: que ocurre, que limita, que parámetro corregir y que acción tiene prioridad.

Pestaña Visor de datos - centro de lectura inmediata



Captura real de la seccion dentro de la aplicación

Objetivo

El visor de datos actúa como pantalla de mando. Su objetivo es que el usuario identifique en segundos el estado del cultivo: nutrición, clima, riego, luz, prioridad operativa y decisión recomendada.

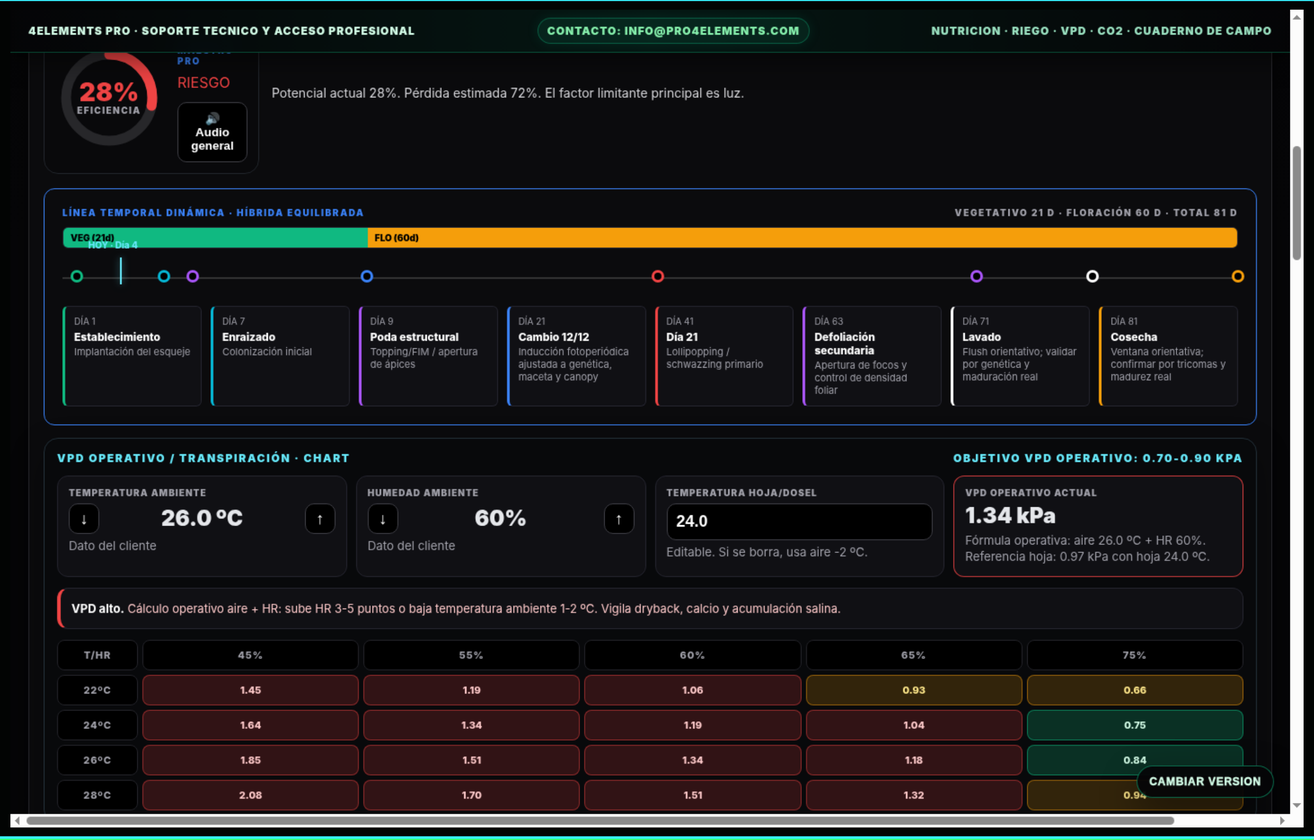
Opciones y variables principales

Opcion / variable	Uso dentro de la app	Valor para el usuario
Nutrición - PPM y ratios	Resume equilibrio mineral y coherencia entre elementos.	Permite saber si la planta recibe una nutrición proporcionada.
Clima	Relaciona temperatura, humedad y VPD.	Evita errores de transpiración y estrés ambiental.
Riego / Sales	Lee EC, drenaje y acumulación.	Ayuda a prevenir bloqueos y exceso de sales.
Luz	Interpreta PPFD, DLI y fase.	Alinea energía lumínica con nutrición y CO2.
Prioridad	Jerarquiza la acción más urgente.	Evita corregir lo secundario mientras el problema principal sigue activo.
Decisión operativa	Traduce el diagnóstico en acción.	Convierte datos complejos en una instruccion clara.

Criterio técnico

En instalaciones profesionales puede utilizarse como rutina diaria de sala: revisión rápida, acción prioritaria y validación antes de modificar riegos, clima o nutrición.

Pestaña Control y gestión - lectura completa del set actual



Captura real de la seccion dentro de la aplicación

Objetivo

Control y gestión conecta el setup real del cultivo con la respuesta técnica de la aplicación. Permite trabajar con fase, semana, contenedor, sustrato, programa de pulsos, luz, VPD, clima, lectura de sustrato y estrategia recomendada.

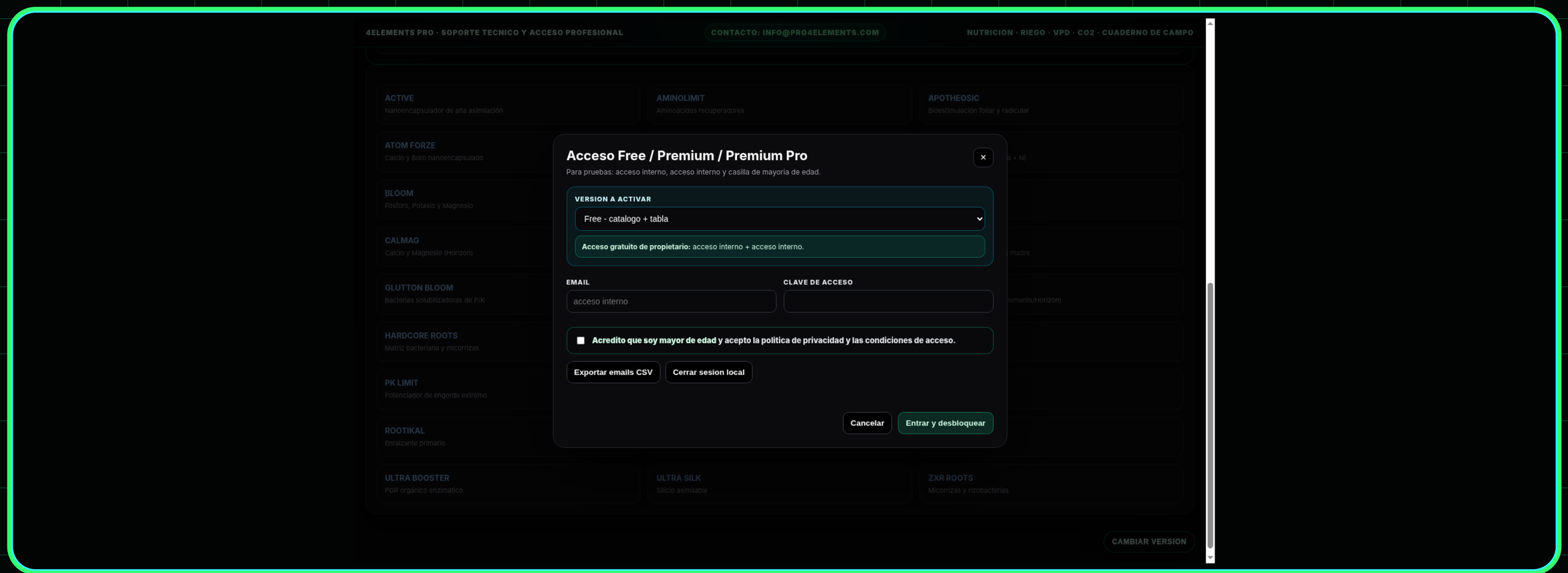
Opciones y variables principales

Opcion / variable	Uso dentro de la app	Valor para el usuario
Lectura del set actual	Muestra el escenario de cultivo activo.	Evita trabajar con parámetros genericos.
Objetivo técnico activo	Define metas de EC, pH, luz, clima y riego.	Da una dirección clara de trabajo.
Motor fisiológico diario	Interpreta la respuesta de la planta al ambiente.	Orienta la acción diaria según fisiología.
Contenedor y volumen efectivo	Adapta maceta, cubo, slab y litros por planta.	Ajusta riego y estrategia radicular.
Goteros, caudal y reposo mínimo	Relaciona hardware de riego con pulsos.	Permite calcular riego realista.
Programa P0-P3	Estructura pulsos por momento del dia.	Aporta precisión en riego generativo o vegetativo.

Criterio técnico

La parte de contenedor y pulsos es especialmente valiosa en coco y lana de roca, donde frecuencia, volumen, drenaje y reposo condicionan la EC de rizosfera y la disponibilidad de oxigeno.

Pestaña Catálogo - presentacion técnica de líneas



Captura real de la seccion dentro de la aplicación

Objetivo

El catálogo presenta las líneas 4Elements y Horizon Nutritech desde un enfoque técnico. Integra productos dentro de un sistema de cultivo para entender función, momento de uso y compatibilidad.

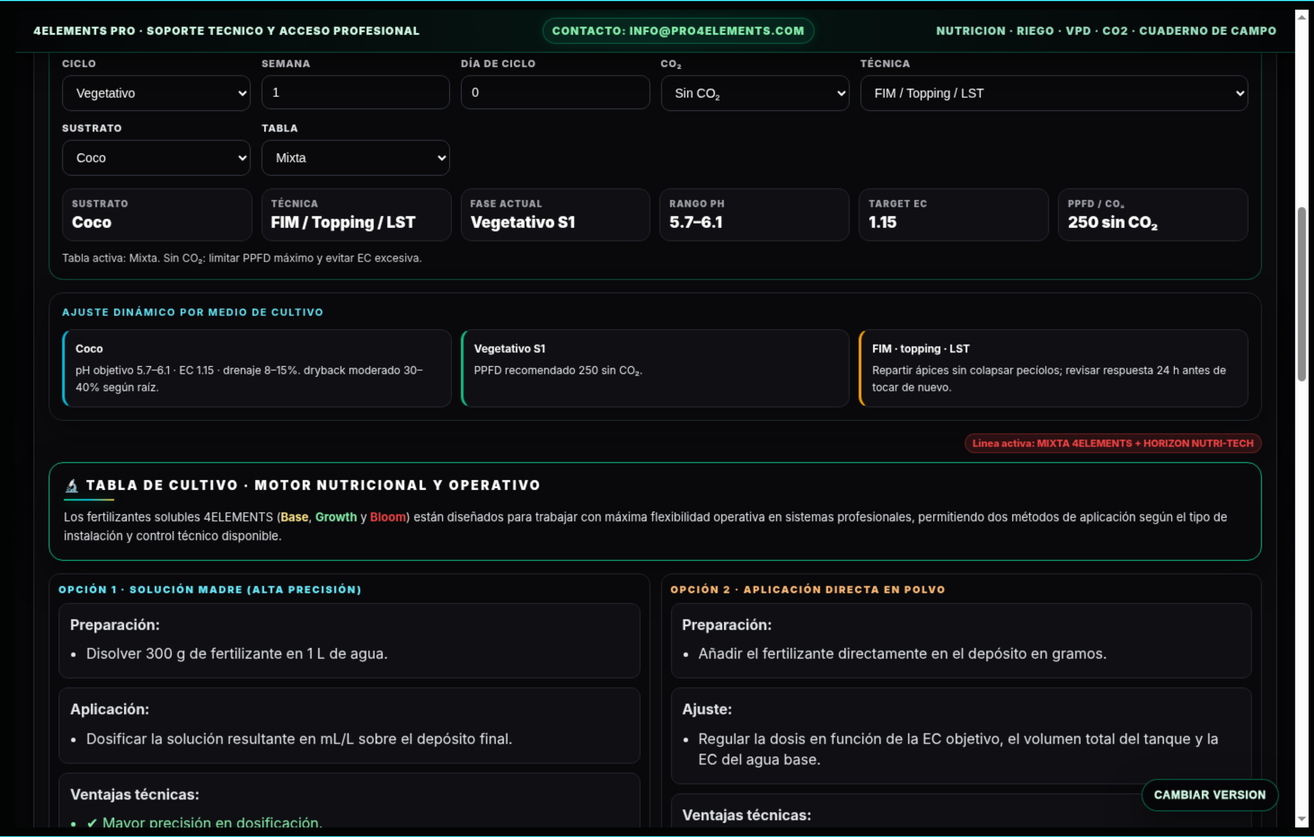
Opciones y variables principales

Opcion / variable	Uso dentro de la app	Valor para el usuario
Líneas 4Elements	Muestra productos principales y complementarios.	Refuerza identidad de marca y uso técnico.
Línea Horizon Nutritech	Presenta su papel dentro del programa.	Facilita programas mixtos.
Función por producto	Explica rol agronómico y ventana de aplicación.	Reduce usos incorrectos y aumenta confianza.
Enfoque técnico	Relaciona productos con fases y necesidades reales.	El usuario entiende la lógica de cada aplicación.

Criterio técnico

La pestaña ordena la gama por estrategia y no como un listado pasivo. Esto mejora la comprension técnica del programa completo.

Pestaña Tabla de cultivo - motor nutricional y operativo



Captura real de la seccion dentro de la aplicación

Objetivo

La tabla de cultivo organiza la aplicación semanal de productos 4Elements, Horizon Nutritech o programa mixto, ajustando dosis, EC objetivo, fase, PPFD, CO2, sustrato, semana y objetivo fisiológico.

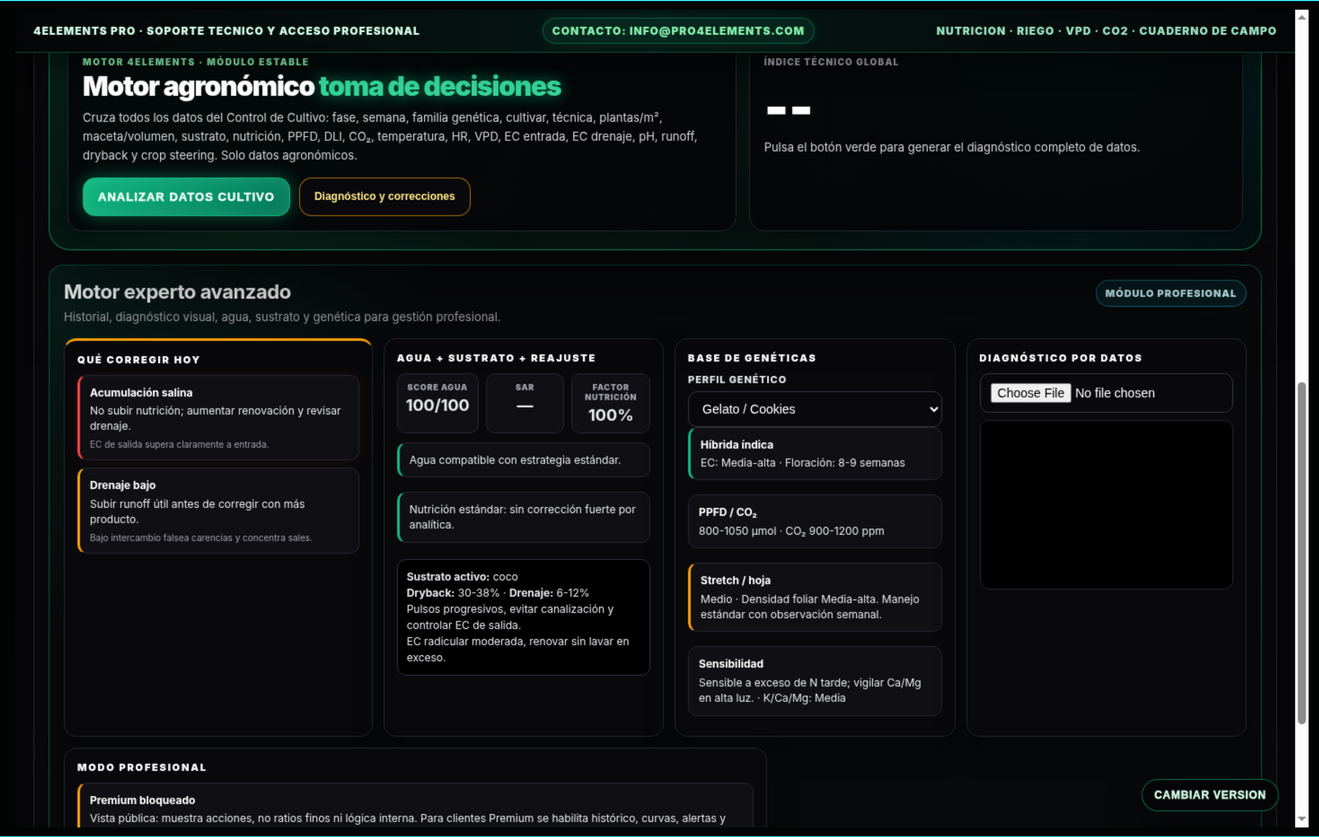
Opciones y variables principales

Opcion / variable	Uso dentro de la app	Valor para el usuario
Línea activa	4Elements, Horizon Nutritech o mixta.	Permite escoger estrategia nutricional y combinaciones.
Fase	Vegetativo o floración.	Cambia productos, EC, PPFD y ventanas de uso.
Semana / dia de ciclo	Ubica el cultivo en el calendario.	Evita aplicar productos fuera de ventana.
CO2	Sin CO2 o con enriquecimiento.	Ajusta demanda nutricional y de luz.
Sustrato	Coco, turba, suelo o lana de roca.	Modifica pH, EC, drenaje y sales.
Técnica	Sin poda, LST, topping, FIM o ScrOG.	Adapta estructura y asimilacion.
Solución madre	Opcion de alta precisión.	Permite dosificacion profesional y repetible.
Aplicación directa	Opcion con polvo o producto directo.	Facilita uso por usuarios menos tecnificados.

Criterio técnico

El módulo contempla bases, complementos, foliares, raíces, microbiologia, silicio, bioestimulantes, nanopotasio, calcio y expresión final.

Pestaña Motor experto - inteligencia agronómica 4Elements



Captura real de la seccion dentro de la aplicación

Objetivo

El motor experto interpreta condiciones cruzadas y las convierte en una recomendación técnica. Concentra experiencia profesional transformada en reglas, lecturas y decisiones comprensibles.

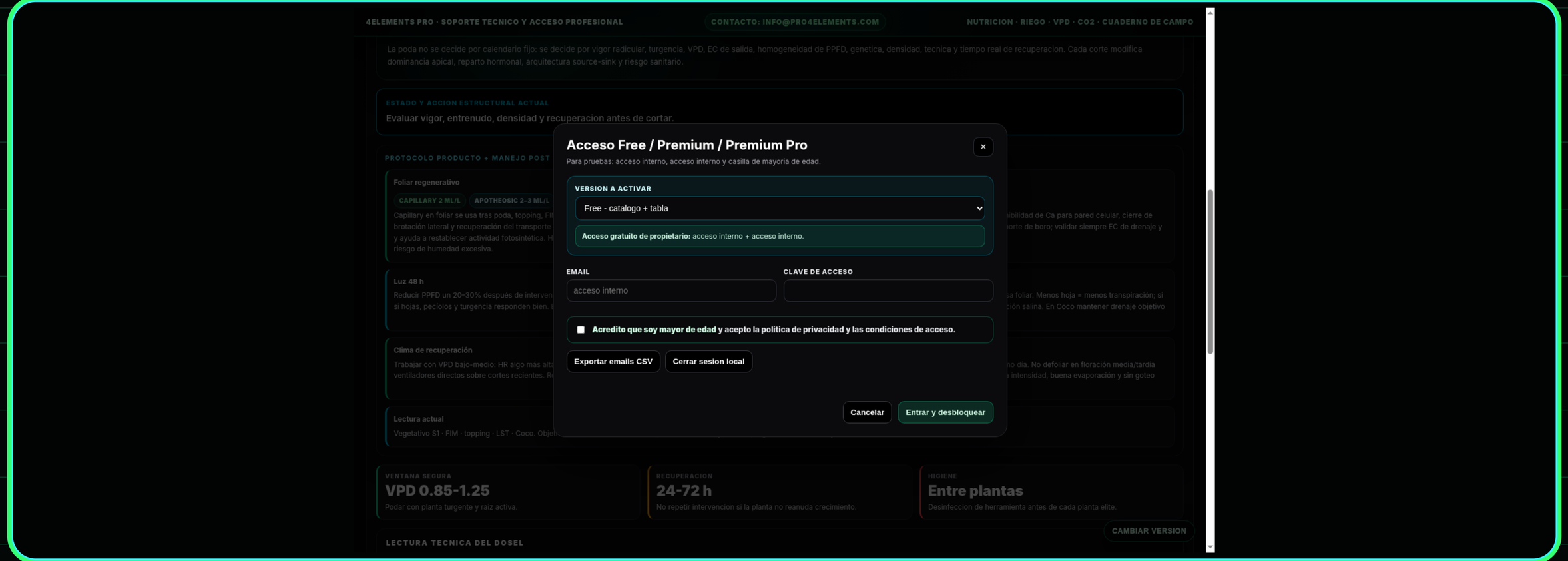
Opciones y variables principales

Opcion / variable	Uso dentro de la app	Valor para el usuario
Lectura de conflictos	Detecta combinaciones de riesgo entre clima, EC, luz y sustrato.	Previene errores antes de que se conviertan en pérdida de rendimiento.
Reajuste adaptativo	Corrige objetivos según el escenario.	Evita usar una dosis fija cuando el cultivo cambia.
Prioridad fisiológica	Identifica si limita luz, raíz, sales, clima o nutrición.	Permite actuar en el orden correcto.
Sinergia de productos	Relaciona productos 4Elements y Horizon con fase y necesidad.	Optimiza el programa completo.
Recomendación operativa	Genera acción concreta y comprensible.	Convierte criterio técnico en ejecución diaria.

Criterio técnico

Permite alinear protocolos, formar equipos, reducir variabilidad operativa y documentar la causa de cada decisión.

Pestaña Canopy / Podas - estructura, luz y fisiología



Captura real de la seccion dentro de la aplicación

Objetivo

Canopy / Podas traduce técnicas estructurales en decisiones prácticas: densidad, poda, defoliacion, ScrOG, FIM, topping, LST, recuperación y control hormonal.

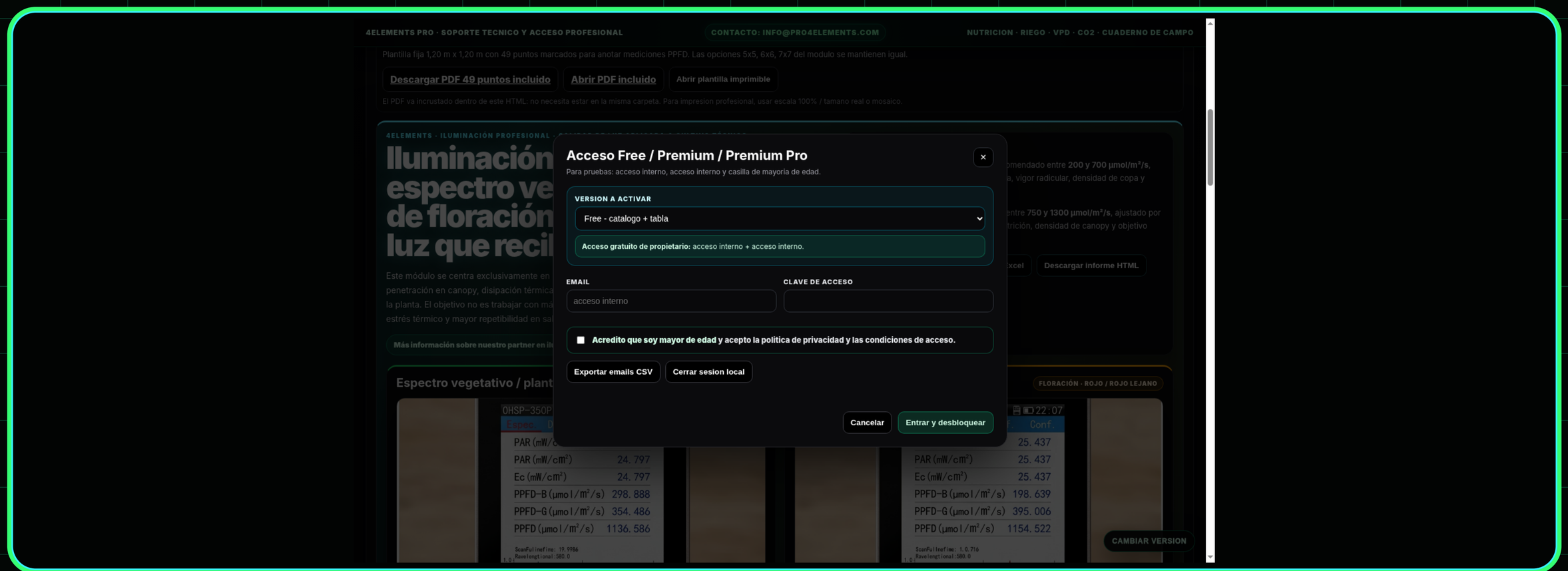
Opciones y variables principales

Opcion / variable	Uso dentro de la app	Valor para el usuario
Calendario fisiológico diario	Ubica acciones por momento del ciclo.	Evita podas tardias o estrés innecesario.
Mejor opcion para genética	Relaciona vigor, stretch y densidad foliar.	Personaliza la técnica estructural.
Setpoint estructural	Define objetivo de canopy.	Facilita uniformidad y aprovechamiento de luz.
Acción correctiva	Indica que corregir y cuando.	Reduce errores de defoliacion o poda.
Técnicas estructurales	Sin poda, LST, topping, FIM, ScrOG.	Ayuda a escoger técnica según instalacion y objetivo.
Defoliacion / Schwazzing	Control de masa foliar y ventilacion.	Mejora entrada de luz y reduce microclimas.

Criterio técnico

La arquitectura del canopy determina cuanta luz se convierte en biomasa útil, cuanta humedad queda atrapada y cuanta energía recibe cada zona productiva.

Pestaña Iluminación profesional - PPFD, DLI, espectro y mapeo



Captura real de la seccion dentro de la aplicación

Objetivo

Iluminación profesional interpreta la luz como variable agronómica central. Trabaja con PPFD, DLI, altura, dimmer, superficie, fase, espectro vegetativo, espectro de floración y calidad real de luz recibida por las plantas.

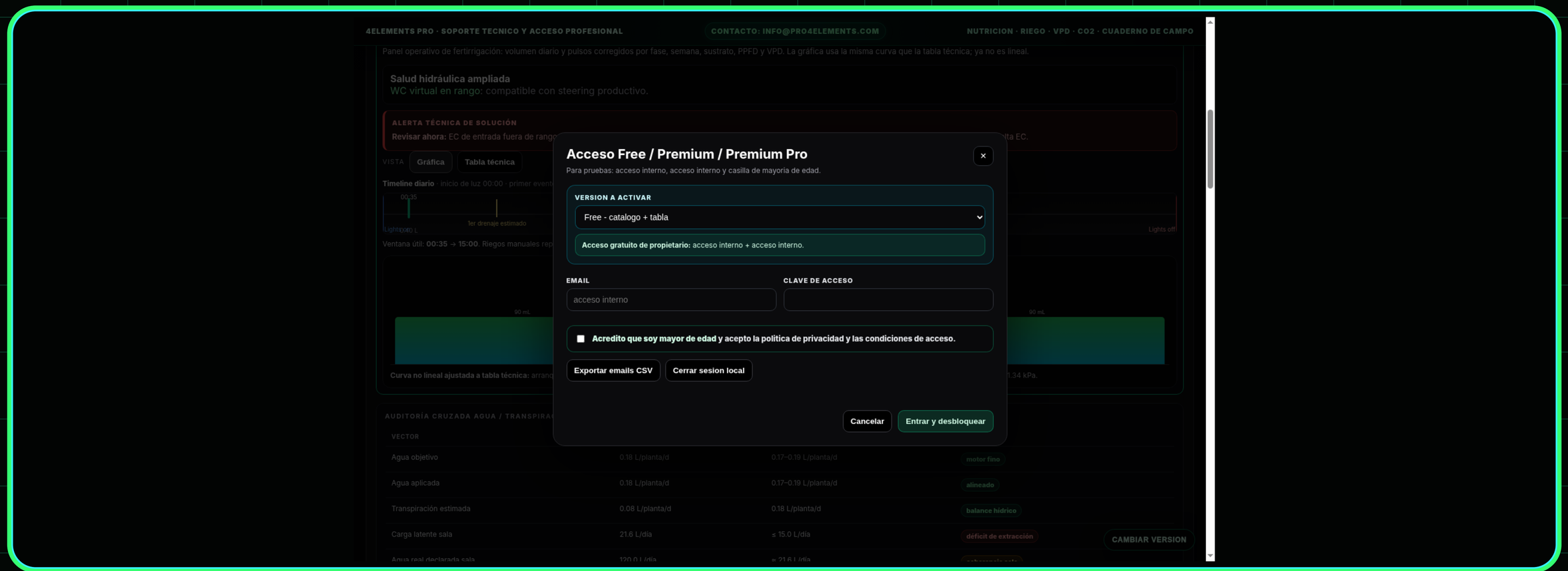
Opciones y variables principales

Opcion / variable	Uso dentro de la app	Valor para el usuario
Fase de mapeo	Vegetativo, madres o floración.	Cambia objetivos de PPFD y fotoperiodo.
Altura LED-canopy	Distancia entre luminaria y planta.	Ajusta uniformidad y riesgo de exceso.
Dimmer	Porcentaje de potencia.	Permite escalar intensidad sin sobreactivar la planta.
Resolución de puntos	Mapeo 3x3, 4x4, 5x5, 6x6 o 7x7.	Da precisión en lectura de cobertura.
Fotoperiodo	Horas de luz al dia.	Convierte PPFD en DLI útil.
Superficie mapeada	Área real del cultivo.	Permite dimensionar cobertura y uniformidad.
Calidad de luz	Relaciona espectro, diodos y disipación.	Evita valorar una luminaria solo por vatios.

Criterio técnico

Un aumento de PPFD sin ajuste de VPD, EC, riego y CO2 puede generar estrés en lugar de rendimiento.

Pestaña Riego / Sales - fertirrigacion, drenaje y control salino



Captura real de la seccion dentro de la aplicación

Objetivo

Riego / Sales gestiona una de las áreas más criticas del cultivo profesional: como entra la solución, como sale, que EC queda en el sustrato, como evoluciona el drenaje y que estrategia aplicar para no bloquear la raíz.

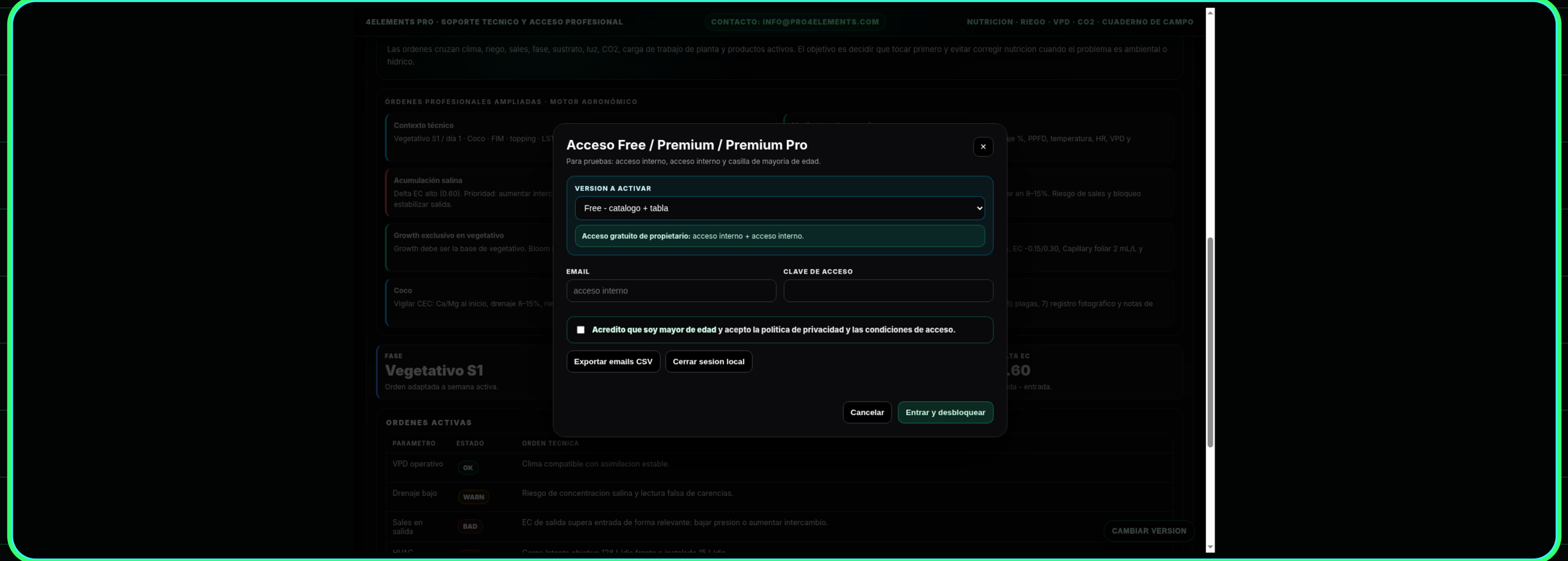
Opciones y variables principales

Opcion / variable	Uso dentro de la app	Valor para el usuario
Panel operativo de fertirrigacion	Resume estado de riego, sales y raíz.	Permite actuar antes de bloqueo o deshidratación.
Gráfica y tabla técnica	Muestra evolucion y lectura cuantitativa.	Facilita seguimiento y comparación.
Plan de riego dinámico	Ajusta pulsos, volumen y frecuencia.	Adapta estrategia al sustrato y fase.
Estado radicular	Interpreta oxigenación y comportamiento de raíz.	Ayuda a proteger el motor real de absorción.
Delta EC	Diferencia entrada/salida o acumulación.	Detecta sales, bloqueo o exceso de carga.
Lana de roca	Protocolo avanzado de pulsos y control físico.	Trabajo profesional de sustrato inerte.
Coco y turba	Gestión de CEC, hidratación y bioestimulacion.	Reduce errores comunes en medios mixtos.

Criterio técnico

El riego se trata como estrategia de oxigeno, sales, disponibilidad iónica y dirección fisiológica.

Pestaña Órdenes - acción semanal y ejecución operativa



Captura real de la seccion dentro de la aplicación

Objetivo

Órdenes convierte la lectura técnica en tareas semanales. Es el puente entre diagnóstico y ejecución: que hacer, en que fase, con que prioridad y bajo que criterio.

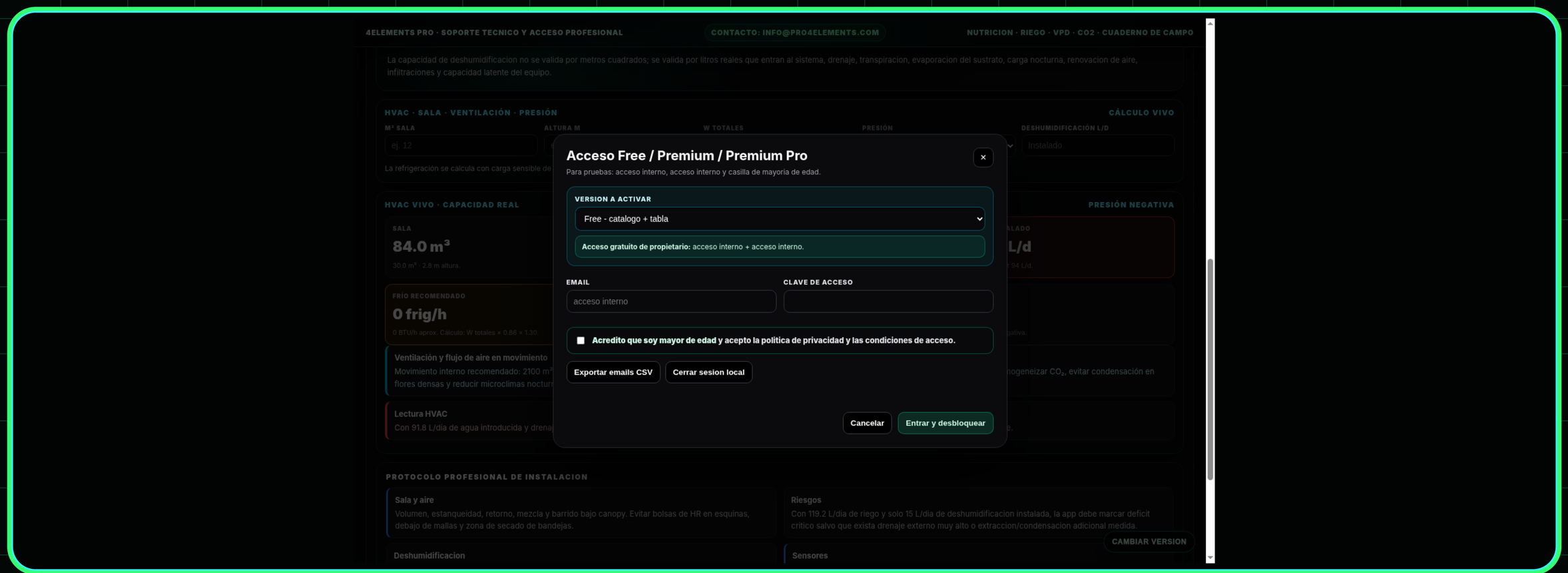
Opciones y variables principales

Opcion / variable	Uso dentro de la app	Valor para el usuario
Órdenes semanales	Lista acciones por semana de ciclo.	Facilita planificacion y rutina.
Bloques de acción	Agrupa tareas de nutrición, riego, luz o clima.	Ayuda a distribuir trabajo por área.
Seguimiento operativo	Permite convertir recomendación en protocolo.	Reduce errores de comunicación en equipos.
Uso diario	Muestra acciones y responsables.	Refuerza continuidad de criterio.

Criterio técnico

En instalaciones profesionales, una orden clara facilita que el responsable técnico convierta criterio agronómico en instrucciones de sala.

Pestaña HVAC - clima, deshumidificación y capacidad de sala



Captura real de la seccion dentro de la aplicación

Objetivo

HVAC analiza parámetros de sala: superficie, altura, agua diaria, deshumidificación, capacidad de aire acondicionado y lectura de corrección. En cultivos de alto rendimiento, clima y transpiración determinan calidad, sanidad y producción.

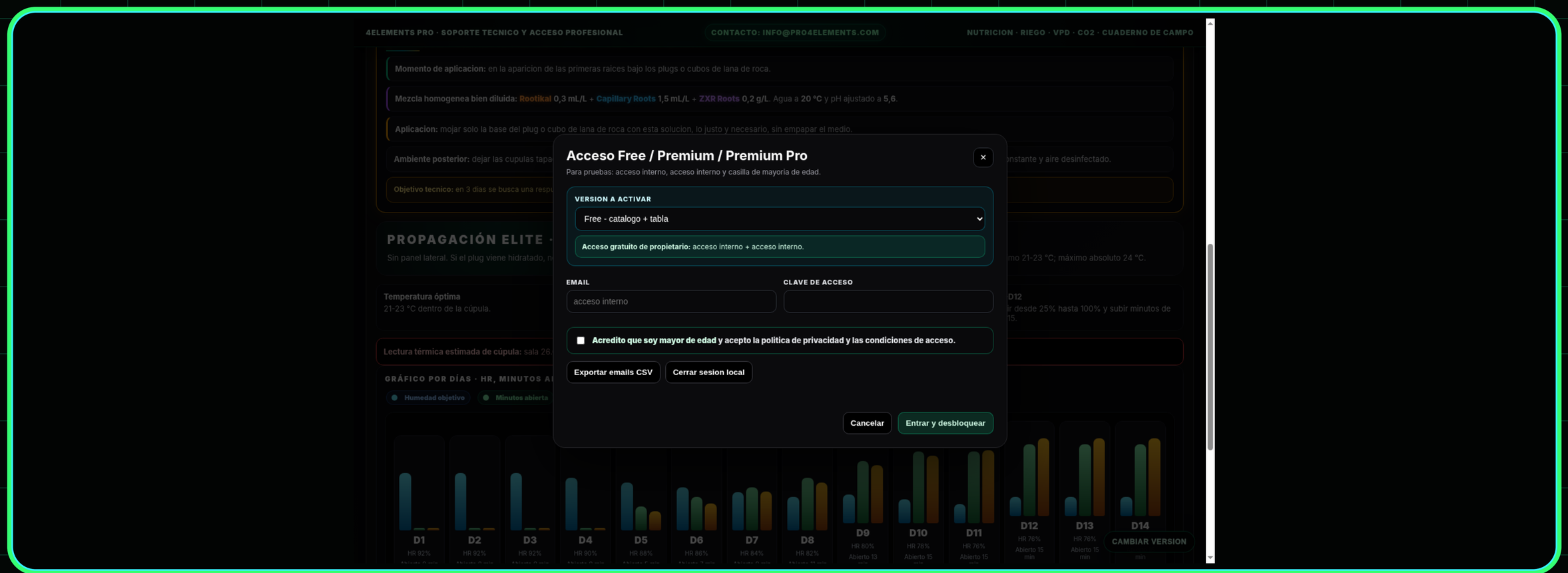
Opciones y variables principales

Opcion / variable	Uso dentro de la app	Valor para el usuario
Superficie y altura	Calcula volumen y carga ambiental.	Contextualiza necesidades de equipo.
Agua diaria sala	Estima transpiración y carga de humedad.	Relaciona riego con deshumidificación.
Deshumidificación	Capacidad en litros por dia.	Evita humedad alta y microclimas.
A/C instalada	Capacidad en frig/h.	Evalua si la sala puede disipar carga térmica.
Que ocurre	Lectura técnica del problema.	Explica la causa del desequilibrio.
Corrección	Acción recomendada.	Aporta solución y no solo aviso.

Criterio técnico

Para instalaciones grandes, HVAC ayuda a evaluar si el sistema puede sostener el rendimiento objetivo sin crear presión de hongos, estrés de VPD o falta de evacuacion de humedad.

Pestaña Propagación - enraizado técnico y estabilidad inicial



Captura real de la seccion dentro de la aplicación

Objetivo

Propagación concentra protocolos de enraizado, hidratación de plugs, control hídrico, ambiente, espectro y errores clásicos. Los fallos en raíz inicial condicionan todo el ciclo posterior.

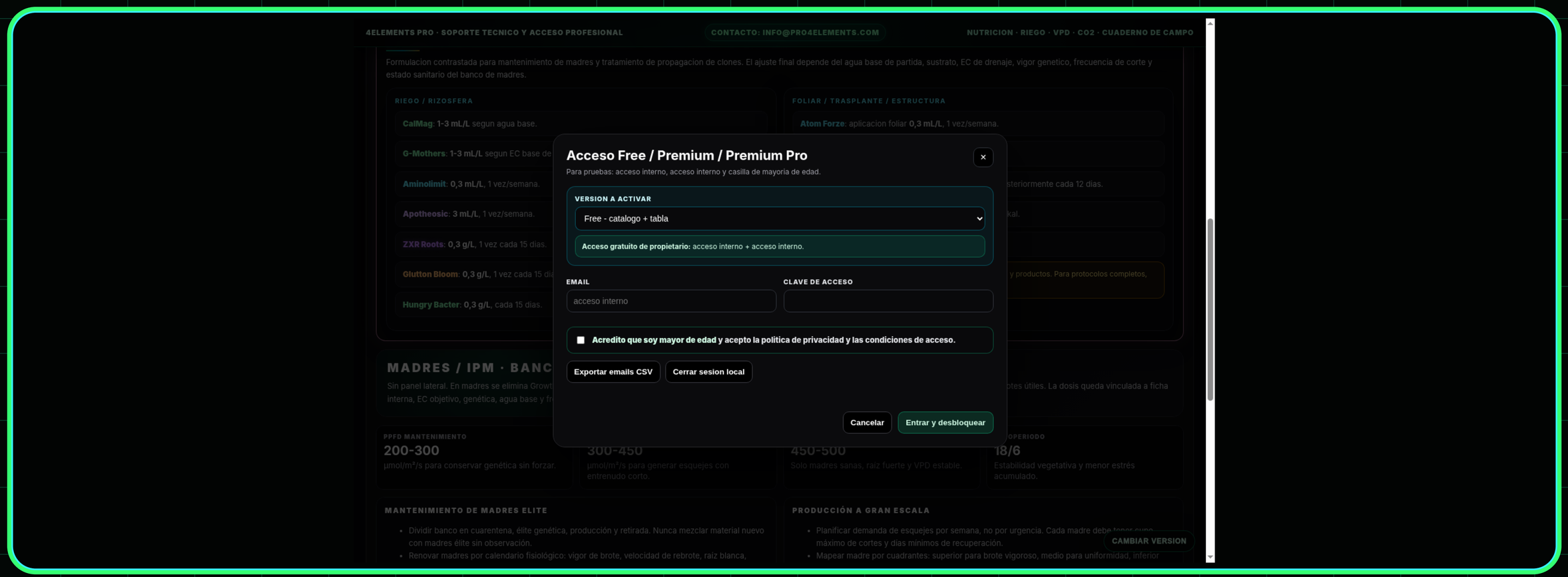
Opciones y variables principales

Opcion / variable	Uso dentro de la app	Valor para el usuario
Ambiente	Temperatura, humedad y control de transpiración.	Mejora supervivencia y uniformidad.
Hidratación de plugs	Define humedad correcta sin saturación.	Evita asfixia radicular y retrasos.
Estrategia espectral	Luz adecuada para clones o plantel.	Reduce estrés y mejora enraizamiento.
Errores clásicos	Detecta exceso de agua, exceso de luz o falta de higiene.	Forma al usuario y reduce pérdidas.
Protocolo raíz	Integra productos de enraizado y soporte.	Conecta nutrición 4Elements con fase inicial.

Criterio técnico

En instalaciones profesionales, propagación exige uniformidad, sanidad, trazabilidad y repetibilidad. La app ayuda a convertir esta fase en protocolo estándar.

Pestaña Madres / IPM - plantas madre, sanidad y virología



Captura real de la seccion dentro de la aplicación

Objetivo

Madres / IPM aborda mantenimiento de plantas madre, sanidad, virología, estrategia fisiológica, luz, nutrición continua, soporte radicular, foliares, diagnóstico y trazabilidad.

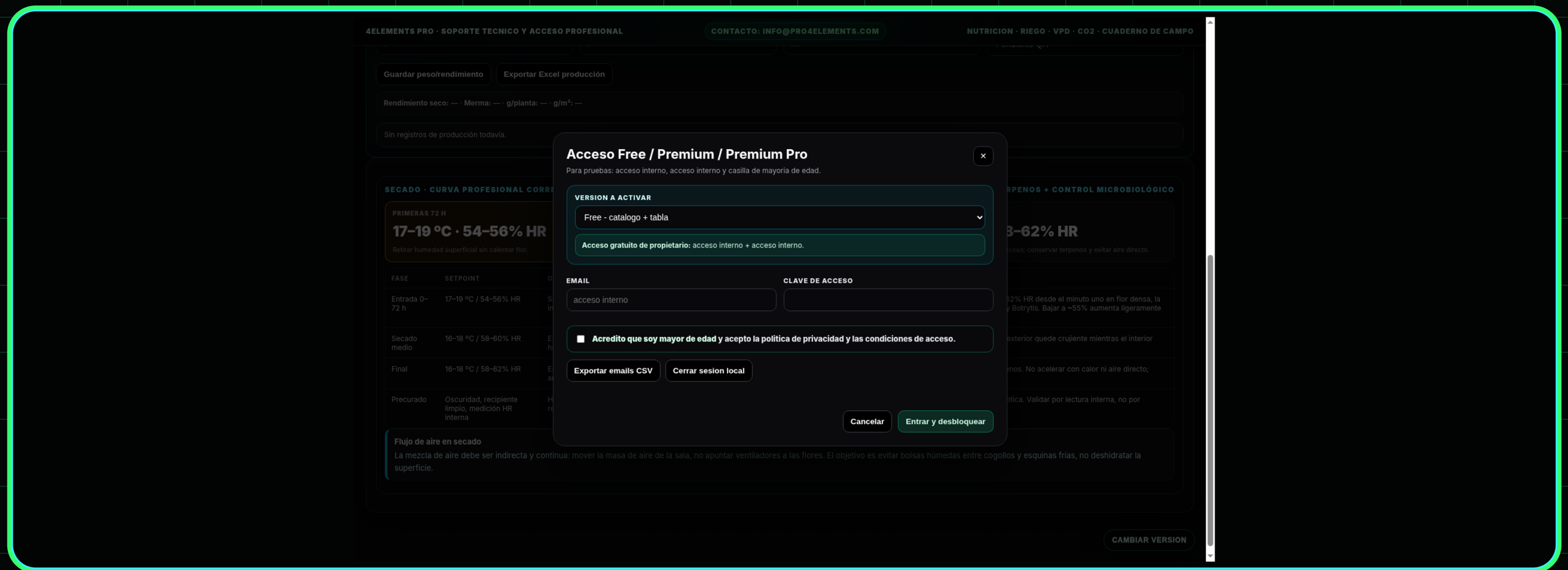
Opciones y variables principales

Opcion / variable	Uso dentro de la app	Valor para el usuario
Sanidad y virología	Control preventivo y trazabilidad sanitaria.	Reduce riesgos de propagación de problemas.
Estrategia fisiológica	Mantiene madres equilibradas y productivas.	Evita fatiga y pérdida de calidad clonal.
Luz en madres	Define intensidad y espectro de mantenimiento.	Reduce estrés y deriva fisiológica.
Nutrición continua	Ajusta nutrición de mantenimiento.	Evita excesos y carencias crónicas.
Soporte semanal	Riego y foliares programados.	Estandariza rutina de mantenimiento.
Diagnóstico y trazabilidad	Registra estado y problemas.	Ayuda a decidir descarte, saneamiento o conservacion.

Criterio técnico

La gestión de madres no es conservar plantas vivas: es mantener material vegetal estable, sano, vigoroso y repetible.

Pestaña Secado - calidad final, terpenos y estabilidad postcosecha



Captura real de la seccion dentro de la aplicación

Objetivo

Secado convierte la postcosecha en una fase técnica. Controla termodinamica, humedad, temperatura, fases bioquímicas, errores críticos y conclusion operativa.

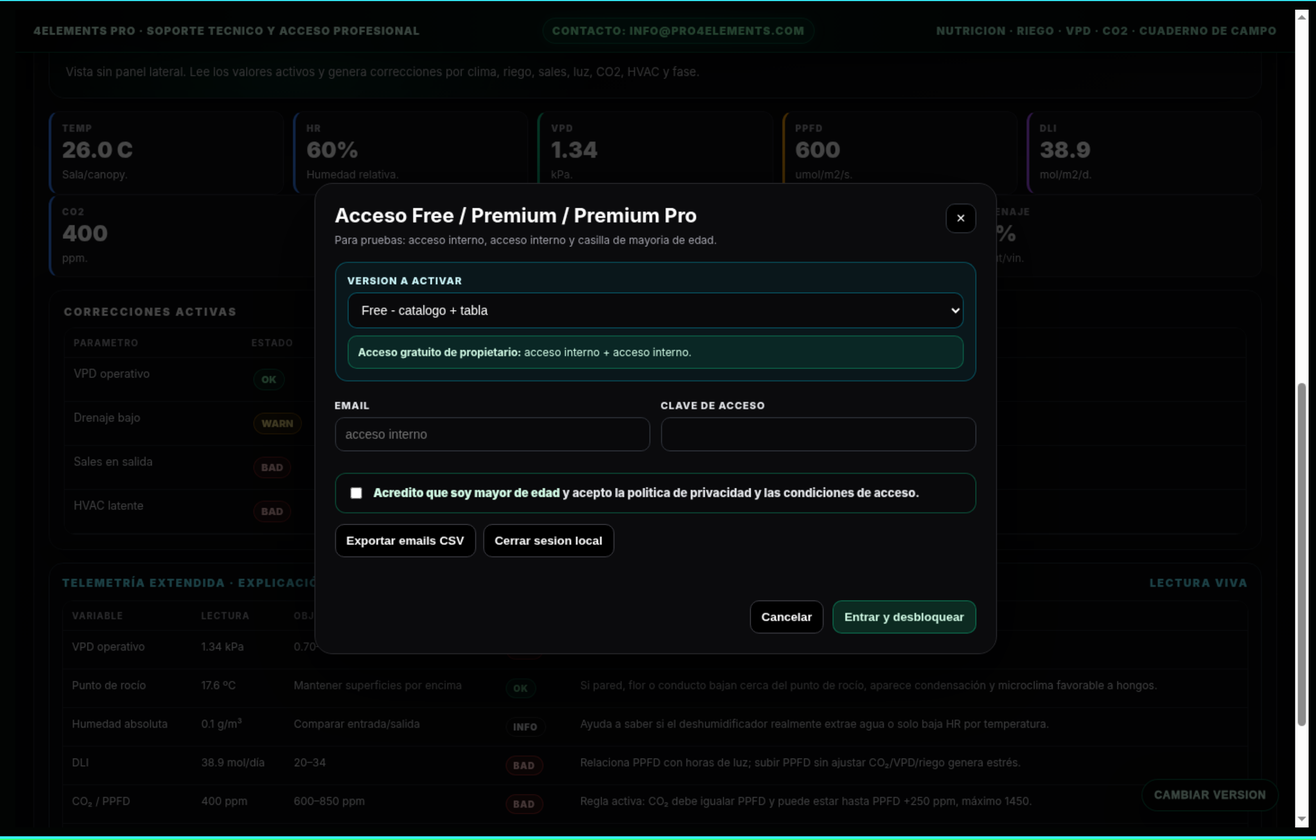
Opciones y variables principales

Opcion / variable	Uso dentro de la app	Valor para el usuario
Termodinamica y clima	Relaciona temperatura, HR y ritmo de pérdida de agua.	Protege aroma, textura y estabilidad.
Fases técnicas	Divide el proceso por etapa.	Evita secados bruscos o lentos.
Bioquímica	Considera degradacion y conservacion de compuestos.	Alinea calidad final con objetivo premium.
Fallos críticos	Detecta riesgo de moho, secado rápido o exceso de humedad.	Reduce pérdidas postcosecha.
Conclusion operativa	Resume acción y criterio final.	Hace el protocolo ejecutable.

Criterio técnico

El secado se trabaja como una fase de calidad final, no como un simple periodo de espera.

Pestaña Telemetría - lectura operativa en tiempo real



Captura real de la seccion dentro de la aplicación

Objetivo

Telemetría prepara la app para una lectura continua del cultivo. Permite comparar señales, leer estado, sugerir mejoras y construir una visión dinámica de lo que ocurre en sala.

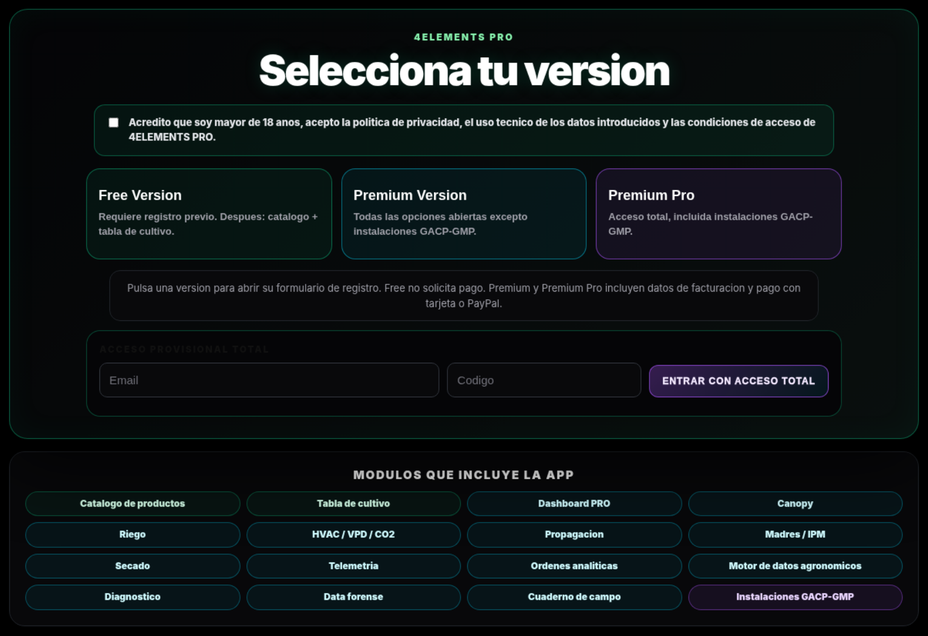
Opciones y variables principales

Opcion / variable	Uso dentro de la app	Valor para el usuario
Comparativa	Contrasta lecturas y objetivos.	Permite detectar desviaciones.
Mejora sugerida	Transforma lectura en recomendación.	Ahorra tiempo al usuario.
Resumen de señales	Agrupa variables relevantes.	Facilita decisión sin saturación.
Valor / estado	Indica si la señal esta dentro de rango.	Reduce interpretaciones ambiguas.
Lectura operativa	Pensada para uso real en sala.	Conecta tecnología y manejo practico.

Criterio técnico

La telemetría dirige el producto hacia una forma de trabajo basada en medir, interpretar y actuar con mayor exactitud.

Pestaña Analíticas - agua, sustrato, savia y reajuste



Captura real de la seccion dentro de la aplicación

Objetivo

Analíticas permite registrar y leer análisis de agua, sustrato y savia. Trabaja con pH, EC, bicarbonatos, calcio, magnesio, sodio, cloruros, sulfatos, nitratos, CEC, precarga, Brix, nutrientes en savia y ratios como K:Ca.

Opciones y variables principales

Opcion / variable	Uso dentro de la app	Valor para el usuario
Analitica de agua	pH, EC, HCO3, Ca, Mg, Na, Cl, SO4, NO3.	Permite saber que aporta el agua antes de fertilizar.
Analitica de sustrato	pH, EC, porcentaje coco/turba, CEC y precarga.	Evalua tampon, sales y disponibilidad.
Savia	pH, EC, Brix, NO3, K, Ca, Mg, P y micros.	Ayuda a leer asimilacion real.
Ratio K:Ca	Relacion mineral clave.	Anticipa problemas de calidad, pared celular y antagonismos.
Registro histórico	Guarda lecturas y correcciones.	Permite aprendizaje ciclo a ciclo.
Exportación	Permite trabajar con datos fuera de la app.	Facilita auditoría y seguimiento.

Criterio técnico

La lectura de analíticas permite medir, interpretar, corregir y documentar con criterio técnico.

Pestaña Plagas, carencias y excesos - diagnóstico visual y técnico

Objetivo

Plagas combina estrategia biológica, estrategia agresiva, nutrición, carencias, excesos, estrés ambiental, patógenos, resolución profesional y productos relacionados. Su objetivo es ayudar al usuario a diferenciar causa real y síntoma visible.

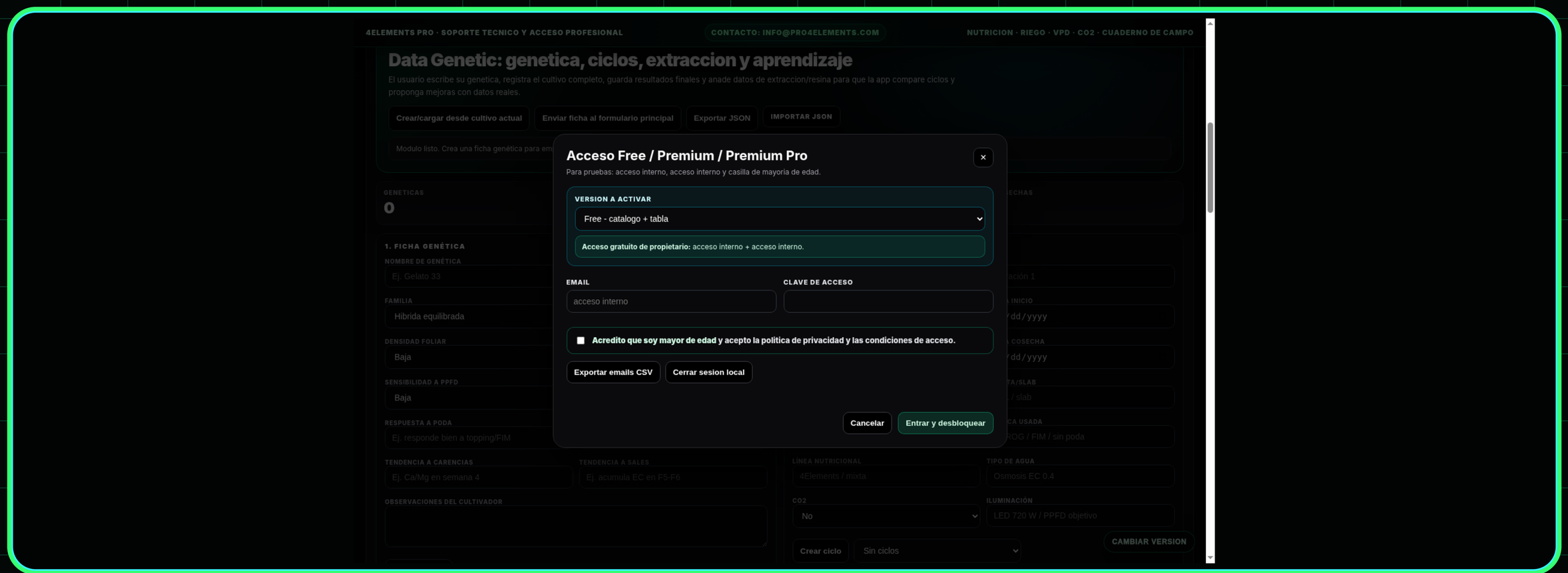
Opciones y variables principales

Opcion / variable	Uso dentro de la app	Valor para el usuario
Plagas - biológico	Estrategia preventiva y de bajo impacto.	Reduce intervenciones agresivas innecesarias.
Plagas - agresivo	Respuesta cuando la presión es elevada.	Da un plan cuando el problema ya esta instalado.
Carencias	Lectura avanzada de síntomas.	Evita confundir deficiencia con bloqueo.
Excesos	Identificacion de toxicidad o acumulación.	Previene sobrefertilización.
Estrés ambiental	Relaciona clima, VPD y patógenos.	Ayuda a corregir causa y no solo consecuencia.
Galeria visual	Imágenes de carencias y excesos.	Forma al usuario con referencia visual.

Criterio técnico

En instalaciones profesionales, reduce diagnosticos improvisados y mejora la comunicación entre observacion visual, responsable técnico y acción correctiva.

Pestaña Data / Forense - historial, Excel y auditoría técnica



Captura real de la seccion dentro de la aplicación

Objetivo

Data / Forense permite cargar datos por semanas, comparar vegetativo y floración, auditar el estado actual, exportar y construir memoria técnica del cultivo.

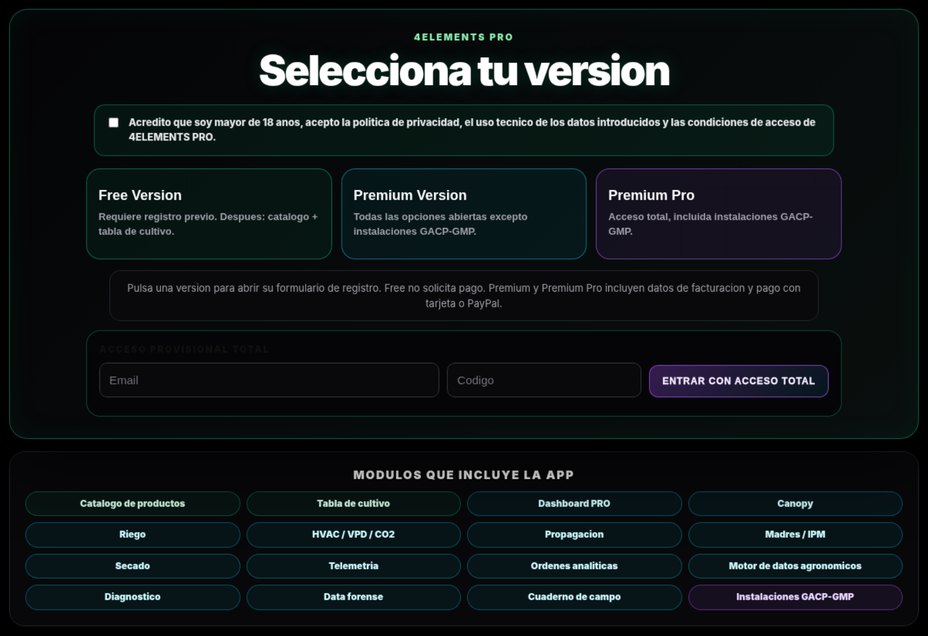
Opciones y variables principales

Opcion / variable	Uso dentro de la app	Valor para el usuario
Carga semanal	Organiza datos por semanas de vegetativo y floración.	Permite revisar el ciclo completo.
Auditoría por semana	Analiza una semana concreta.	Detecta cuando se origino un problema.
Exportar estado actual	Genera salida de datos.	Facilita seguimiento y comunicación técnica.
Exportar Excel	Permite trabajar con datos en formato externo.	Aporta utilidad a usuarios profesionales.
Diagnóstico forense	Relaciona datos pasados con resultados presentes.	Convierte errores en aprendizaje.

Criterio técnico

La capacidad forense permite saber que ocurrio, cuando ocurrio y que variable pudo desencadenar el resultado.

Pestaña Instalaciones GACP / GMP - nivel profesional y auditoría



Captura real de la seccion dentro de la aplicación

Objetivo

La pestaña de instalaciones profesionales esta orientada a entornos donde el cultivo debe trabajarse con protocolos, trazabilidad, control de procesos, higiene, registros, estandarización de tareas y criterios alineados con GACP/GMP.

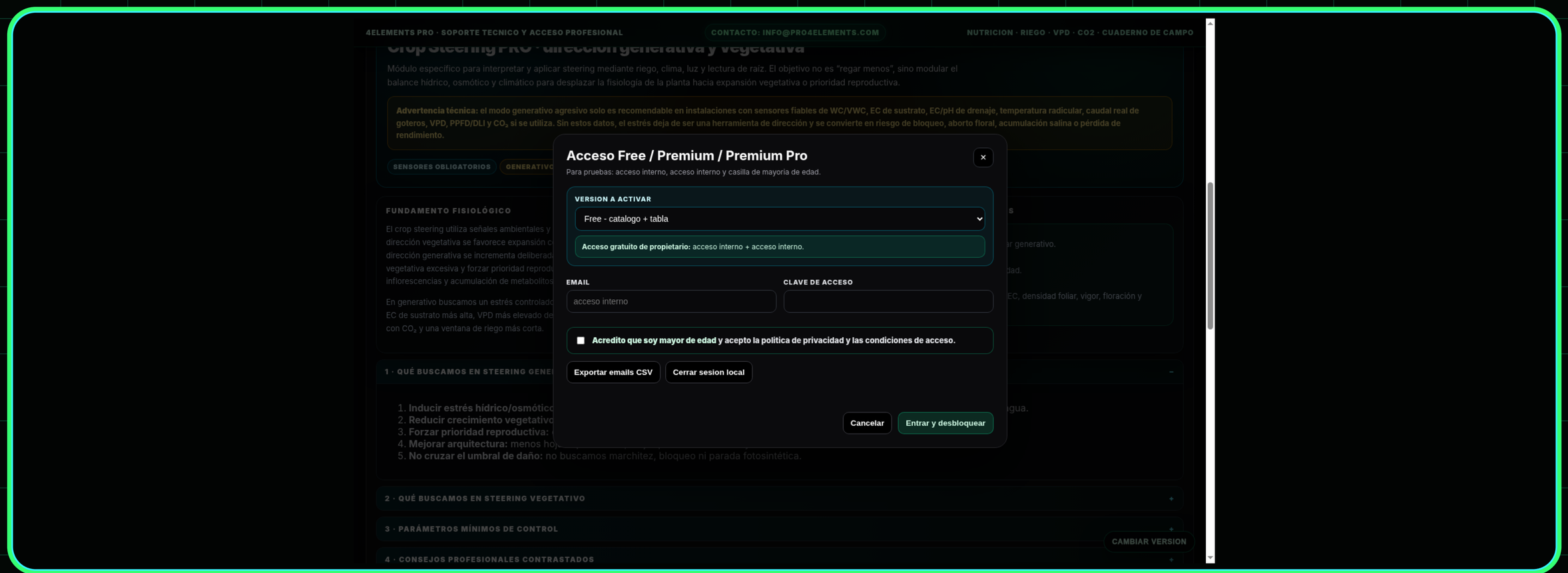
Opciones y variables principales

Opcion / variable	Uso dentro de la app	Valor para el usuario
Diseño de instalacion	Relaciona sala, flujo, zonas y procesos.	Ayuda a pensar como instalacion profesional.
Protocolos operativos	Ordena tareas, controles y rutinas.	Reduce variabilidad y errores humanos.
Trazabilidad	Registra lotes, fases, acciones y parámetros.	Permite demostrar control del proceso.
Calidad y auditoría	Enfoque hacia cumplimiento y mejora continua.	Aporta seguridad a proyectos y equipos.
GACP	Buenas prácticas agrícolas y de recolección.	Profesionaliza el cultivo desde origen.
GMP	Visión de calidad, proceso y documentacion.	Prepara para estándares superiores.

Criterio técnico

A nivel técnico, puede cubrir control ambiental, nutrición, riego, higiene, propagación, madres, secado, analíticas, registros, acciones correctivas, prevencion de desviaciones y estandarización de protocolos.

Módulo Crop Steering - dirección vegetativa y generativa



Captura real de la seccion dentro de la aplicación

Objetivo

Crop Steering permite dirigir el cultivo hacia respuestas vegetativas o generativas usando riego, dryback, luz, clima, EC y estrategia de pulsos.

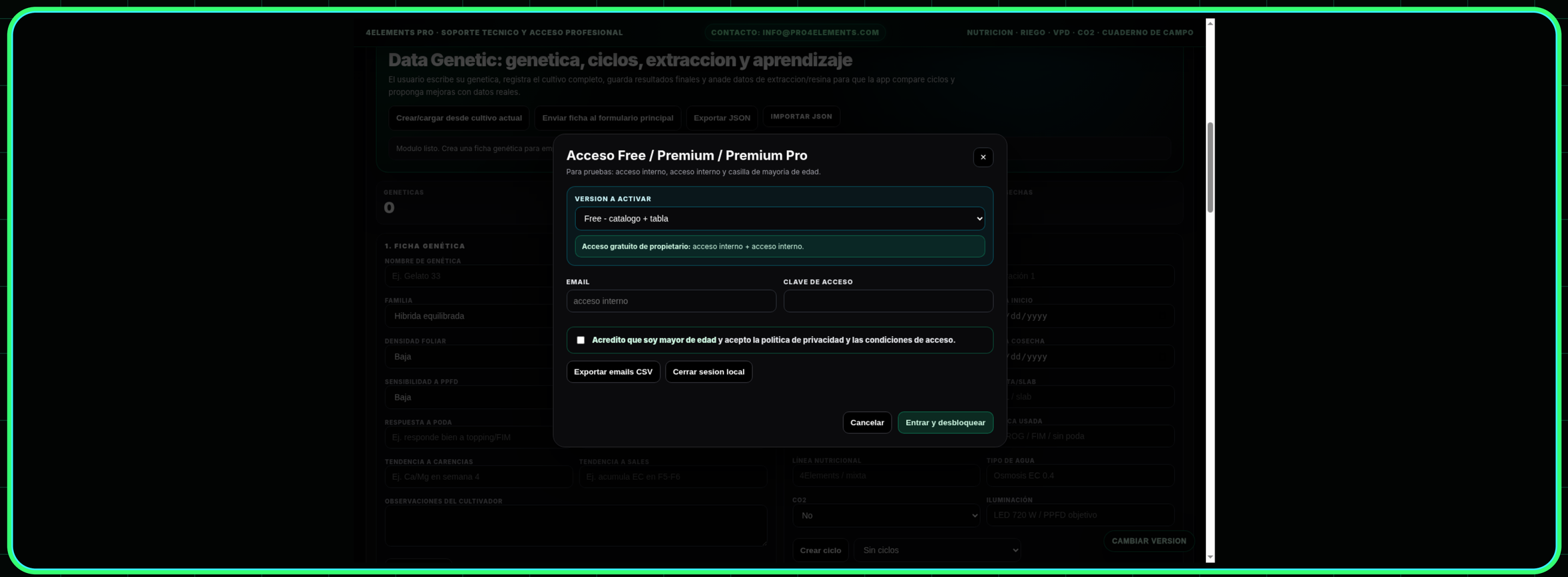
Opciones y variables principales

Opcion / variable	Uso dentro de la app	Valor para el usuario
Estrategia vegetativa	Más expansión, crecimiento y masa foliar.	Útil para establecer estructura y raíz.
Estrategia generativa	Más dirección a flor, concentración y maduración.	Útil para controlar stretch y foco productivo.
Dryback	Porcentaje de secado entre eventos.	Controla oxigenación, tension y EC.
Pulsos	Numero y distribución de riegos.	Permite modular raíz y sales.
Lectura de sustrato	Relaciona WC, EC y pH con decisión.	Evita steering teórico sin lectura real.

Criterio técnico

El módulo enseña que no basta con mantener parámetros en rango: se puede dirigir la fisiología de la planta según objetivo.

Módulo Data Genetic - genéticas, sensibilidad y adaptación



Captura real de la seccion dentro de la aplicación

Objetivo

Data Genetic permite asociar la estrategia de cultivo a la genética. Cada variedad puede requerir diferente EC, PPFD, CO2, VPD, poda, stretch, densidad foliar, ritmo de floración y parámetros de secado.

Opciones y variables principales

Opcion / variable	Uso dentro de la app	Valor para el usuario
Genética	Identificacion del cultivar.	Evita tratar todas las plantas igual.
Stretch	Bajo, medio o alto.	Ajusta poda, luz, CO2 y control de floración temprana.
Densidad foliar	Mayor o menor hoja.	Define defoliacion y ventilacion.
Sensibilidad nutricional	Tolerancia a EC y sales.	Previene exceso o déficit.
Floración	Duracion y ritmo de maduración.	Adapta tabla semanal y lavado.
Secado	Temperatura, humedad y días ideales.	Protege calidad final por genética.

Criterio técnico

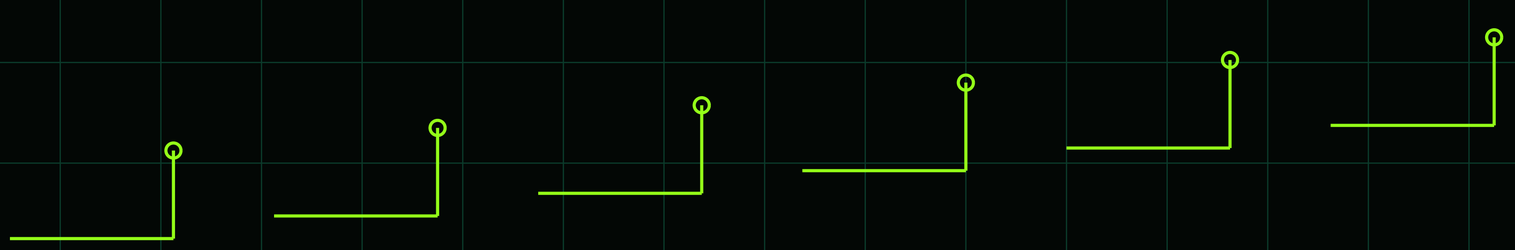
La base genética convierte la aplicación en herramienta formativa: cada variedad muestra como cambia la estrategia cuando cambia la planta.

6. Profundizacion nutricional: 4Elements y Horizon trabajando juntos

La fuerza de la aplicación esta en que no separa producto de contexto. Cada producto se interpreta por fase, semana, sustrato, luz, CO2, técnica de cultivo y objetivo. Esa es la diferencia entre una tabla de dosis y una herramienta de nutrición adaptativa.

El programa mixto 4Elements + Horizon Nutritech permite construir estrategias donde una línea aporta bases y otra complementos, o donde la app selecciona el bloque más coherente para raíz, estructura, floración, resina y expresión final.

Producto / bloque	Función técnica	Ventana y objetivo
Base / CalMag / Atom Forze	Gestión de calcio, nitrogeno o bloque cálcico.	Clave para estructura, transpiración y estabilidad.
Growth	Base vegetativa y desarrollo.	Mantiene vigor y crecimiento sin perder control.
Bloom / Bloom 1 / Bloom 2	Bloque de floración y presión PK.	Dirige producción floral y maduración.
PK Limit / Atom K	Refuerzo potásico y PK dirigido.	Aumenta presión final con control de antagonismos.
Rootikal / Capillary / ZXR Roots	Raíz, capilaridad y colonizacion.	Base para absorción, vigor y uniformidad.
Glutton Bloom / Hungry Bacter	Microbiologia y solubilizacion.	Mejora disponibilidad y dinámica biológica.
Ultra Booster / Ultra Bigger	Estimulo fisiológico y control de respuesta.	Herramientas avanzadas por ventana concreta.
Apotheosic / Active	Soporte foliar, recuperación y encapsulacion.	Alta percepción técnica y diferencial de gama.
Organic Taste / Resin Booster / Resin Anti Stretch	Expresión organoléptica, resina y estructura.	Calidad final y control de floración.

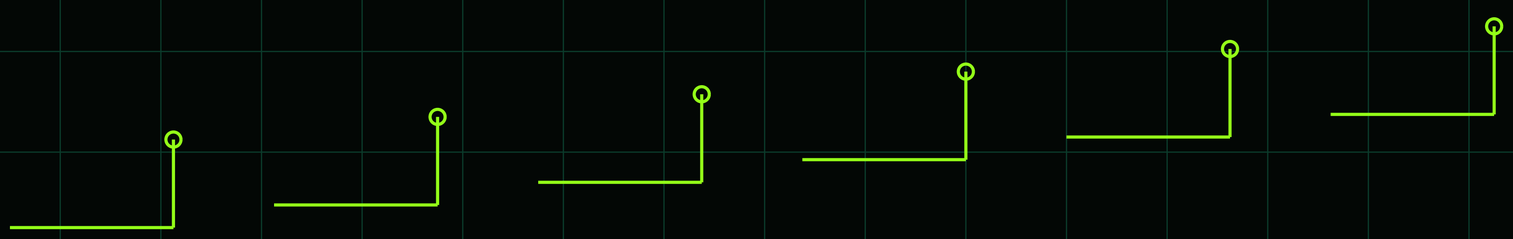


7. Adaptación por sustrato: coco, turba y lana de roca

Una aplicación avanzada debe entender que el sustrato cambia completamente el manejo. Coco, turba y lana de roca no se riegan igual, no tamponan igual, no acumulan sales igual y no responden igual a calcio, magnesio, pH o dryback.

4ELEMENTS PRO integra esta diferencia en su discurso técnico. El usuario no recibe la misma recomendación para todos los escenarios; la nutrición se interpreta sobre el soporte físico-químico donde vive la raíz.

Sustrato	Lectura técnica	Ajuste que aporta la app
Coco	Alta interacción con Ca/Mg, necesidad de control de EC, drenaje y CEC.	Refuerza lectura de calcio, magnesio, sales, root zone y frecuencia de riego.
Turba / suelo	Mayor tampon, respuesta más lenta, riesgo de acumulación si se fuerza EC.	Reduce agresividad de carga, prioriza estabilidad, microbiologia y lectura del sustrato.
Lana de roca	Medio inerte, muy dependiente de pulsos, WC, dryback y recambio de solución.	Precisión en pH, EC, drenaje, frecuencia y estrategia vegetativa/generativa.
Cubos y slabs	El volumen efectivo y plantas por slab modifican riego y oxigeno.	Ajusta volumen, goteros, reposos y pulsos según hardware real.

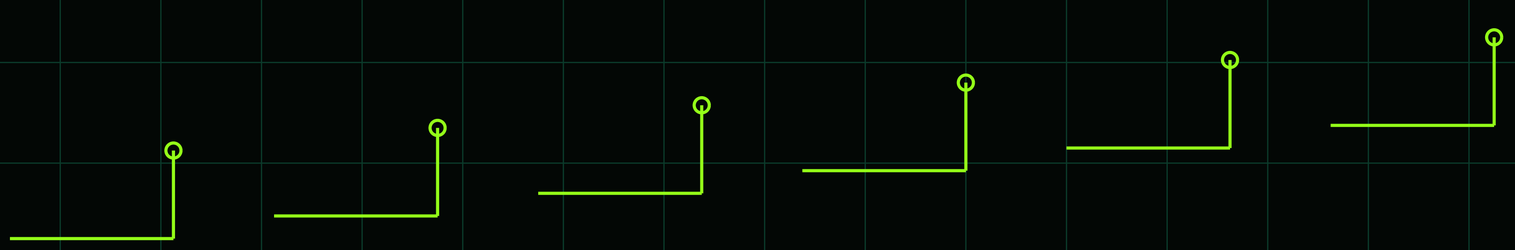


8. Instalaciones profesionales: oferta técnica al más alto nivel

Para instalaciones profesionales, 4ELEMENTS PRO se plantea como herramienta de estandarización, formación, control y toma de decisiones. Su fuerza esta en crear una manera comun de leer la instalacion.

En un proyecto profesional intervienen áreas que normalmente trabajan separadas: nutrición, fertirrigacion, clima, iluminación, propagación, madres, sanidad, secado, analíticas, registro de datos y operaciones. La app une esas áreas bajo un mismo lenguaje técnico.

Área	Oferta técnica dentro de la app	Impacto profesional
Nutrición	Tablas adaptativas 4Elements-Horizon, fases, EC, pH, producto y ventana.	Protocolos claros y menos improvisación.
Fertirrigacion	Pulsos, drenaje, delta EC, sustrato y estrategia de sales.	Más control radicular y menor bloqueo.
Iluminación	PPFD, DLI, superficie, mapeo y lectura de calidad.	Mejor uso de energía y CO2.
Clima / HVAC	VPD, humedad, temperatura, carga de agua y capacidad de sala.	Reducción de estrés y riesgos sanitarios.
Madres y clones	Protocolos de sanidad, virología, raíz y propagación.	Mayor uniformidad desde el inicio.
Canopy	Técnicas, defoliacion, estructura y densidad.	Mejor penetracion de luz y homogeneidad.
Secado	Clima, ritmo y calidad final.	Conservacion de terpenos y calidad de producto.
Analíticas	Agua, sustrato, savia, ratios y corrección.	Decisiones con base medible.
Auditoría	Historial, forense y registros exportables.	Mejora seguimiento y trazabilidad.



9. Formación del usuario: conocimiento aplicable

La app explica cada decisión dentro del contexto real de cultivo. El usuario aprende a interpretar PPFD, DLI, VPD, EC, pH, drenaje, sustrato, dryback, CO2, técnicas de poda, ratios nutricionales, analíticas, problemas, madres, propagación y secado.

Ese conocimiento reduce errores repetidos y acelera la curva de aprendizaje. La herramienta prepara al usuario para mayor intensidad lumínica, CO2, nutrición más precisa, genéticas exigentes, salas densas, trazabilidad y presión por calidad final.

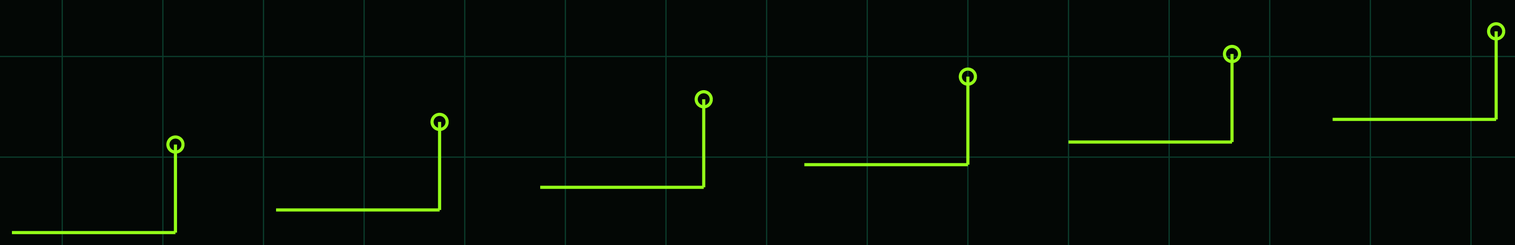
El usuario aprende	Como lo aprende dentro de la app	Resultado
Ajustar nutrición	Viendo dosis, fase, EC y producto recomendado.	Menos sobrefertilización y mejor timing.
Interpretar luz	Trabajando con PPFD, DLI, mapa y fotoperiodo.	Mejor relacion luz-nutrición.
Gestionar raíz	Con riego, sustrato, drenaje y sales.	Cultivos más estables.
Leer clima	A traves de VPD, HVAC y humedad.	Menos estrés y patógenos.
Entender genética	Adaptando stretch, floración y sensibilidad.	Mejor personalizacion.
Prevenir problemas	Con diagnóstico, plagas, carencias y excesos.	Respuesta más temprana.
Profesionalizar procesos	Con datos, histórico y auditoría.	Mayor control y repetibilidad.

10. Próxima versión operativa: 4E Synapse Precisión Layer

La próxima versión operativa esta planteada sobre una capa tecnológica denominada 4E Synapse Precisión Layer: un sistema de conexión entre sensores, cámaras, drones de escaneo, módulos de telemetría y motor de inteligencia agronómica.

El objetivo es dar un salto en la forma de gestionar cultivos. La aplicación podra recibir lecturas autónomas, interpretarlas y transformarlas en decisiones prácticas: ajustar riego, revisar VPD, detectar desviaciones de luz, identificar zonas de estrés y recomendar acciones por sala o por bloque.

Elemento conectado	Lecturas previstas	Decisión que puede activar
Sensores climáticos	Temperatura, HR, VPD, CO2.	Ajuste de clima, transpiración y riesgo sanitario.
Sensores de sustrato	EC, pH, humedad, temperatura radicular.	Ajuste de riego, drenaje, sales y oxigenación.
Mapas de luz	PPFD, DLI, uniformidad, zonas de sombra.	Corrección de altura, dimmer y distribución.
Cámaras de cultivo	Color, vigor, cobertura y síntomas visibles.	Deteccion temprana de estrés, carencias o exceso.
Drones CropScan	Escaneo superior de canopy y zonas criticas.	Mapas por sector, priorizacion de acciones y comparativas.
Motor 4E Synapse	Fusion de datos y lectura agronómica.	Recomendación operativa y seguimiento de decisión.



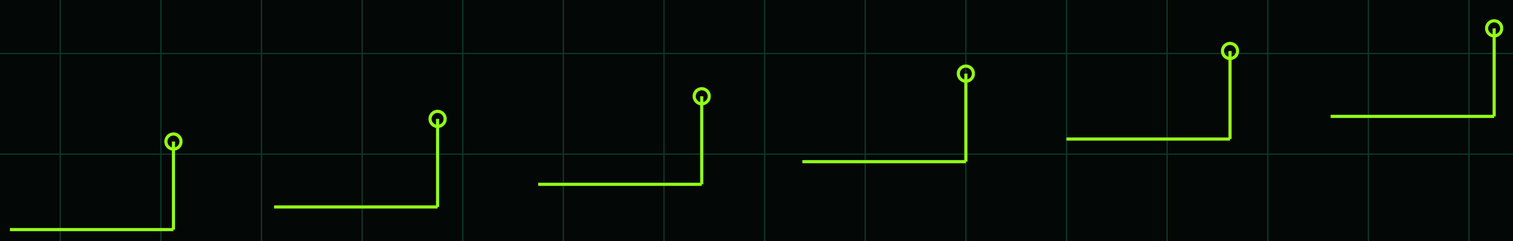
11. Gestión autónoma de datos: del cultivo observado al cultivo inteligente

El futuro se orienta a una gestión de cultivo donde el dato no se consulta una vez al dia, sino que se convierte en una señal continua. El sistema podra leer tendencias y no solo fotografías aisladas: si el VPD se aleja del objetivo, si el sustrato acumula sales, si el canopy pierde uniformidad o si una zona trabaja por encima de su capacidad lumínica.

La integracion con drones y cámaras de escaneo permite imaginar una sala dividida por sectores. Cada sector puede mostrar vigor, color, cobertura, uniformidad, posible estrés, densidad de canopy o diferencia frente a semanas anteriores. Esa información conectada al motor de decisiones transforma la aplicación en un sistema de supervisión técnica.

La meta no es automatizar sin criterio. La meta es que la automatización obedezca a una lectura agronómica seria: datos, contexto, fase, genética, productos, sustrato y objetivo.

Capa	Función	Impacto técnico
Captura	Sensores, cámaras y drones toman datos.	Menos error manual y más precisión.
Interpretación	El motor cruza datos con fase, sustrato y genética.	Decisiones con contexto real.
Recomendación	La app indica acción prioritaria.	Respuesta rápida y clara.
Validación	Se comprueba si la acción mejora la tendencia.	Aprendizaje y mejora continua.
Escalado	La metodología puede repetirse por salas o proyectos.	Uso en instalaciones profesionales.



12. Atlas completo de funciones

Módulo	Funciones clave	Diferencial
Visor de datos	Nutrición, clima, riego, luz, prioridad y decisión.	Lectura inmediata del cultivo.
Control y gestión	Set actual, objetivo técnico, fisiología, contenedor, pulsos y matriz.	Gestión de cultivo como sistema.
Catálogo	Líneas 4Elements y Horizon, función y posicionamiento.	Formación de gama.
Tabla de cultivo	Dosis, EC, PPFD, fase, semana, solución madre y productos.	Nutrición adaptativa.
Motor experto	Conflictos, prioridades, reajuste y recomendaciones.	Asesoramiento técnico integrado.
Canopy / podas	Técnicas, defoliacion, estructura, densidad y recuperación.	Mejor uso de luz y arquitectura.
Iluminación	PPFD, DLI, espectro, mapeo, dimmer y altura.	Luz conectada a fisiología.
Riego / sales	Fertirrigacion, drenaje, delta EC, lana, coco y turba.	Control radicular y salino.
Órdenes	Tareas semanales y acciones operativas.	Ejecución ordenada.
HVAC	Volumen sala, agua diaria, deshumidificación y A/C.	Dimensionamiento y clima profesional.
Propagación	Enraizado, plugs, ambiente, luz y errores.	Uniformidad desde inicio.

12. Atlas completo de funciones - continuacion

Módulo	Funciones clave	Diferencial
Madres / IPM	Sanidad, virología, nutrición, luz y trazabilidad.	Clones sanos y consistentes.
Secado	Termodinamica, fases, fallos y calidad final.	Preserva calidad postcosecha.
Telemetría	Comparativa, señales, estado y mejora sugerida.	Puerta al cultivo de precisión.
Analíticas	Agua, sustrato, savia, Brix, ratios y exportación.	Decisión basada en medición.
Plagas	Estrategia biológica/agresiva, carencias y excesos.	Diagnóstico y respuesta.
Data / Forense	Carga semanal, auditoría, exportación y memoria.	Aprendizaje ciclo a ciclo.
Instalaciones GACP/GMP	Protocolos, trazabilidad, calidad y auditoría.	Nivel profesional.
Crop Steering	Dirección vegetativa/generativa, dryback y pulsos.	Cultivo avanzado.
Data Genetic	Genética, stretch, sensibilidad, floración y secado.	Personalizacion real.
4E Synapse	Sensores, cámaras, drones y motor de inteligencia.	Siguiente generacion de precisión.

13. Aprendizaje

Luz + nutrición. Cuando el PPFD aumenta, la planta puede tener mayor demanda metabólica, mayor transpiración y mayor necesidad de equilibrio entre macroelementos, calcio, magnesio y potasio. La app ayuda a revisar nutrición, riego y clima antes de subir intensidad lumínica.

CO2 + PPFD. Con CO2, el cultivo puede trabajar con rangos de luz más altos, siempre que el resto de variables acompanen. La app relaciona CO2 con PPFD objetivo, EC y demanda hídrica.

Sustrato + riego. Coco, turba y lana de roca tienen dinamicas distintas. La app adapta la lectura para cada soporte, ayudando a decidir pH, EC, drenaje, frecuencia, dryback y productos de raíz.

Técnica de cultivo + estructura. Una planta en ScrOG, topping o LST no tiene la misma arquitectura ni la misma distribución de luz que una planta sin poda. La app conecta técnica, canopy, nutrición y timing.

Luz
PPFD, DLI, altura, dimmer, mapeo y fase.

Raíz
Sustrato, EC, drenaje, dryback, pulsos y oxigeno.

Clima
VPD, temperatura, humedad, CO2 y capacidad de sala.

Nutrición
Fase, semana, base, complementos, ratios y objetivo.

14. Para quien es la aplicación

La aplicación puede utilizarse por usuarios avanzados, growshops, instalaciones profesionales, técnicos asesores, proyectos nuevos, colaboradores y distribuidores. Cada perfil necesita una lectura distinta, pero todos se benefician de una estructura técnica comun.

Perfil	Necesidad	Enfoque recomendado
Usuario avanzado	Quiere mejorar resultados y entender errores.	Criterio técnico y guía por fase.
Growshop	Necesita explicar productos y diferenciarse.	Herramienta de consulta para orientar al usuario.
Instalacion profesional	Requiere estandarizar procesos y formar equipos.	Sistema de lectura, protocolo y decisión de alto nivel.
Técnico asesor	Necesita una estructura para recomendaciones.	Centraliza criterios de nutrición, clima, luz y riego.
Proyecto nuevo	Necesita aprender rápido y evitar errores costosos.	Acceso inmediato a conocimiento organizado.
Colaborador o distribuidor	Busca producto diferencial y contenido premium.	Aplicación exclusiva asociada a gama 4Elements-Horizon.

15. Flujo de uso recomendado

La aplicación no sustituye la observacion del cultivo: la ordena. El usuario observa, introduce o recibe datos, y la app los transforma en criterio técnico aplicable.

Paso	Acción	Resultado
1	Seleccionar fase, semana, sustrato y técnica de cultivo.	La app entiende el escenario base.
2	Indicar luz, CO2, EC/pH y datos principales de sala.	Se ajustan objetivos según energía y clima.
3	Abrir Visor de datos o Control y gestión.	Se obtiene lectura general y prioridad.
4	Consultar Tabla de cultivo.	Se revisa programa 4Elements-Horizon recomendado.
5	Validar Riego / Sales e Iluminación.	Se evita que la nutrición falle por raíz o luz.
6	Aplicar Órdenes semanales.	Se convierte recomendación en tarea concreta.
7	Registrar analíticas, historial o incidencias.	Se crea memoria técnica del cultivo.
8	Revisar resultados y corregir el siguiente ciclo.	La experiencia se convierte en mejora continua.

CONCLUSION

16. Cierre: una herramienta única

4ELEMENTS PRO x HORIZON NUTRITECH integra producto, experiencia, datos, formación y decisión. Su fuerza esta en unir lo que normalmente aparece separado: catálogo, tabla, riego, luz, CO2, sustrato, genética, clima, analíticas, problemas, secado e instalaciones profesionales.

El usuario gana seguridad, una forma de trabajar y acceso a una base de conocimiento construida con datos reales y colaboración técnica. La herramienta ayuda a entender que ocurre en el cultivo y que debe hacerse para corregirlo.

Para instalaciones profesionales, la app se convierte en una pieza de cultura técnica: los equipos pueden usar el mismo lenguaje, consultar el mismo criterio y orientar decisiones a datos, protocolos y resultados.

La etapa con 4E Synapse Precisión Layer, sensores, cámaras y drones CropScan abre una línea más potente: cultivo de precisión con lectura autónoma, inteligencia aplicada y decisiones conectadas al comportamiento real de la planta.

Lectura
Datos reales, contexto y señales del cultivo.

Decisión
Prioridad, recomendación y criterio operativo.

Mejora
Histórico, analíticas, validación y aprendizaje.

Anexo I - Lista operativa de pestañas y opciones

Pestaña	Opciones visibles / función	Uso principal
Visor de datos	Abrir tabla, catálogo, órdenes, Data/Forense, exportar Excel, nutrición, clima, riego, luz, prioridad y decisión.	Pantalla diaria de control.
Control y gestión	Lectura del set, objetivo técnico, motor diario, ajuste luz/EC, contenedor, pulsos, clima, sustrato y matriz.	Configuracion profunda del cultivo.
Catálogo	Catálogo técnico de líneas 4Elements y Horizon.	Formación de productos.
Tabla de cultivo	Solución madre, aplicación directa, calculadora, tabla operativa y tabla maestra semanal.	Programa nutricional.
Motor experto	Conflictos, reajuste, prioridad fisiológica y decisión.	Interpretación agronómica.
Canopy / Podas	Calendario, mejor opcion, setpoint, acción correctiva, técnicas y defoliacion.	Estructura y luz.
Iluminación	PPFD, DLI, espectro, mapeo, altura, dimmer, resolución y superficie.	Gestión lumínica.
Órdenes	Órdenes semanales y tareas.	Ejecución.
Riego / Sales	Fertirrigacion, gráfica, tabla, riego dinámico, estado raíz, delta EC, lana, coco y turba.	Control radicular.
HVAC	Superficie, altura, agua diaria, deshumidificación, A/C y corrección.	Dimensionamiento de clima.

Anexo I - Lista operativa de pestañas y opciones - continuacion

Pestaña	Opciones visibles / función	Uso principal
Propagación	Ambiente, plugs, estrategia espectral y errores.	Enraizado y uniformidad.
Madres / IPM	Sanidad, virología, luz, nutrición, soporte y trazabilidad.	Calidad de clones.
Secado	Termodinamica, fases, fallos y conclusion.	Calidad final.
Telemetría	Comparativa, mejora, señales, valor y estado.	Precisión y seguimiento.
Analíticas	Agua, sustrato, savia, Brix, ratios, histórico, Excel y formulacion libre.	Reajuste medible.
Plagas	Biológico, agresivo, nutrición, carencias, excesos, visuales y productos.	Diagnóstico y respuesta.
Data / Forense	Carga Excel por semana, auditoría, exportación y diagnóstico forense.	Memoria y aprendizaje.
Instalaciones GACP/GMP	Protocolos, trazabilidad, control y auditoría.	Nivel profesional.
Crop Steering	Vegetativo/generativo, dryback, pulsos y lectura de sustrato.	Dirección del cultivo.
Data Genetic	Genética, stretch, sensibilidad, EC, PPFD, CO2 y secado.	Personalizacion por variedad.

Anexo II - Glosario técnico para el usuario

Término	Explicación práctica
EC	Conductividad eléctrica. Indica carga total de sales en agua o solución nutritiva.
pH	Medida de acidez. Condiciona disponibilidad de nutrientes y estabilidad de solución.
PPFD	Cantidad de fotones útiles que llegan por segundo al canopy.
DLI	Luz diaria acumulada. Relaciona PPFD y horas de luz.
VPD	Déficit de presión de vapor. Mide la fuerza de transpiración de la planta.
Dryback	Porcentaje de secado del sustrato entre riegos.
Delta EC	Diferencia entre EC de entrada y salida; indica acumulación o lavado.
CEC	Capacidad de intercambio catiónico; importante en coco y turba.
Canopy	Capa superior productiva de la planta donde se capta la luz.
ScrOG	Técnica con malla para uniformar canopy y distribuir ramas.
Generativo	Estrategia que dirige energía a floración, compactación y maduración.
Vegetativo	Estrategia que favorece crecimiento, raíz, hoja y expansión.
Savia	Fluido interno que puede analizarse para leer asimilacion nutricional.
Brix	Indicador relacionado con sólidos solubles y estado metabólico.
GACP	Buenas prácticas agrícolas y de recolección.
GMP	Buenas prácticas de fabricación y control de proceso.

