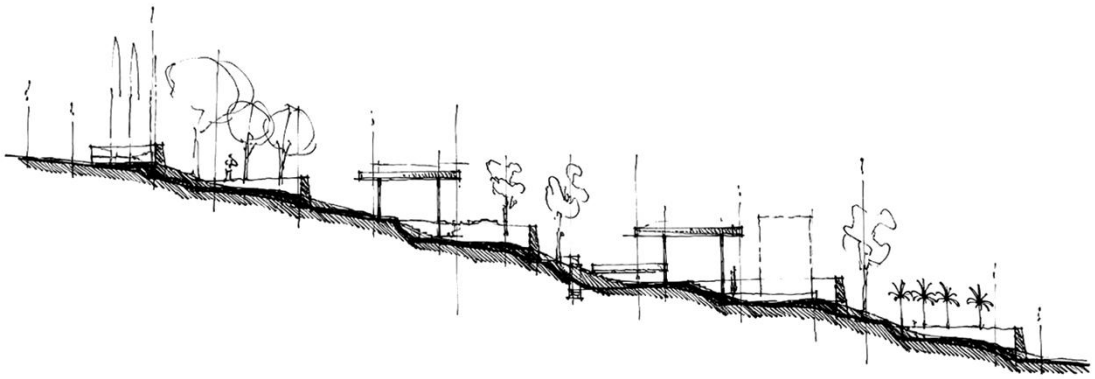
BANCALES – LA ATALAYA

Centro de capacitación e investigación agrícola

MEMORIA DESCRIPTIVA Y URBANÍSTICA



Junio 2025

Alumno: **Eduardo Fernández Piñero**

Tutor: Jorge Heras Sánchez

Universidad Europea de Canarias

Proyecto final de carrera

Máster Habilitante en Arquitectura

ÍNDICE

1. **ANTECEDENTES**
   1.1. CONTEXTO HISTÓRICO
   1.2. ANÁLISIS TERRITORIAL

2. **PROPUESTA.**
   2.1. JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA
   2.2. CRITERIOS Y OBJETIVOS
   2.3. INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA
   2.4. VIABILIDAD URBANÍSTICA
   2.5. PROGRAMA

3. **JUSTIFICACIÓN TÉCNICA**
   3.1. CONDICIONANTES FÍSICOS
   3.2. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO
   3.3. SISTEMA ESTRUCTURAL
   3.4. ENVOLVENTE Y ACABADOS

4. **ESTIMACIÓN ECONÓMICA**
   4.1. JUSTIFICACIÓN DE LOS IMPORTES Y ESTRUCTURA DEL PRESUPUESTO
   4.2. ANÁLISIS CRÍTICO Y LIMITACIONES DE LA ESTIMACIÓN



La agricultura ha constituido históricamente la principal estructura territorial y de subsistencia del archipiélago canario. En la actualidad, La Palma destaca como la isla con mayor vocación agraria del archipiélago, donde el sector primario trasciende para convertirse en un motor socioeconómico vital que supera los indicadores medios autonómicos. Dentro de este contexto, el noreste de la isla, en concreto el municipio de San Andrés y Sauces, caracterizado por su riqueza hídrica, mantiene la agricultura como su motor económico, social y cultural. Sin embargo, el profundo arraigo de su población a la tierra, sostenido por la pequeña propiedad familiar y el modelo cooperativo, demanda infraestructuras contemporáneas capaces de impulsar la modernización del sector, afianzar su futuro y garantizar el necesario relevo generacional.

En el contexto del archipiélago canario, la orografía del noreste de la isla de La Palma se define por un relieve de fuerte pendiente que la acción antrópica ha transformado históricamente en un valioso tapiz productivo. Enclavado en este patrimonio territorial, el Centro de Capacitación Agrícola e Investigación, “Bancales - La Atalaya” nace como una oportunidad estratégica para reconciliar el desarrollo socioeconómico con la preservación del paisaje cultural agrario de la comarca.

La intervención **apuesta por un diálogo silencioso** con el paisaje preexistente, donde su lectura proyectual se basa en la integración topográfica y material. Concebido conceptualmente como un **bancal habitado**, el proyecto asume y prolonga el aterrazamiento histórico de los muros de piedra basáltica, transformando el único vacío improductivo de su entorno inmediato en una infraestructura de transferencia de conocimiento al servicio del territorio.

Concebido como **paisaje productivo** y como **microtopía replicable**, el centro aspira, en último término, a demostrar que la reactivación del medio rural puede comenzar por intervenciones pequeñas, graduales y conectadas, capaces de tejer una red que devuelva al territorio su condición de sistema social-productivo vivo.



1. ANTECEDENTES

1.1. CONTEXTO HISTÓRICO

El paisaje que hoy ordena la implantación de La Atalaya no es un dato natural, sino una construcción social acumulada durante cinco siglos. Tras la conquista de La Palma (1493), el Adelantado Alonso Fernández de Lugo identificó el potencial excepcional del interfluvio de Los Sauces y del conjunto de lomos fértiles del noreste insular: la conjunción de caudales constantes (los Nacientes de Marcos y Cordero), suelos profundos y la humedad de los vientos alisios convirtió a esta comarca en la más apetecible del primer repartimiento, hasta concentrar cerca del 30 % de las datas concedidas en la isla. Sobre esa base se instaló tempranamente la agricultura de exportación: el ingenio azucarero de Los Sauces (1504), la vid y el malvasía, y más tarde la cochinilla, la cebolla de exportación a las Antillas y, desde finales del siglo XIX, la platanera, que pronto desplazó a los demás cultivos en las cotas bajas y hoy cubre en torno a dos tercios de la superficie cultivada municipal.

Esta sucesión de ciclos dejó su huella material en el territorio: para ganar tierra cultivable en un relieve escarpado, generación tras generación los agricultores levantaron **bancales de piedra seca** desde el nivel del mar hasta las medianías, modelando por completo la topografía original y tejiendo una compleja infraestructura hídrica de acequias, estanques y heredamientos. La estructura social que de ello resultó es igualmente singular: frente a la concentración del agua en otras comarcas, en San Andrés y Sauces el acceso progresivo de los cultivadores a la propiedad de la tierra), y con ella, al agua de Marcos y Cordero, jurídicamente indivisible del suelo, consolidó una **clase media agraria** de pequeños propietarios, hoy fragmentada hasta el microfundismo (el 80 % de las explotaciones no alcanza media hectárea).

Ese mismo éxito histórico encierra la fragilidad presente. Desde mediados del siglo XX, el éxodo migratorio (primero a Venezuela, después a los núcleos insulares) y un saldo vegetativo negativo han abocado al municipio a un **"invierno demográfico"**: desde su máximo de 6.208 habitantes hacia 1960, la población ha descendido de forma sostenida (4.141 en 2019), con especial incidencia en las medianías y los asentamientos dispersos. La consecuencia territorial es el abandono progresivo de bancales en las cotas medias, con el deterioro de muros, caminos y sistemas de riego y la pérdida de un legado etnográfico único. El paisaje platanero y abancalado de la Isla Baja debe entenderse, por tanto, no como mero soporte productivo, sino como **patrimonio cultural vivo e infraestructura territorial** que fija población, ordena el suelo y sostiene un equilibrio ambiental frágil. De aquí arranca la tesis que vertebra el proyecto y conecta el pasado del lugar con su propuesta de futuro.



1.2. ANÁLISIS TERRITORIAL

El ámbito se localiza en el paraje de **La Atalaya–Barriga del Viento**, en la zona norte del interfluvio de Las Lomadas (entre los barrancos de El Agua y de Alén), entre las cotas +185 y +230 m s. n. m., con una superficie aproximada de 3,5 ha. Geomorfológicamente se conforma como una ladera de pendiente homogénea (media en torno al 22%, en el orden del 20-30%) flanqueada por dos lomos, que desciende desde la plataforma superior de La Atalaya, configurada como **mirador natural** sobre el paisaje abancalado y el Atlántico. Su conectividad queda garantizada por la proximidad a la carretera insular LP-1 y por la vía recientemente mejorada que enlaza el enclave con el núcleo de San Andrés.

Su rasgo territorial determinante es su condición de **vacío singular**: históricamente improductivo y sin transformar para el cultivo intensivo, interrumpe la continuidad del tapiz platanero que lo envuelve y constituye la única franja no abancalada del área por debajo de la cota +300. Lejos de ser una carencia de valor, esta condición confiere al sitio una cualidad estratégica de **rótula territorial** entre dos tejidos diferenciados: en su borde inferior, las fincas intensivas de Las Hoyas y el entramado urbano de San Andrés; en el superior, el medio rural disperso de Las Lomadas y el caserío de La Atalaya. Como preexistencias de valor figuran los bancales perimetrales, un estanque tradicional de riego y sus infraestructuras hidráulicas.

El clima, gobernado por los **alisios**, genera un microclima húmedo y térmicamente estable (un "invernadero natural a cielo abierto") ideal para el cultivo, pero que impone exigencias constructivas (humedad relativa elevada, salinidad ambiental, viento mecánico constante) y orienta el diseño bioclimático hacia la captación solar controlada y la ventilación natural. La ladera, abierta y no sombreada, recibe soleamiento amplio. De este diagnóstico se deriva la estrategia rectora: **construir terreno más que ocuparlo**, apoyándose en la pendiente y en la trama de bancales para coser el vacío sin colmatarlo.



2. PROPUESTA

La decisión de implantar un equipamiento de capacitación agrícola e investigación no responde a una voluntad dotacional abstracta, sino a un diagnóstico preciso de la realidad insular. La Palma es el territorio más netamente agrario del archipiélago: el sector primario aporta en torno al 12% del empleo y al 6 % del PIB insular, muy por encima de las medias regionales (2,5% y 1,2%); y concentra cerca del 16% de la superficie cultivada de Canarias. Esta intensidad convive, sin embargo, con una fragilidad estructural creciente, donde explotaciones minifundistas y envejecidas (el 67 % de los productores de plátano gestiona menos de media hectárea; el 40 % de los titulares supera los 65 años), dependientes de una ayuda amenazada en el Marco Financiero Plurianual 2028–2034 y con costes de producción (0,70–0,80 €/kg) superiores a remuneraciones muy volátiles.

En San Andrés y Sauces, donde el plátano sigue siendo la columna vertebral económica, el agotamiento estructural se suma al "invierno demográfico" y al abandono de bancales en las medianías, fenómeno que en cuencas comparables de Canarias ha llegado a reducir la superficie abancalada en uso en torno al 40 % en medio siglo. Frente a ello, el proyecto no propone sustituir el modelo agrario, sino su **mantenimiento activo**: transitar de una agricultura productivista a un enfoque multifuncional que combine eficiencia (riego, energía), diversificación de rentas (cultivos complementarios, transformación primaria, canales cortos) y reconocimiento del valor paisajístico del tapiz de bancales como activo económico indirecto.

El equipamiento responde, además, a una demanda social creciente de agricultura tradicional, ecológica y de proximidad, y a la dinámica europea de **vuelta al campo** y nueva ruralidad, en sintonía con las políticas de desarrollo rural de la Unión Europea y del Gobierno de Canarias, orientadas al relevo generacional y al cultivo ecológico. La salida del sector no reside en competir en volumen ni en coste, ámbitos donde la producción insular está estructuralmente penalizada, sino en reorientarse hacia un **modelo de valor** que capture el margen en la isla mediante circuitos cortos y calidad diferenciada. Concebido a escala modesta, pero de efecto multiplicador, como **microtopía** (pequeño, gradual y conectado), La Atalaya no es una pieza aislada, sino el primer nodo de una posible red productiva comarcal replicable en otros núcleos del noreste.

2.1. JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA

La Atalaya es un equipamiento de carácter estratégico y alcance insular destinado a la formación, la experimentación agronómica y la transferencia de conocimiento al medio rural de la comarca noreste de La Palma. No es una edificación ordinaria, sino un equipamiento estructurante de interés supramunicipal que articula tres registros complementarios: **docente** (formación reglada y talleres), **experimental** (investigación aplicada y ensayo de técnicas) y **comunitario** (espacios cívicos abiertos a la población). Conceptualmente, el centro se concibe como un **"bancal habitado"**: una pieza que prolonga el aterrazamiento secular del lugar y lo dota de un uso nuevo, entrelazando producción, investigación y vida comunitaria sobre su base etnográfica agrícola.

El proyecto debe formularse porque el diagnóstico reclama un nodo físico que dé respuesta a una necesidad no cubierta: un lugar donde el conocimiento científico —gestión hídrica, control biológico, nuevos cultivos, adaptación al cambio climático— se traduzca en protocolos

aplicables; un espacio de calidad que revalorice socialmente la actividad agraria; un modelo demostrativo de ocupación que restituya suelo en vez de consumirlo; y una infraestructura que ejemplifique la transición ecológica del sector primario. Ningún equipamiento existente en la comarca cumple hoy esas funciones de manera articulada.

La elección del paraje obedece a una convergencia de razones objetivas. **Primera, su condición de vacío**: por ser la única franja no transformada del entorno, implantarse aquí no detrae suelo agrícola activo, sino que ocupa el espacio que la agricultura intensiva nunca colonizó. **Segunda, su valor de rótula territorial**: el ámbito es el lugar idóneo para «coser» el tejido urbano de San Andrés con el medio rural de Las Lomadas. **Tercera, su centralidad y conectividad**: su posición equidistante en el arco noreste minimiza los desplazamientos desde Barlovento, Garafía, Puntallana y Mazo, y su proximidad a la LP-1 garantiza la conexión con el puerto y el aeropuerto. A ello se añaden el carácter de mirador de la plataforma superior y las preexistencias —estanque, infraestructuras hidráulicas, bancales y vía mejorada— que aportan memoria y estructura.

2.2. CRITERIOS Y OBJETIVOS

La formulación del proyecto descansa sobre cinco objetivos:

1. **Transferencia tecnológica:** constituir un nodo donde el conocimiento científico se traduzca en protocolos agronómicos aplicables, cerrando la brecha entre investigación y explotación.
2. **Dignificación profesional y relevo generacional:** ofrecer formación y trabajo de alta calidad que revaloricen la imagen del agricultor y faciliten la incorporación de jóvenes.
3. **Restitución paisajística:** implantar un modelo que no consuma suelo productivo, sino que lo restituya mediante cubiertas ajardinadas productivas y técnicas de integración mimética.
4. **Cohesión social y centralidad cívica comarcal:** suplir la carencia de espacios de encuentro en un tejido rural disperso.

Estos objetivos se concretan en cuatro criterios que orientan toda decisión de proyecto: **construir terreno más que ocuparlo**; continuar el proyecto colectivo del bancal en lugar de interrumpirlo; minimizar la artificialización y maximizar la permeabilidad; y sostener cada afirmación en fundamentos normativos, doctrinales y técnicos verificables.

2.3. INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

La integración se concreta en el **mimetismo tectónico**, que enlaza con la arquitectura de la monótona repetición: la edificación se fragmenta en bancales habitables escalonados según las curvas de nivel, y sus fachadas no son planos verticales de composición, sino **muros de contención** que prolongan la lógica de las paredes agrícolas. Conviene matizar su alcance: lo que se mimetiza y fragmenta es la arquitectura de nueva planta; los elementos preexistentes de valor, como muros, un estanque, sendas y tarjeas; no se ocultan, sino que se ponen en valor y se hacen legibles. La integración no consiste en borrar el lugar, sino en modificar el presente respetando el pasado. Este propósito se traduce en: **adaptación topográfica** (implantación escalonada y minimización de desmontes); **continuidad del bancal** (conservación y reinterpretación del muro

de piedra y recuperación de senderos, tarjeas y canales históricos); **restitución del suelo** (cubiertas ajardinadas productivas que persiguen restituir al menos el **60 %** del suelo ocupado por la edificación); **memoria del lugar** (estanque como generador geométrico); **visibilidad controlada** (perfiles bajos y fragmentados, ninguna pieza por encima de una planta sobre el bancal superior); y **vegetación compatible** (especies autóctonas que hacen del centro un punto de interpretación del paisaje abancalado y de la etnobotánica local). Estos criterios se alinean con los principios del Convenio Europeo del Paisaje (Florencia, 2000) y con la doctrina del paisaje aterrazado canario, y resultan coherentes con el régimen del suelo rústico de la Ley 4/2017.



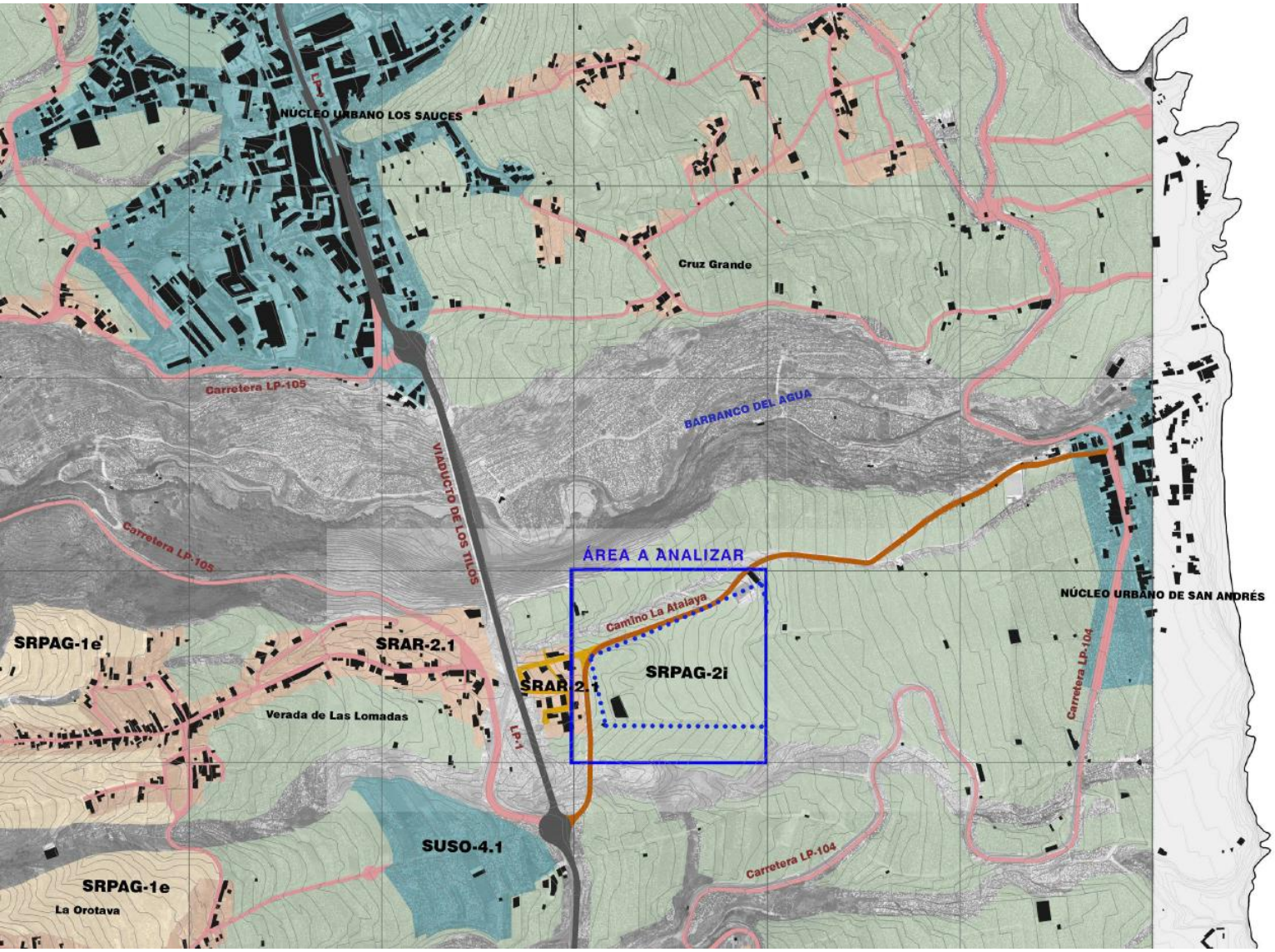
2.4. VIABILIDAD URBANÍSTICA

El proyecto no es una edificación ordinaria, sino un equipamiento estructurante cuya viabilidad exige un instrumento excepcional. El Plan General de Ordenación de San Andrés y Sauces clasifica los terrenos de La Barriga del Viento como **Suelo Rústico de Protección Agrícola (SRPAG)**, en su categoría de protección agraria intensiva, y adscribe el enclave contiguo de La Atalaya a Suelo Rústico de Asentamiento Rural (SRAR). Conforme al artículo 34 de la Ley 4/2017, del Suelo y de los Espacios Naturales Protegidos de Canarias (LSENPC), el SRPAG reconoce los valores productivos estratégicos del suelo y persigue su preservación frente a la transformación urbana, con un régimen de usos restrictivo que admite los agropecuarios ordinarios, pero prohíbe o limita los dotacionales.

Aquí radica el conflicto, donde el Centro (aulas, laboratorios, invernadero experimental, espacios comunitarios) no encaja en la definición de infraestructura necesaria para la explotación de la finca, ni por su dimensión ni por su función principal, que es la docencia y la investigación. El

artículo 62.1 de la LSENPC establece, además, una prohibición taxativa: la autorización de usos de interés público y social en suelo rústico (art. 79) está **expresamente vetada en el SRPAG**, precisamente para evitar que el interés social se convierta en un coladero para la urbanización del terreno fértil. Tramitar el proyecto por licencia o declaración municipal sería jurídicamente inviable y abocaría a la nulidad de pleno derecho.

La única vía de habilitación es el **Proyecto de Interés Insular (PII)**, regulado en los artículos 123 y siguientes de la LSENPC. Es un instrumento de ordenación territorial estratégica con doble capacidad: modifica implícitamente el planeamiento, donde su aprobación desplaza las determinaciones del PGO y reclasifica o recalifica el suelo necesario, conforme al artículo 130, y habilita la ejecución, al actuar como título suficiente para las obras sin licencia municipal. El artículo 123.4 impone una condición crítica: cuando el PII afecta a SRPAG, el proyecto debe ser **excepcional y de iniciativa exclusivamente pública**, lo que obliga al Cabildo Insular de La Palma a asumir la titularidad y la promoción, justificando su carácter estratégico supramunicipal.



2.5. PROGRAMA

El programa funcional se organiza en **seis piezas** articuladas en las tres áreas funcionales complementarios: docente, experimental y comunitario; que comparten recorridos y espacios de relación, conforme al criterio de flexibilidad y desjerarquización heredado del precedente disciplinar. Cada pieza se aloja en un bancal, de modo que la propia estructura del paisaje aterrazado ordena el programa, en una gradación continua de lo público a lo especializado. El conjunto se ajusta al siguiente cuadro de superficies:

Magnitud del proyecto	**Superficie**
Superficie útil interior	2.708,36 m²
Superficie construida	3.379,24 m²
Espacio exterior cubierto	1.306,04 m²
Espacio bajo pérgola	483,49 m²

REGISTRO	**PIEZA FUNCIONAL**	**ESPACIOS PRINCIPALES Y COTA**
COMUNITARIO	Equipamiento comunitario polivalente	Planta diáfana (633,45 m² útiles, cota +234) cuya cubierta opera como plaza-mirador de acceso público (+239); umbral cívico del conjunto.
DOCENTE / ACOGIDA	Área administrativa y cafetería	Administración, sala polivalente, aseos y cafetería (212,58 m² útiles, cota +209); pieza de gestión y acogida, en posición de charnela.
DOCENTE / INVESTIGADOR	Área teórica	Recepción, aulas teóricas, biblioteca, sala de lectura, estancia cubierta, vestíbulos con ascensor, aseos y laboratorio (365,84 m² útiles, cota +199); núcleo de mayor complejidad.
EXPERIMENTAL	Área práctica o técnica	Vestuarios, almacén, aulas prácticas e instalaciones (895,26 m² útiles, cota +200); pieza de mayor superficie y soporte material de los ensayos.
EXPERIMENTAL	Área de cultivo de apoyo	Cultivos de apoyo de la escuela (cota +204); campo de prácticas vinculado a la formación.
EXPERIMENTAL	Invernadero experimental	Invernadero de cultivo hidropónico con acceso propio de mercancías (366,03 m² útiles, cota +202); investigación aplicada en cultivo sin suelo.

Estas tres áreas funcionales se traducen, a escala de equipamiento insular, las tres capas programáticas del paisaje productivo (investigar y enseñar, producir, y habitar y socializar), que se superponen a las preexistencias del lugar. El equipamiento comunitario y la plaza ofrecen el umbral abierto a la comunidad; las áreas administrativa y teórica canalizan la actividad reglada; y las áreas prácticas, de cultivo e invernadero conforman el dominio experimental. El programa reproduce, así, la triple condición del bancal (contener, cultivar y habitar) traducida a un equipamiento contemporáneo.

La solución materializa el concepto del **centro como bancal habitado**: cada decisión deriva del criterio "construir terreno más que ocuparlo" y de la genealogía de acciones del bancal.

La única preexistencia de valor en el interior del ámbito es un **estanque tradicional de riego** con sus infraestructuras hidráulicas. Lejos de demolerse, se reconoce como memoria de la cultura del agua y se adopta como **origen geométrico** del proyecto: su posición fija el plano de referencia desde el que se ordenan las plataformas, y las directrices de los muros de contención se deducen de las curvas de nivel que lo atraviesan, prolongando la lógica de los bancales perimetrales. La geometría no se impone sobre el lugar, sino que se lee a partir de él: las trazas dan continuidad al sistema de muros y caminos preexistente, de manera que el conjunto **cose el vacío en lugar de colmatarlo**, añadiendo un estrato contemporáneo a la retícula heredada sin sustituirla.

Los usos se agrupan en **módulos que se asientan, cada uno, sobre un bancal**, de modo que la implantación se resuelve como una secuencia descendente de piezas escalonadas que sigue las curvas de nivel y traslada la sección del bancal a la sección del edificio. En la cota superior, +239, se sitúa la plaza-mirador, cubierta del equipamiento comunitario (+234). En posición de charnela, la +214 acoge el aparcamiento abierto y el espacio de estancia y recreo, y la +209, el área administrativa y de cafetería. El registro experimental se despliega en las cotas medias: el invernadero hidropónico en la +202 y los cultivos de apoyo en la +204. El módulo práctico-técnico, el de mayor superficie, ocupa la +200, en contigüidad inmediata con el **módulo teórico** de la +199, lo que garantiza la continuidad funcional entre docencia y experimentación. Por debajo se proyectan dos bancales adicionales que cosen la intervención con el paisaje agrícola existente. Las galerías y ascensores de las cotas +204 y +214 resuelven la conexión vertical accesible, de modo que las relaciones funcionales no dependan del recorrido peatonal en pendiente. Como **el techo de cada pieza deviene plataforma de uso de la inmediatamente superior**, se evitan los grandes desmontes y ninguna pieza supera la altura de una planta sobre la rasante del bancal superior inmediato, preservando la silueta natural de la ladera.

El conjunto se articula mediante un **eje transversal este-oeste** que recorre el desnivel entre las cotas +239 y +199 y superpone dos recorridos. El primero, **accesible**, resuelto con ascensores, asegura la continuidad entre cotas en condiciones de accesibilidad universal, conforme al Documento Básico DB-SUA del Código Técnico de la Edificación y a la legislación de igualdad de oportunidades y accesibilidad (Real Decreto Legislativo 1/2013). El segundo, **funcional y paisajístico** (plataformas, escalinatas y rampas embebidas en los muros de contención), ofrece la experiencia pausada del descenso y convierte al usuario en observador del paisaje desde cotas sucesivas.

La articulación con el territorio se produce en ambos extremos del eje. En la cota superior, la plaza-mirador enlaza peatonalmente con el asentamiento de La Atalaya, la red rural de Las Lomadas y el itinerario de la carretera local LP-201, ofreciendo a los vecinos un recorrido público

que atraviesa el centro en su descenso hacia San Andrés. La conexión rodada se resuelve mediante el ramal viario que discurre **bajo el volumen del equipamiento comunitario** y enlaza con la LP-1, eje vertebrador insular, y con el camino de La Atalaya. El aparcamiento, abierto y **disuasorio**, se integra en el borde del ámbito (+214) para evitar la penetración del vehículo en el corazón del equipamiento. Los criterios de movilidad responden a una jerarquización clara: sección calmada (≤ 30 km/h) compatible con transporte público y logística ligera, red peatonal continua de ejes longitudinales y transversales, e intermodalidad mediante parada de guagua dignificada y conectada a la red insular.

La relación interior–exterior es estructural al proyecto y queda cuantificada: a los 2.708,36 m² de superficie útil interior se suman 1.306,04 m² de **espacio exterior cubierto**, concentrado en las cotas +199 (714,46 m²) y +209 (318,91 m²), y 483,49 m² de **pérgola**, distribuida en las cotas +199, +209, +234 y +239. El espacio exterior cubierto prolonga las aulas y áreas de acogida hacia el exterior, dotándolas de superficies de relación protegidas del clima de los alisios; las pérgolas matizan la transición hacia los espacios libres productivos e incorporan la integración fotovoltaica prevista. El sistema de espacios libres (estanque conservado, jardineras y jardines agrícolas, parcelas demostrativas, terrazas e itinerarios accesibles) no es accesorio: hace visibles las acciones del bancal (contener, irrigar, drenar y estancar) como materia de proyecto y relato pedagógico. Las parcelas demostrativas y los cultivos de apoyo constituyen **producción real** que abastece la docencia y puede orientarse a la venta directa, de modo que el centro opera como un **sistema social-productivo** en lógica de economía circular y kilómetro cero.



La materialidad busca un diálogo telúrico con el entorno y materializa la “monotonía del material”: predomina la **piedra basáltica local**, en mampostería careada para los muros más expuestos y en gaviones para la contención, extraída preferentemente de los propios desmontes o de canteras próximas (kilómetro cero). Carpinterías, lamas y remates emplean metales de acabado oscuro y mate (acero corten o aluminio) que desaparecen en la sombra de los voladizos. Frente a San Felipe, La Atalaya prioriza la masa pétrea y el soterramiento parcial, propios de una ladera de medianía.

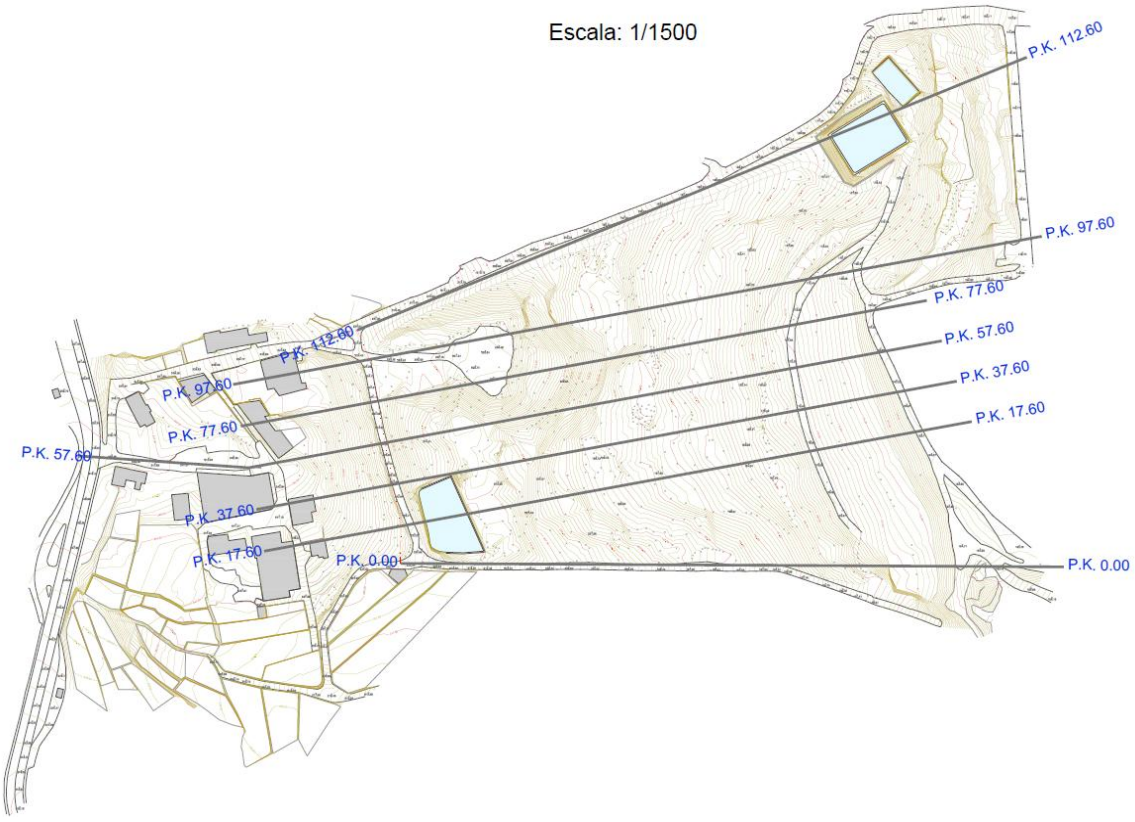
Diseño bioclimático y ciclo del agua. El soterramiento parcial aprovecha la inercia térmica del terreno (geotermia pasiva), estabilizando la temperatura interior. La orientación de las aulas al sur y sureste maximiza la ganancia solar invernal, mientras voladizos y lamas protegen de la radiación estival y responden a la doble exigencia de los alisios: protección frente a humedad y salinidad e integración de la ventilación natural. La gestión del agua se concibe como una **"máquina hidráulica"** inspirada en la cultura insular: captación de la humedad de los alisios (precipitación horizontal), recogida pluvial en aljibes y reutilización de aguas grises, con el objetivo de reducir el consumo de red en torno al 40 %, retomando las acciones de irrigar, drenar y estancar propias del bancal.

3. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA

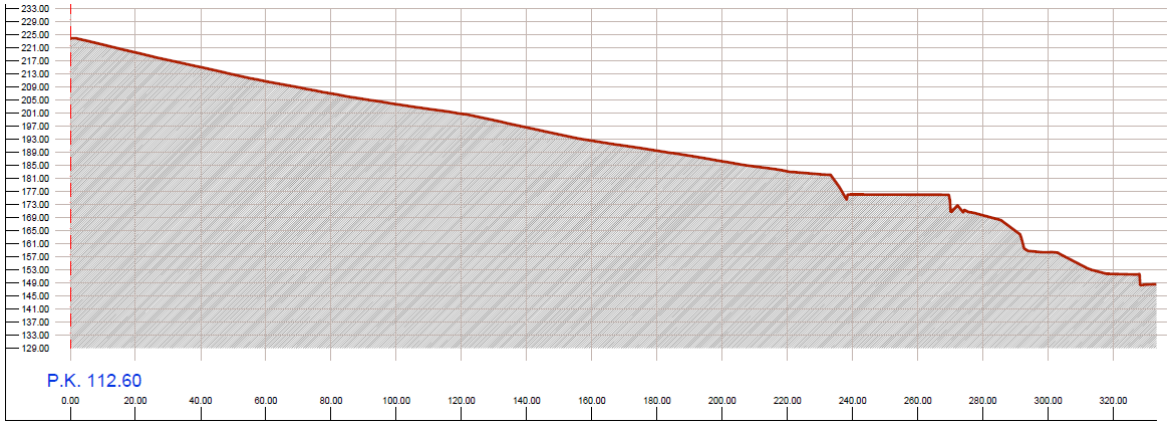
3.1. CONDICIONANTES FÍSICOS

La parcela se encuentra en una ladera de pendiente considerable y sensiblemente homogénea, colonizada por vegetación oportunista sin valor botánico. Esta condición es el principal determinante del proyecto, obligando a realizar trabajos previos de acondicionamiento que determinan el sistema constructivo de cada módulo, el cual se resuelve mediante volúmenes autónomos escalonados sobre plataformas horizontales.

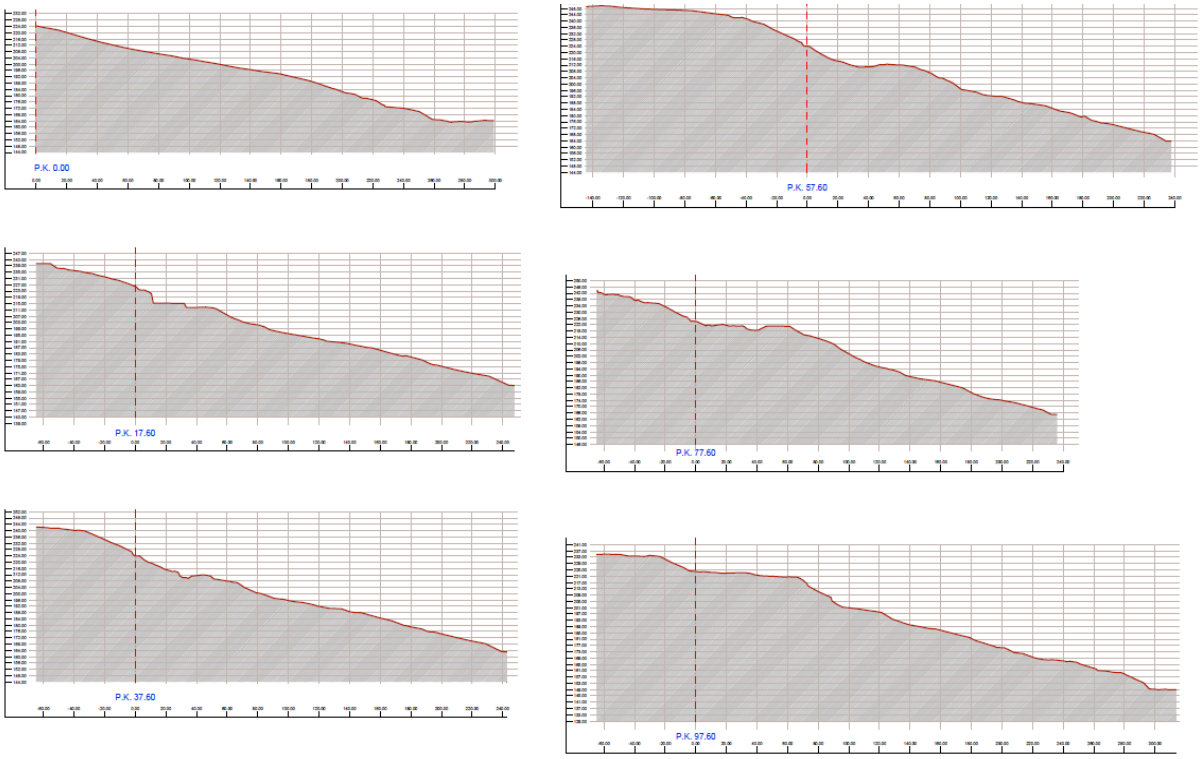
El abancalamiento no se entiende como un obstáculo, sino como la matriz generadora del proyecto, donde la "arquitectura de la monótona repetición" del paisaje aterrazado de medianías ordena la implantación, el escalonado de cotas y la relación entre lo edificado y lo cultivado, conservando el carácter patrimonial del lugar.



Plano de señalización de los perfiles significativos del terreno desde la parte superior de La Atalaya hasta la parte inferior del límite con las fincas plataneras de Las Hoyas.



Perfil correspondiente al trazado de la vía recientemente mejorada que conecta el enclave de La Atalaya con el núcleo urbano de San Andrés, cuya pendiente media es del 20%.



Perfiles señalados de los terrenos incluidos en el área de intervención, de los que se deduce unas pendientes que oscilan entre el 20 y el 30%, conformando una ladera homogénea entre La Atalaya y Las Hoyas

El terreno natural presenta una capa superficial de relleno vegetal de aportación de aptitud portante reducida, que ha de retirarse en un espesor superior a 2,00 m bajo cada emplazamiento. La cimentación apoyará sobre un firme artificial compactado, cuya moderada capacidad portante y su aptitud para absorber asientos diferenciales justifican el tipo de cimentación adoptado. El reconocimiento geotécnico definitivo, conforme al CTE DB-SE-C, confirmará parámetros resistentes, nivel freático y agresividad del terreno.

3.2. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Secuencia y organización de los trabajos y obras

Se parte como premisa de proyecto de que, con anterioridad al inicio de las obras del centro, se encuentran finalizadas dos actuaciones de gestión y ejecución pública previstas en el planeamiento municipal vigente: **Ramal viario** de conexión del camino de La Atalaya con la carretera LP-1 (cota +225 m), sobre el que se apoya el edificio de equipamiento comunitario; **Mejora y ensanche del camino de La Atalaya** hasta su enlace con el núcleo urbano de San Andrés y la calle San Sebastián (travesía urbana de la carretera LP-213).

La implantación en ladera convierte la secuencia constructiva en una cuestión de seguridad estructural y de viabilidad de obra: cada fase habilita físicamente a la siguiente. El orden previsto es el que sigue.

FASE	TRABAJOS	RESULTADO / COTA
0	Actuaciones públicas previas (premisa): ramal de conexión a la LP-1 y mejora del camino de La Atalaya.	Accesos ejecutados (cota +225 m).
1	Limpieza y desbroce con retirada de la masa vegetal oportunista, sin valor botánico.	Terreno despejado.
2	Formación de bancales o plataformas: movimiento de tierras y muros de contención de mampostería hormigonada con trasdós careado visto; recale y refuerzo de los muros en seco preexistentes.	Plataformas confinadas.
3	Construcción del eje principal que vertebra el proyecto, con implantación de las redes interiores de instalaciones y servicios.	Eje vertebrador y redes.
4	Edificio de equipamiento comunitario: Plaza Mirador (+239 m) y espacio polivalente (+234 m), sobre el ramal de conexión a la LP-1; estructura prefabricada de hormigón pretensado.	Cotas +234 / +239 m.
5	Módulo de administración y cafetería: pórticos metálicos, forjado mixto y cubierta ajardinada.	Cota +209 / +214 m.
6	Módulo de área práctica: mismo sistema metálico y cubiertas ajardinadas.	Cota +200 / +209 m.
7	Módulo de área teórica: sistema metálico análogo.	Cota +199 / +204 m.
8	Invernadero experimental de cultivos hidropónicos: pórticos de acero galvanizado y cerramiento de policarbonato.	Cota +202 m.
TRANSVERSAL	Acondicionamiento de áreas ajardinadas, itinerarios peatonales, ascensores, aparcamiento, zonas de estancia, acequias y canales, e instalaciones agrícolas.	Urbanización y riego.

Las labores transversales de urbanización, jardinería e instalaciones agrícolas se ejecutan simultáneamente a las fases edificatorias, en la medida en que cada plataforma queda liberada, optimizando plazos y minimizando movimientos de maquinaria sobre la ladera.

Muros de contención y recale de bancales preexistentes

La formación de plataformas exige un sistema de contención de dos órdenes, coherente con el criterio de conservación del paisaje aterrazado: **Muros de contención nuevos** de mampostería hormigonada con trasdós careado visto, que confinan los volúmenes de tierra y dan continuidad formal a la fábrica tradicional; **Muros de mampostería en seco preexistentes,** conservados como elementos patrimoniales del abancalado y, donde confinan el firme artificial de apoyo, recalzados y reforzados interiormente para garantizar su estabilidad bajo las nuevas solicitaciones.

El cálculo de empujes y la verificación de estabilidad (vuelco, deslizamiento y capacidad portante) de muros y recalces se desarrollan conforme al CTE DB-SE-C y al Código Estructural en el anejo de cálculo estructural.

3.3. SISTEMA ESTRUCTURAL

Cimentación

Se proyecta cimentación superficial tipo emparrillado, formada por zapatas corridas entrecruzadas, con los soportes descansando sobre las zonas de intersección. La reducida aptitud portante del firme artificial y su capacidad para absorber asientos diferenciales justifican esta tipología, que reparte las cargas y rigidiza el conjunto.

En el enlace de pilar con la cimentación, cada soporte se recibe sobre placa de anclaje de 500 × 500 × 20 mm con rigidizadores de e = 10 mm, nivelada sobre mortero expansivo de e = 15 mm y fijada al emparrillado mediante pernos de anclaje Ø 20 mm en patilla, de longitud aproximada 530 mm, dispuestos con carácter previo al hormigonado. El arranque de la estructura vertical se referencia a la cota +198,50 m.

Estructura de los módulos metálicos

La estructura portante es de acero laminado, con uniones atornilladas. La elección se fundamenta en cuatro razones: mayor ligereza arquitectónica y paisajística frente al hormigón; mayores luces y libertad espacial, con el vidrio y la vegetación como protagonistas; protección integral frente al ambiente marino, al recibirse del taller la totalidad de pilares y vigas (con pletinas, placas y taladros) ya protegidos, evitando los puntos de soldadura en obra, que en atmósfera marina reducen la vida útil.

El módulo de las aulas teóricas y biblioteca tiene una planta de 86,50 × 14,00 m y se compone de 13 pórticos iguales paralelos, con separación entre ejes de 10,00 m, salvo en el extremo Oeste, donde los pórticos P-12 y P-13 se separan 6,50 m y 4,50 m respectivamente. Se disponen dos juntas de dilatación (entre P-5/P-6 y P-9/P-10), de modo que ningún tramo continuo supera los 40 m.

Los pórticos son de una planta, con un vano central de 8,00 m y dos voladizos (Norte de 4,99 m y Sur de 2,00 m); los pilares HEB-300 tienen 4,00 m de altura entre la placa de apoyo y el entramado horizontal atornillado, formado por vigas principales HEB-450 y transversales secundarias de igual dimensión. En los extremos laterales Este y Oeste se proyectan voladizos de 2,00 y 2,60 m, alcanzándose una superficie rectangular de cubierta de 95,60 × 14,00 m (medidos interejes), con vigas voladas HEB-450 atornilladas al alma mediante pletinas soldadas en taller.

ELEMENTO	DEFINICIÓN
PILARES	Perfil HEB-300, h = 4,00 m, acero laminado S355.
ENTRAMADO HORIZONTAL	Vigas principales y secundarias transversales HEB-450, atornilladas (cota +203,00 m).
REFUERZO DE BORDE DE VOLADO	Perfil UPE-400 atornillado a las vigas secundarias HEB-450 con cartelas transversales.
TORNILLERÍA	M-20 de alta resistencia (DIN 6914 / ISO 7412) + tuerca DIN 6915 + arandelas DIN 6916.
MODULACIÓN	13 pórticos; Intereje 10,00 m (6,50 y 4,50 m en P-12/P-13).
JUNTAS DE DILATACIÓN	P-5/P-6 y P-9/P-10; tramos continuos < 40 m.
VOLADIZOS	Frontal N 4,99 m / S 2,00 m; laterales E 2,00 m / O 2,60 m.

Forjados y cubiertas

Los forjados son losa mixta de 14 cm de canto total, con chapa colaborante de acero galvanizado Euromodul 44**, dispuesta en posición "u"** (44 mm de canto de perfil, 1,20 mm de espesor de chapa, 172 mm de intereje), y hormigón HA-30/F/20/XS1, dimensionados conforme al EN 1994-1-1 y al Código Estructural. La armadura, en acero B 500 S, comprende armadura superior (de momentos negativos) 1 Ø 16 cada 150 cm, armadura inferior (de momentos positivos) corrida 1 Ø 8 en cada valle y mallazo de antifisuración 20 × 20 Ø 8. El nivel superior del forjado se sitúa a la cota +203,50 m.

Las características geométricas y mecánicas del perfil colaborante recogidas en la leyenda son las siguientes:

PARÁMETRO DE LA LOSA MIXTA (GRUPO 1)	VALOR
Canto del perfil	44 mm
Intereje	172 mm
Ancho del panel	860 mm
Ancho superior / inferior	53 mm / 71 mm
Tipo de solape lateral	Superior
Espesor de chapa (perfil)	1,20 mm
Limite elástico	3.261,98 kp/cm²
Peso superficial	12,27 kg/m²
Momento de inercia	50,91 cm⁴/m
Módulo resistente	24,44 cm³/m
Canto total de la losa	140 mm

Perimetralmente se forma un peto de hormigón armado solidarizado con el forjado mediante zuncho de borde. La leyenda lo define con una sección de **70 × 380 mm**, armadura vertical 1 Ø 8 c/20 cm y armadura horizontal 4 Ø 6.

Con esta solución se obtienen amplias bandejas que sustentan y confinan una cubierta vegetal intensiva apta para actividades agrícolas y de jardinería, coherente con el carácter de escuela de aprendizaje e investigación. Las bandejas apoyan directamente sobre el entramado horizontal de vigas HEB-450. La elevada sobrecarga del sustrato saturado y del uso agrícola se considera explícitamente en el cálculo gravitatorio (CTE DB-SE-AE).

Edificio de equipamiento comunitario

El edificio de equipamiento comunitario se resuelve con estructura prefabricada de hormigón pretensado, solución idónea para su programa: la Plaza Mirador en cubierta (cota +239 m) y el espacio polivalente diáfano en el nivel inferior (+234 m), apoyado sobre el ramal viario de conexión con la LP-1 (cota +225 m). El pretensado permite las grandes luces del espacio polivalente, el control de calidad propio de la prefabricación y un montaje rápido sobre la plataforma superior. La durabilidad en clase de exposición XS1 se garantiza con los recubrimientos y el control de fisuración del Código Estructural.

Invernadero experimental

El invernadero de cultivos hidropónicos (plataforma +202 m) se proyecta con pórticos paralelos de perfilería de acero galvanizado y cerramiento de cubierta y vertical mediante planchas de policarbonato celular. La ligereza del cerramiento hace de la succión del viento (zona C) la acción determinante, por lo que se prestará especial atención a los anclajes y a la fijación de las planchas. La galvanización de la estructura se ejecuta conforme a UNE-EN ISO 1461.

3.4. ENVOLVENTE Y ACABADOS

Cubiertas ajardinadas intensivas

Las cubiertas-bandeja alojan una cubierta ajardinada intensiva (espesor de sustrato superior a 15 cm), resuelta por capas sobre el forjado conforme al CTE DB-HS1 y a la UNE 104401:2013.

En todo el perímetro (petos y encuentros) se reserva una banda libre de vegetación de unos 50 cm con grava, que cumple la doble función de protección frente al incendio y de control de la succión del viento, crítica en zona eólica C.

En los remates y borde de cubierta, el faldón se independiza con una banda perimetral de poliestireno extruido (XPS) de 20 mm y una banda vertical de XPS de e = 50 mm y 22,5 cm de altura. El forro de chapa de acero cortén se sostiene mediante una subestructura de perfiles huecos cuadrados de acero galvanizado de 50 × 50 × 2 mm soldados, fijada a la estructura con tornillos HILTI para chapa-acero, y se remata con un perfil en “L” de chapa de acero cortén plegada de e = 4 mm y 20 × 25 cm. El drenaje perimetral se confina con un murete de 20 × 45 cm de HA-30/F/20/XS1 (6 Ø 8 y cerco Ø 6 c/20 cm), tubo de drenaje de hormigón poroso sobre base de hormigón en masa, relleno de áridos de canto rodado y un geocompuesto impermeable de polipropileno de alta tenacidad termofijado tipo HT IMP (DLT GEOFORCE). La recogida de aguas se resuelve con canal abierto de hormigón polimérico ULMA de 150 × 200 mm, con junta canal-solera sellada mediante resina epoxi bicomponente.

Cerramiento envolvente acristalado

El cerramiento envolvente exterior se acristala con vidrio laminado de seguridad **STADIP 6+6** (dos lunas de 6 mm unidas por láminas de butiral de polivinilo), que aporta seguridad de uso (clasificación 2B2 según UNE-EN 12600 y fractura segura tipo B, conforme al CTE DB-SUA 1) y filtrado del 99 % de la radiación ultravioleta.

- **Sistema de fijación.** El vidrio se aloja sobre galce de fondo y cuña lateral de madera de morera (50 × 20 mm y 10 × 25 mm), con perfil de caucho en «U» tipo EGUASL (Ref. 04142960, 17 × 17), tiranfondo de acero cincado y un canal de empotramiento formado por perfil en «L» de acero galvanizado de e = 3 mm, complementado con pletina de acero de 40 × 5 mm y perfil en «L» laminado galvanizado en caliente de 40 × 40 × 5 mm, atornillados con tornillería d = 6 mm. Donde el cerramiento se resuelve con hueco practicable, se disponen ventanas de aluminio anodizado color plata mate, abatibles de eje horizontal inferior, acristaladas con STADIP 6+6, fijadas a la viga HEB-450 y al muro de hormigón mediante banda longitudinal de neopreno y tornillos HILTI, y motorizadas con accionamiento remoto.
- **Prestación térmica y acústica.** El STADIP 6+6 define únicamente la hoja laminada de seguridad. Para cumplir el DB-HE y el DB-HR, dicha hoja debe integrarse en una unidad de vidrio aislante (UVA / doble acristalamiento) con cámara (preferentemente con gas argón) y una luna con capa de baja emisividad.

Protección anticorrosiva integral de la estructura

La premisa de proyecto es recibir la estructura protegida de fábrica, antes del montaje, y rehuir la soldadura en obra, plenamente correcta para una atmósfera marina C5. Su materialización conviene precisarla en función de la naturaleza de cada producto de acero, distinguiendo entre productos planos y perfiles laminados en caliente:

ELEMENTO DE ACERO	PROTECCIÓN RECOMENDADA	REFERENCIA
Chapa colaborante del forjado mixto y elementos conformados en frío (productos planos)	Recubrimiento ZM Zn-Al-Mg tipo Magnelis® ZM310 (310 g/m², ≈ 24 µm/cara), aplicado en continuo por inmersión; autorreparación de bordes cortados; idóneo para C5.	UNE-EN 10346:2015
Pórticos de acero laminado en caliente heb-300 / heb-450 y perfiles upe-400 (productos largos)	Galvanización en caliente por inmersión de la pieza acabada, o sistema dúplex (galvanizado + esquema de pintura de alta durabilidad C5) aplicado en taller.	UNE-EN ISO 1461 / UNE-EN ISO 12944-5
Estructura del invernadero	Galvanización en caliente de la perfilería.	UNE-EN ISO 1461

Pavimentos interiores, soleras y rampas

Los pavimentos interiores se resuelven con mortero autonivelante de alta resistencia de 9 mm, con acabado raspado de 7,5 mm, sobre capa de mortero niveladora de soporte. Como solución alternativa de acabado, las leyendas contemplan una capa de hormigón HM-20/F/10 con fratasado helicoidal y endurecedor superficial de cuarzo, sílice y corindón. Todos ellos se montan sobre solera base de hormigón armado, aislada del terreno con poliestireno extruido (XPS) de e= 50 mm (tipo ROOFTEX V 300), capa separadora de polietileno GALGA-800 y geotextil no tejido de 300 g/m² (tracción 3,8 kN/m, CBR 600 N). La solera incorpora un zuncho de confinamiento interior de 15 × 44 cm. La resbaladicidad se ajusta a las clases exigidas por el CTE DB-SUA 1 según el uso de cada recinto.

Los laboratorios se dispone un pavimento industrial sanitario bicapa de resina epoxi (EPOX) de e= 1,5 mm, de alta resistencia mecánica, a la abrasión y al impacto, de superficie continua e higiénica y fácil mantenimiento, conforme al Reglamento (CE) 852/2004, con resistencia al deslizamiento determinada según UNE-ENV 12633:2003 y CTE. En paramentos verticales se prevé un recubrimiento epoxi-agua de bajo espesor, alta resistencia química y fácil limpieza.

La rampa de acceso se resuelve con solera de hormigón HM-25/P/20 de e = 16 cm de espesor medio sobre relleno compactado, acabada con pavimento epoxi bicomponente base agua para exteriores tipo “Ecopoxi floor”, color gris, aplicado a dos manos con rendimiento mínimo de 500 g/m², previa imprimación del propio sistema. La junta entre el canal de recogida (hormigón polimérico ulma de 150 × 200 mm) y la solera se sella con resina epoxi bicomponente.

Falsos techos y trasdosados

El falso techo técnico continuo, se proyecta falso techo técnico continuo de yeso laminado (Pladur®), con perfilería metálica galvanizada suspendida del forjado mediante cuelgues regulables, perfiles portantes a intereje máximo de 500 mm y perfiles perimetrales anclados a paramentos; revestimiento inferior con placa Pladur® BA de 13 mm (o la especificada en planos), atornillada con tornillo placa-metal cada 200 mm. Incluye bandas elásticas perimetrales y tratamiento de juntas con pasta y cinta hasta dejar la superficie lista para pintura. La ejecución se ajusta a la UNE 102043 (montaje de sistemas de PYL), con perfilería conforme a UNE-EN 14195, placas conforme a UNE-EN 520 y comportamiento como techo suspendido según UNE-EN 13964; las bandas elásticas contribuyen al aislamiento acústico exigido por el DB-HR.

Para el revestimiento interior de muros se emplea trasdosado autoportante, con estructura de canales y montantes de acero galvanizado y cámara rellena de lana mineral (UNE-EN 13162), revestido con placa de yeso laminado tipo N de 12,5–15 mm o la prestacional que proceda (hidrófuga tipo H o resistente al fuego tipo F), obteniéndose prestaciones mejoradas de aislamiento térmico (DB-HE) y acústico (DB-HR) y de protección frente al fuego (DB-SI) o la humedad (DB-HS). Placas según UNE-EN 520 y montaje según UNE 102043.

En los encuentros con muros de hormigón armado visto (HA-30/F/20/XS1) y en recintos húmedos o de laboratorio, los detalles definen un trasdosado de doble panel semicomprimido de cemento reforzado con fibras naturales tipo hydropanel-promat de e = 9 mm (espesor panelado 18 mm), con un acondicionamiento acústico formado por lana de roca rocdan 231/40 y una membrana intercalada tipo danosa m.a.d. 4, y remate de aristas con perfil de media caña de acero inoxidable V4A tipo schlüter dilex-ehk (h = 9 mm).

Los elementos singulares de chapa, como elemento de control solar y remate se prevén lamas autoportantes rectangulares de 140 × 700 mm. Según las leyendas, su subestructura interior es una viga de celosía soldada con cordones superior e inferior de perfil hueco de acero de 50 × 100 mm y diagonales y montantes verticales de perfil hueco de 50 × 50 mm; el forro es de chapa de acero cortén de e = 2 mm pasivizada, sujeta mediante rastreles de perfil hueco de 50 × 50 mm soldados lateralmente a la celosía. Esta elección se somete a revisión en el apartado 11, por la limitación conocida del acero autopatinable en ambientes marinos con cloruros.

4. ESTIMACIÓN ECONÓMICA

La valoración económica sitúa el coste de implantación del Centro de Capacitación e Investigación Agrícola en un orden de magnitud de entre 16 y 25 millones de euros (IGIC incluido), dependiendo de si se adopta la superficie documentada (~3,5 ha) o una hipótesis territorial maximalista de 330.500 m². En el escenario base, coherente con la delimitación real del ámbito, el presupuesto global de implantación asciende a **16,07 M€** (IGIC incluido), lo que representa un Presupuesto de Ejecución Material (PEM) de **12,62 M€**.

Para garantizar la máxima precisión metodológica dentro del nivel de definición de anteproyecto, el presupuesto se estructura en los siguientes nueve capítulos funcionales:

- **C.01 · Preparación y adecuación del terreno:** Operaciones de desbroce de vegetación oportunista y movimiento de tierras para la conformación de las plataformas horizontales equilibradas en ladera. Bajo la huella edificada, contempla el vaciado de más de 2,00 m de suelo vegetal incompetente y la aportación de un firme artificial de zahorra basáltica compactada al 95% del Próctor Modificado. Es un capítulo crítico que habilita físicamente la seguridad estructural de las fases sucesivas.
- **C.02 · Abancalamiento tradicional y acondicionamiento para cultivo:** Materialización del criterio rector «construir terreno más que ocuparlo» mediante un sistema de contención de dos órdenes. Por un lado, se realiza el recale y refuerzo estructural de los muros de piedra seca preexistentes de alto valor patrimonial; por otro, se ejecutan nuevos muros de mampostería hormigonada careada ceñidos estrictamente a las plataformas de los edificios. Su impacto económico es moderado al limitar la obra nueva a la huella edificatoria.
- **C.03 · Red viaria interior y caminos de servicio:** Ejecución de firmes granulares, cunetas, drenajes y señalización para la red de servicio que articula la actividad agrícola interior, valorados mediante la base CIEC de Obras Viales. Se excluyen de este capítulo las conexiones rodadas exteriores (carretera LP-1 y la mejora del camino de La Atalaya) por constituir infraestructuras públicas previas ya ejecutadas.
- **C.04 · Infraestructuras agrarias:** Redes técnicas destinadas a dar soporte a la actividad experimental, docente y productiva del centro (parcelación del suelo, redes de riego por goteo, hidrantes, drenajes agrícolas y aljibes para la captación pluvial y la reutilización de aguas grises).
- **C.05 · Urbanización interior y espacios exteriores:** Resolución de la accesibilidad universal en topografía abrupta mediante itinerarios practicables, rampas y escalinatas integradas en los muros, además de núcleos de ascensores exteriores para salvar el desnivel entre plataformas. El capítulo conjuga la base CIEC de Edificación con las

exigencias del CTE DB-SUA y el reglamento de accesibilidad canario, incluyendo el equipamiento de áreas de estancia, tratamiento de taludes y un aparcamiento abierto disuasorio.

- **C.06 · Edificaciones docentes, de investigación y comunitarias:** Capítulo económicamente dominante que define el objeto principal del equipamiento. Cuantifica los 3.379,24 m² de superficie construida cerrada, distribuidos en los programas docente, investigador y comunitario, complementados con 1.306,04 m² de espacios exteriores cubiertos y 483,49 m² de pérgolas con integración fotovoltaica. Constructivamente, abarca los módulos de pórticos de acero HEB con forjado mixto y cubiertas ajardinadas intensivas (con protección anticorrosiva para ambiente marino C5), el volumen comunitario de hormigón pretensado prefabricado y el invernadero experimental de acero galvanizado y policarbonato. Incluye las instalaciones interiores de cada inmueble para evitar duplicidades.
- **C.07 · Instalaciones generales y urbanización técnica:** Redes generales de distribución exterior del ámbito (centro de transformación, electrificación en baja tensión, alumbrado público, redes generales de agua, saneamiento y telecomunicaciones). Integra la infraestructura de generación fotovoltaica en red y los puntos de recarga de vehículos eléctricos, materializando las exigencias de edificación de consumo casi nulo de la Ley 6/2022 de Cambio Climático y Transición Energética de Canarias.
- **C.08 · Integración paisajística y medidas ambientales:** Partidas destinadas a la restauración ambiental cualitativa y la puesta en valor etnográfica del entorno. Incluye la recuperación del estanque tradicional y las tarjeas históricas, plantaciones con flora autóctona de interés etnobotánico en parcelas demostrativas, restitución de suelo agrícola y sistemas de captación pasiva de la humedad de los vientos alisios. Se alinea normativamente con el Convenio Europeo del Paisaje y las directrices de ordenación del suelo rústico.
- **C.09 · Imprevistos y contingencias de anteproyecto:** Partida alzada estimada en un 5% del subtotal de los capítulos C.01 a C.08. Este coeficiente es el habitual en estudios previos para absorber las lógicas incertidumbres derivadas del nivel de definición preliminar, diferenciándose de la horquilla de tolerancia presupuestaria global.

El cuadro siguiente sintetiza, para el escenario coherente con la superficie documentada (ámbito de ≈ 3,5 ha), el criterio de medición, la referencia de precio y el importe estimado de cada capítulo. Todos los importes se expresan en euros y constituyen presupuesto de ejecución material (costes directos con repercusión de indirectos de ejecución).

CAP.	CAPÍTULO / CRITERIO DE MEDICIÓN Y PARÁMETROS BÁSICOS	REFERENCIA DE PRECIO (BASE CIEC / UNIDAD DE OBRA TIPO)	IMPORTE (€, PEM)
C.01	Preparación y adecuación del terreno (desbroce ≈35.000 m²; mov. de tierras de plataformas; firme de zahorra bajo edificación)	Construcciones Agrícolas / Obras Viales: desbroce €/m²; excavación y terraplén €/m³; zahorra compactada €/m³	560.000
C.02	Abancalamiento tradicional y cultivo (recale de bancales de piedra seca preexistentes; muros careados acotados a plataformas; bancales de cultivo)	Construcciones Agrícolas: recale €/m² paramento; mampostería careada €/m³; bancal tradicional	1.500.000
C.03	Red viaria interior y caminos de servicio (firmes, drenajes y obras de fábrica menores)	Obras Viales: firme granular/tratado €/m²; drenaje	300.000
C.04	Infraestructuras agrarias (riego, drenaje, depósitos/aljibes, parcelación y acondicionamiento de cultivo)	Construcciones Agrícolas: red de riego €/ha; depósitos; conducciones	450.000
C.05	Urbanización interior y espacios exteriores (ascensores, itinerarios accesibles, taludes, estancia)	Construcción: ascensores/ud; pavimentos €/m²; urbanización	700.000
C.06	Edificaciones docentes, de investigación y comunitarias (3.379,24 m² construidos; ext. cubierto 1.306,04 m²; pérgola 483,49 m²)	Construcción: edificación €/m² (módulos ≈2.100 €/m²; invernadero ≈350 €/m²)	7.462.900
C.07	Instalaciones generales y urbanización técnica (electrificación, FV ≈200 kWp, agua, saneamiento, telecom, recarga VE)	Instalaciones Eléctricas y Telecom. / Construcción: redes de ámbito	700.000
C.08	Integración paisajística y medidas ambientales (preexistencias, vegetación autóctona, gestión hídrica)	Construcciones Agrícolas / Construcción: jardinería y obra civil menor	350.000
	Subtotal capítulos C.01 a C.08		**12.022.900**
C.09	Imprevistos y contingencias de anteproyecto (5 % del subtotal C.01–C.08)	Partida alzada	601.145
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)		**12.624.045**

4.1. JUSTIFICACIÓN DE LOS IMPORTES Y ESTRUCTURA DEL PRESUPUESTO

El **capítulo C.02** se descompone en sus tres sumandos: el recale de bancales de piedra seca preexistentes, valorado por superficie de paramento intervenido (del orden de 30–60 €/m²); los muros de contención nuevos de mampostería hormigonada careada, acotados a las plataformas de edificación (con un volumen del orden de 3.000–4.000 m³ a precio de mampostería estructural); y la formación de bancales tradicionales en las zonas de cultivo. La suma resulta del orden de 1,5 M€ en el escenario coherente (muy alejada, por tanto, del peso que tendría una contención de ingeniería de nueva planta), precisamente porque el abancalado es mayoritariamente preexistente y patrimonial. Su sensibilidad sigue siendo apreciable: la proporción entre recale y obra nueva, y la superficie efectiva de cultivo a formar, desplazan el capítulo en una horquilla de 1,1 a 2,5 M€.

El **capítulo C.06**, dominante, parte de la medición real del cuadro de superficies: aproximadamente 3.007 m² de edificación cerrada docente y de investigación de alta especificación (pórticos metálicos, cubierta ajardinada intensiva, envolvente acristalada de seguridad y protección C5) a ≈ 2.100 €/m²; 372 m² de invernadero a ≈ 350 €/m²; 1.306 m² de espacio exterior cubierto a ≈ 650 €/m²; y 483 m² de pérgola a ≈ 350 €/m². El ratio de la edificación cerrada resulta coherente (e incluso conservador para el núcleo de aulas y laboratorio) con un equipamiento dotacional de consumo casi nulo en contexto insular, dentro de la horquilla de 1.900–2.500 €/m². El resto de los capítulos territoriales se obtiene aplicando los ratios y las hipótesis.

Desde el punto de vista económico, sobre el PEM se construye la estructura completa del presupuesto, conforme al artículo 131 del RGLCAP y a la Ley 9/2017, con aplicación final del IGIC al tipo general:

CONCEPTO	%	IMPORTE (€)
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)	—	**12.624.045**
GASTOS GENERALES DE ESTRUCTURA (S/ PEM)	13 %	1.641.126
BENEFICIO INDUSTRIAL (S/ PEM)	6 %	757.443
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA (SIN IMPUESTOS)	—	**15.022.614**
IGIC (S/ PEC, TIPO GENERAL)	7 %	1.051.583
PRESUPUESTO GLOBAL DE IMPLANTACIÓN (IGIC INCLUIDO)	—	**16.074.197**

El coste global de implantación resultante para el escenario coherente se sitúa, por tanto, en el **orden de los 16,1 millones de euros (IGIC incluido)**, de los cuales 12,6 M€ corresponden a ejecución material y 15,0 M€ a ejecución por contrata. La distribución por capítulos revela una concentración nítida y distinta de la que arrojaría un planteamiento de obra civil pesada: las **edificaciones docentes y de investigación** explican por sí solas cerca del 59 % del coste material, mientras que el abancalamiento tradicional (recale de preexistencias y muros acotados) queda en torno al 12 %. El objeto del coste es, en suma, el equipamiento; el paisaje aterrazado actúa como soporte, y no como grueso de la inversión.

4.2. ANÁLISIS CRÍTICO Y LIMITACIONES DE LA ESTIMACIÓN

La fuente de incertidumbre de primer orden es la **magnitud del ámbito**. La premisa de 330.500m² casi decuplica la superficie de 3,5 ha declarada por la memoria del proyecto. Reencuadrada la naturaleza de la intervención (edificación dotacional sobre abancalamiento tradicional, y no contención de ingeniería de nueva planta), esta diferencia ya no multiplica el presupuesto como lo haría una obra civil que escalase linealmente con la superficie, si bien continúa afectando a los capítulos territoriales (C.01, C.02 y, en parte, C.03 y C.04). Por objetividad se ofrecen ambos como límites de la horquilla, con el escenario documentado como referencia coherente y el de premisa como techo maximalista:

CONCEPTO	**HIPÓTESIS A — COHERENTE (≈ 3,5 HA)**	**HIPÓTESIS B — PREMISA (330.500 M²)**
EDIFICACIONES (C.06) — INVARIABLE	7.462.900	7.462.900
ABANCALAMIENTO TRADICIONAL (C.02)	1.500.000	6.000.000
PREPARACIÓN DEL TERRENO (C.01)	560.000	1.200.000
RESTO DE CAPÍTULOS (C.03–C.05, C.07–C.08)	2.500.000	3.876.000
IMPREVISTOS (C.09, 5 %)	601.145	926.945
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)	**12.624.045**	**19.465.845**
PRESUPUESTO GLOBAL (IGIC INCLUIDO)	**16.074.197**	**24.785.861**

El análisis económico demuestra que el mayor peso presupuestario recae en la edificación docente e investigadora (PEM de 7,46 M€) y no en el movimiento de tierras. Conservar y recalzar los bancales de mampostería tradicional resulta económicamente mucho más eficiente que ejecutar aterrazamientos de nueva planta, demostrando la viabilidad de poner en valor el patrimonio preexistente.

Dado su nivel de anteproyecto, la valoración está sujeta a factores de incertidumbre lógicos: la definición topográfica y geométrica exacta de los muros (la variable más sensible), los parámetros geotécnicos pendientes de estudio, la volatilidad de los precios acentuada por la insularidad y las exigencias técnicas que se deriven del futuro proyecto de ejecución.

En consecuencia, esta estimación es una herramienta preliminar para la toma de decisiones y no un presupuesto de licitación. Se aconseja prever un margen de desviación del ±20-25% y una contingencia del 10% del PEM hasta disponer de los estudios y cálculos definitivos. Asimismo, los precios aplicados son ratios metodológicos que requerirán su actualización futura conforme a la realidad del mercado en La Palma.