



POLITÉCNICA

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS EN PROYECTOS DE PAISAJISMO Y JARDINERÍA

MÁSTER EN JARDINERÍA Y PAISAJISMO

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA AGROFORESTAL
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID



Objetivos de la Sesión

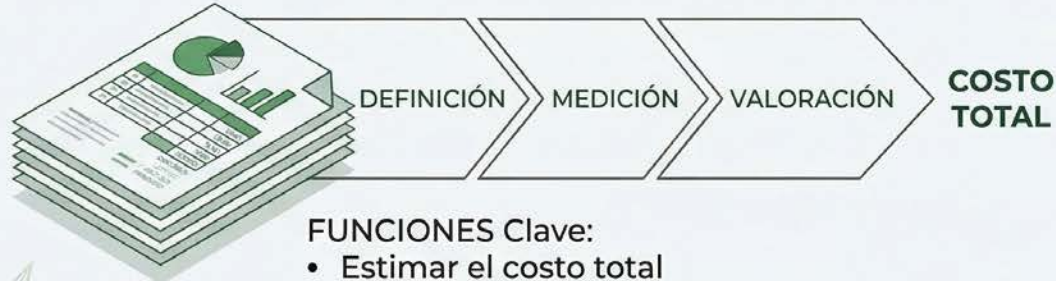
El objetivo de esta clase es que el alumno entienda el papel de las mediciones y presupuestos dentro de un proyecto de diseño de paisaje.

- Entender qué son las partidas de obra
- Entender cómo se organizan en capítulos
- Aprender cómo se calculan los precios unitarios
- Saber cómo se toman mediciones sobre planos y en obra
- Identificar qué herramientas profesionales existen



POLITÉCNICA

El **presupuesto** es un documento técnico y económico que expresa el costo proyectado de la ejecución de la obra. No debe entenderse como **una cifra aislada** al final del proyecto, sino como el resultado de un proceso organizativo de **definición, medición y valoración** de cada una de las **partidas** de obra.



FUNCIONES Clave:

- Estimar el costo total
- Proporcionar justificación técnica
- Comparar alternativas
- Monitorear la obra durante su ejecución.

IMPORTANCIA DE LA PRECISIÓN DE LAS MEDICIONES

La medición precisa es esencial porque constituye la **base del presupuesto**, la **contratación** y la **certificación de obra**.

CONSECUENCIAS DE UNA MEDICIÓN INEXACTA

- **Sobrecostes**
- **Errores de valoración**
- **Conflictos** con la empresa constructora
- Dificultades en el seguimiento de la ejecución.



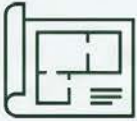
CARACTERÍSTICA CLAVE EN PAISAJISMO

La diversidad de **elementos** (obra civil, instalaciones, vegetación, mobiliario, mantenimiento inicial) requiere una atención especial a la definición de cada unidad.

¿ Qué es una medición?



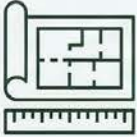
DEFINICIÓN PRINCIPAL: La medición es la cuantificación sistemática de las unidades de obra necesarias para ejecutar un proyecto.



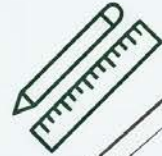
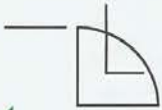
EXPLICACIÓN: Consiste en transformar la información contenida en planos, especificaciones, detalles y documentos de licitación en magnitudes objetivas:



- Áreas
- Volúmenes
- Longitudes
- Unidades



CONCEPTO CLAVE: Medir no significa solo calcular dimensiones. También implica interpretar correctamente qué se está construyendo, cómo se está construyendo y qué criterios se deben utilizar para cuantificarlo.



FUNCIONES DE LA MEDICIÓN



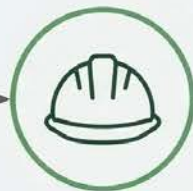
FASE DE PROYECTO

Permite la elaboración del presupuesto



FASE DE LICITACIÓN

Facilita la formulación de ofertas por las empresas



FASE DE EJECUCIÓN

Sirve de referencia para certificaciones y control económico



FASE DE LIQUIDACIÓN

Permite comparar lo planificado con lo realmente ejecutado.

CONCLUSIÓN: La medición es un instrumento técnico, económico y contractual.



POLITÉCNICA

LA UNIDAD DE OBRA

DEFINICIÓN PRINCIPAL:

La unidad de obra es el **elemento básico** que se mide y valora dentro del **presupuesto**. Cada unidad representa una acción específica, técnicamente definida y cuantificable.

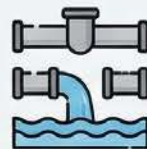
EJEMPLOS EN PAISAJISMO:



Excavación
de terreno



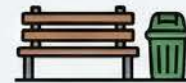
Construcción
de pavimentos



Instalación
de tuberías



Plantación
de arbolado



Colocación de
mobiliario
urbano

REQUISITO CLAVE:

Cada una debe describirse con suficiente precisión.



LA PARTIDA PRESUPUESTARIA

DEFINICIÓN: Una partida presupuestaria es la descripción documentada de una unidad de obra dentro del presupuesto.

COMPONENTES DE UNA PARTIDA PRESUPUESTARIA (organizados):

- Una descripción
- Una unidad de medida
- Una cantidad
- Un precio unitario.

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Importe
210000	Mantenimiento de parques	un	1,000	3,000,00	3.000,00
210001	Decoración y ornamentación del espacio	un	1,000	200,00	200,00
210002	Césped sintético	un	1,000	1,000,00	1.000,00
210003	Iluminación para zonas de tránsito	un	1,000	80,00	80,00
210004	Alimentación de árboles	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210005	Mantenimiento de jardines, mantenimiento y limpieza	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210006	Plantas autóctonas de jardín	un	1,000	90,00	90,00
210007	Troncos cortados y triturados	un	1,000	1,000,00	1.000,00
210008	Transporte de materiales y herramientas	un	1,000	4,000,00	4.000,00
210009	Transporte y colocación de material	un	1,000	200,00	200,00
210010	Regulación de riego	un	1,000	100,00	100,00
210011	Plantación de setos	un	1,000	1,000,00	1.000,00
210012	Plantación de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210013	Troncos de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210014	Plantación de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210015	Troncos de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210016	Plantación de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210017	Troncos de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210018	Plantación de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210019	Troncos de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210020	Plantación de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210021	Troncos de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210022	Plantación de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210023	Troncos de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210024	Plantación de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210025	Troncos de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210026	Plantación de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210027	Troncos de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210028	Plantación de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210029	Troncos de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210030	Plantación de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210031	Troncos de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210032	Plantación de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210033	Troncos de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210034	Plantación de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210035	Troncos de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210036	Plantación de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210037	Troncos de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210038	Plantación de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210039	Troncos de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210040	Plantación de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210041	Troncos de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210042	Plantación de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210043	Troncos de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210044	Plantación de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210045	Troncos de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210046	Plantación de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210047	Troncos de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210048	Plantación de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210049	Troncos de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210050	Plantación de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210051	Troncos de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210052	Plantación de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210053	Troncos de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210054	Plantación de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210055	Troncos de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210056	Plantación de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210057	Troncos de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210058	Plantación de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210059	Troncos de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210060	Plantación de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210061	Troncos de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210062	Plantación de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210063	Troncos de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210064	Plantación de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210065	Troncos de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210066	Plantación de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210067	Troncos de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210068	Plantación de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210069	Troncos de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210070	Plantación de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210071	Troncos de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210072	Plantación de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210073	Troncos de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210074	Plantación de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210075	Troncos de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210076	Plantación de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210077	Troncos de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210078	Plantación de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210079	Troncos de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210080	Plantación de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210081	Troncos de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210082	Plantación de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210083	Troncos de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210084	Plantación de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210085	Troncos de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210086	Plantación de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210087	Troncos de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210088	Plantación de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210089	Troncos de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210090	Plantación de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210091	Troncos de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210092	Plantación de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210093	Troncos de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210094	Plantación de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210095	Troncos de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210096	Plantación de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210097	Troncos de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210098	Plantación de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210099	Troncos de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00
210100	Plantación de setos	un	1,000	2,000,00	2.000,00

FÓRMULA: Resultado Económico = Medición × Precio Unitario.

MEJORES PRÁCTICAS: Una buena partida presupuestaria debe estar claramente definida para evitar ambigüedades sobre su alcance.

EJEMPLO: En jardinería, no basta con indicar 'plantación de arbusto'; debe especificar si incluye la apertura del hoyo, el sustrato, el abonado, el entutorado, el riego inicial o la retirada de material sobrante.



POLITÉCNICA

ORGANIZACIÓN EN CAPÍTULOS

CONCEPTO PRINCIPAL: Las partidas no aparecen aisladas, sino agrupadas en capítulos y, a veces, subcapítulos. Esta organización proporciona orden técnico al subcapítulos. Esta organización proporciona orden técnico al presupuesto y facilita su lectura e interpretación.

CAPÍTULOS COMUNES EN PAISAJISMO
(organizados en bloques)



BENEFICIO CLAVE: Esta estructura ayuda a identificar claramente las partes principales del proyecto.

Lógica General del Presupuesto



KEY CONCEPT:

Esta lógica debe entenderse como una **cadena coherente**:
Definición → **Medición** → **Valoración** → **Suma económica final.**



POLITÉCNICA

CONCEPTO DE PRECIO UNITARIO

DEFINICIÓN PRINCIPAL: El precio unitario es el coste de ejecutar una unidad específica de una partida de obra. Representa no sólo el precio de compra del material principal, sino también el coste total necesario para que esa unidad esté correctamente ejecutada.

EJEMPLO PRÁCTICO DETALLADO: Precio unitario de un árbol plantado

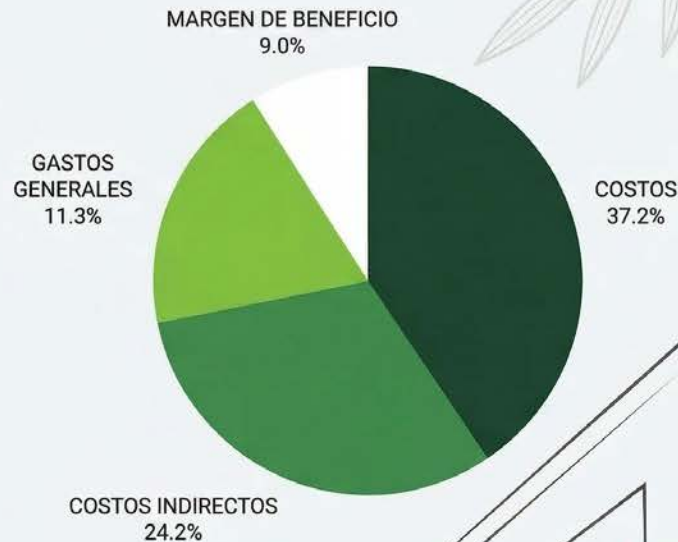
INCLUYE:

- Precio del ejemplar en vivero
- Transporte
- Mano de obra
- Excavación del hoyo
- Preparación del suelo
- Tutorado
- Riego inicial
- Otros elementos.



Componentes del Precio Unitario

- 1. COSTOS DIRECTOS** - Involucrados directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- 2. COSTOS INDIRECTOS** - Vinculados a la organización general de la obra.
- 3. GASTOS GENERALES** - Gastos de estructura empresarial.
- 4. MARGEN DE BENEFICIO** - Margen de beneficio de la empresa.



CONCEPTO CLAVE: El precio unitario es una construcción técnica y económica, no una cifra arbitraria.



POLITÉCNICA

COSTES DIRECTOS

DEFINICIÓN PRINCIPAL:

Los **costes directos** son aquellos que se pueden asignar directamente a una partida específica.

INCLUYEN:

- Materiales 
- Mano de obra 
- Maquinaria 
- Equipos auxiliares específicos 

EJEMPLOS PRÁCTICOS DETALLADOS:

- **PARTIDA DE CÉSPED - Costes Directos:** El propio césped, preparación superficial del terreno, instalación, mano de obra, riego inicial.



- **PARTIDA DE RIEGO - Costes Directos:** Tuberías, accesorios, electroválvulas, programadores, mano de obra de instalación.



COSTES INDIRECTOS

DEFINICIÓN:

Los costes indirectos son necesarios para el proyecto pero no pueden atribuirse exclusivamente a una sola partida. Están relacionados con la organización global de la ejecución.

EJEMPLOS DE COSTES INDIRECTOS:



- Oficina de obra



- Oficina técnica



- Limpieza general



- Equipos auxiliares comunes



- Señalización



- Instalaciones provisionales

CONSIDERACIÓN IMPORTANTE: Aunque no se materializan en una unidad específica, estos costes forman parte del coste real del proyecto y deben considerarse en la valoración global.

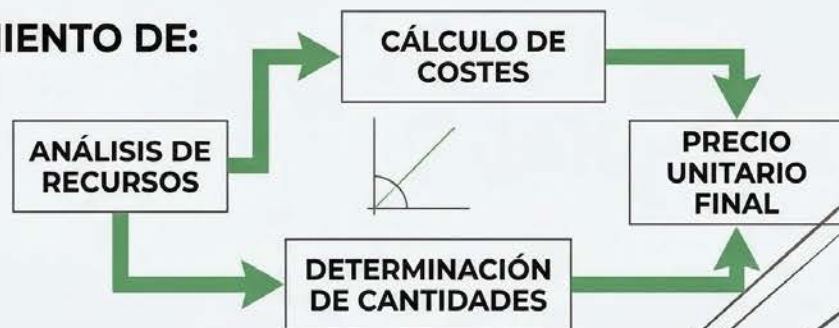


FORMACIÓN DEL PRECIO UNITARIO

CONCEPTO PRINCIPAL: La formación del precio unitario requiere analizar qué **recursos** se necesitan para ejecutar una unidad de obra y en qué cantidades.

EL PROCESO REQUIERE CONOCIMIENTO DE:

- Los materiales necesarios
- La secuencia de construcción
- Los medios empleados
- El tiempo de trabajo necesario



VALOR EDUCATIVO DESTACADO:

Formar precios unitarios requiere comprender la obra desde un punto de vista operativo. Es una actividad particularmente útil desde una perspectiva docente, ya que conecta el proyecto con la realidad constructiva.



POLITÉCNICA

PRODUCTIVIDAD

DEFINICIÓN PRINCIPAL: La productividad expresa la cantidad de trabajo que una cuadrilla, máquina o recurso puede realizar en una unidad de tiempo.

IMPORTANCIA FUNDAMENTAL: Este concepto es fundamental porque relaciona el tiempo y el costo.

EJEMPLO PRÁCTICO: Si una cuadrilla planta diez árboles por día, esta productividad influirá directamente en el costo de mano de obra por árbol.

CONSECUENCIA CLAVE: Una estimación incorrecta de la productividad conduce a precios unitarios poco confiables y presupuestos distorsionados.





CUADROS DE PRECIOS

DEFINICIÓN:

Los cuadros de precios son documentos que organizan y **justifican los precios** de las partidas de obra.

CONTENIDO DE LAS TABLAS:

- El precio **unitario** de cada partida
- En muchos casos, su desglose en materiales, mano de obra, maquinaria y otros recursos.

USO CLAVE:

Permiten seguir el **razonamiento económico** del proyecto y facilitan la revisión, comparación y eventual modificación de las partidas.

PARTIDA	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNITARIO (€)	DESGLOSE (€)	TOTAL (€)	
1	Hormigón	m3	10,00	Materiales	1.500,00	13.650,00
				Lobra	1.500,00	2.550,00
				Movimiento de tierras	10,00	30,00
				Total	2.330,00	19.800,00
2	Plantación	m2	0,19	Materiales	375,00	923,00
				Lobra	215,00	923,00
				Total		3.821,00
3	Plantación	m2	16,90	Materiales	100,00	300,00
				Lobra	30,00	153,00
				Movimiento de tierras	10,00	30,00
				Total		485,00
4	Movimiento de tierras	m2	50,00	Materiales	300,00	490,00
				Lobra	50,00	120,00
				Movimiento de tierras	29,00	230,00
				Materiales	166,00	1.130,00
				Berrius	10,00	30,00
Total		2.250,00				

Relación entre Medición y Presupuesto

RELACIÓN FUNDAMENTAL



IMPORTE DE CADA PARTIDA = Medición × Precio Unitario

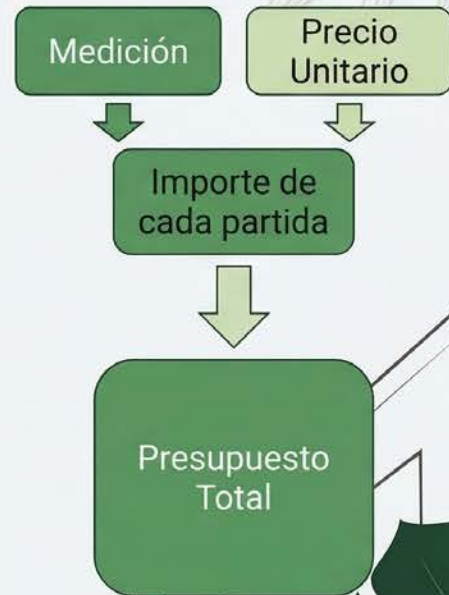


PRESUPUESTO TOTAL = \sum Importes de todas las partidas

CONCLUSIÓN DESTACADA:

Esta relación resume la base técnica del presupuesto y muestra que el coste final siempre depende de dos variables:

- CUÁNTO se ejecuta (medición)
- CUÁNTO cuesta cada unidad ejecutada (precio unitario)



MEDICIÓN SOBRE PLANOS

DEFINICIÓN: La medición sobre planos se realiza utilizando la documentación gráfica del proyecto: plantas, secciones, alzados, detalles constructivos y esquemas de instalaciones.

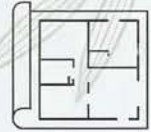
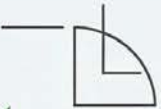
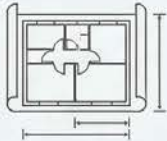
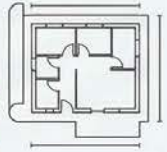
OBJETIVO: Cuantificar las unidades proyectadas antes de que comience la construcción.

REQUISITO CLAVE: Esta medición requiere interpretar correctamente el proyecto, no solo tomar dimensiones.

METODOLOGÍA: Para medir con precisión, es necesario relacionar:

- Planos
- Pliegos de condiciones
- Documentación de licitación
- Detalles constructivos.

RAZÓN: Muchos elementos solo se entienden completamente leyendo toda la documentación.



UNIDADES DE MEDIDA MÁS COMUNES

POLITÉCNICA



METROS CÚBICOS (m³)



Excavaciones



rellenos



volúmenes



METROS CUADRADOS (m²)



Pavimentos



céspedes



geotextiles



METROS LINEALES (m)



Tuberías



bordillos



conductos



UNIDADES (ud)



Árboles



bancos



arquetas

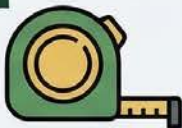


luminarias



IMPORTANCIA CLAVE: Elegir la unidad de medida correcta es importante porque determina la cuantificación, la valoración y la certificación posterior.

MEDICIÓN EN OBRA

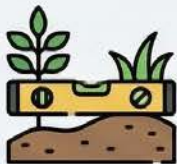


DEFINICIÓN:

La medición en obra consiste en la comprobación de las cantidades realmente ejecutadas en el terreno.

FUNCIONES:

- Sirve de base para las certificaciones
- Para el seguimiento económico del proyecto.



DIFERENCIA CLAVE:

A diferencia de la medición sobre planos, que es teórica, la medición en obra refleja la realidad construida.



RELEVANCIA EN PAISAJISMO:

Esta fase puede ser especialmente relevante, ya que:

- El terreno
- Las preexistencias
- Las adaptaciones resultantes del replanteo pueden introducir diferencias respecto al diseño inicial.



MEDICIÓN TEÓRICA Y MEDICIÓN REAL



MEDICIÓN TEÓRICA DE PROYECTO:

- Para el presupuesto
- Para la licitación
- Para la contratación



MEDICIÓN REAL EN OBRA:

- Para la certificación
- Para justificar pagos
- Para la liquidación



PREVISIÓN



REALIDAD DE LA EJECUCIÓN



CONFIRMACIÓN O MODIFICACIÓN



EL PROYECTO DEFINE UNA PREVISIÓN, MIENTRAS LA OBRA CONFIRMA O MODIFICA ESA PREVISIÓN SEGÚN LA REALIDAD DE LA EJECUCIÓN.



POLITÉCNICA

CRITERIOS DE MEDICIÓN

DEFINICIÓN: Los criterios de medición determinan cómo debe cuantificarse una unidad de obra y qué operaciones se consideran incluidas en ella.

IMPORTANCIA: Son esenciales para evitar:

- Dudas
- Omisiones
- Duplicidades.






CLARIDAD EN PAISAJISMO: En paisajismo, estos criterios deben ser especialmente claros.

EJEMPLO DETALLADO: Una partida de plantación puede cambiar significativamente en términos económicos según incluya o no:

- ✓ Entutorado
- ✓ Riego inicial
- ✓ Mulching
- ✓ Reposición de marras
- ✓ Mantenimiento de implantación.

PARTICULARIDADES DEL PAISAJISMO

Los proyectos de paisajismo presentan ciertas características únicas que afectan la medición y el presupuesto:

-  Materiales vivos involucrados
-  Elementos constructivos
-  Instalaciones técnicas
-  Factores ecológicos
-  Factores de mantenimiento

La calidad final depende de:

- Ejecución inicial
- Establecimiento adecuado del material vegetal

De particular importancia en esta área:

- ✓ Definir claramente las unidades de obra
- ✓ Anticipar adecuadamente los trabajos auxiliares
- ✓ Considerar la relación entre obra civil, suelo, vegetación y mantenimiento



POLITÉCNICA

EJEMPLOS DE UNIDADES DE OBRA EN PAISAJISMO



Desbroce del terreno



Excavación y modelado topográfico



Aporte de tierra vegetal



Plantación de árboles y arbustos



Creación de praderas



Instalación de redes de riego



Instalación de redes de riego



Construcción de pavimentos permeables



Colocación de bordillos



Mobiliario urbano



Iluminación exterior

CONCLUSIÓN CLAVE: Estos ejemplos muestran que un proyecto de paisajismo integra componentes muy diversos y requiere un enfoque interdisciplinar.



+ BASES DE DATOS DE PRECIOS

HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN DE PRESUPUESTOS



DEFINICIÓN

En la práctica profesional, se utilizan frecuentemente bases de datos de precios. Ofrecen:

- Unidades de obra estándar
- Descripciones técnicas
- Valores orientativos.



ADVERTENCIA IMPORTANTE

Sin embargo, deben utilizarse con criterio. Una base de datos de precios **NO** reemplaza el conocimiento técnico del proyectista.



UTILIDAD

Son herramientas útiles para agilizar la elaboración de presupuestos y proporcionar referencias de mercado.



ADAPTACIÓN NECESARIA

El proyectista debe adaptar las partidas a:

- ✓ Contexto real
- ✓ Sitio
- ✓ Especies y materiales seleccionados
- ✓ Calidad requerida en cada proyecto.



POLITÉCNICA

PROFESIONAL SOFTWARE

La elaboración de mediciones y presupuestos se suele apoyar en herramientas informáticas especializadas.



PROGRAMAS PRINCIPALES



Presto



Arquímedes



TCQ



Menfis

FUNCIONALIDADES

- Estructurar presupuestos
- Incorporar bases de datos de precios
- Obtener listados de precios
- Gestionar certificaciones

COMPLEMENTOS

- Hojas de cálculo
- Programas de dibujo
- Programas de modelado



IMPORTANTE: El software debe entenderse como una ayuda. El verdadero conocimiento reside en saber definir, medir y valorar correctamente cada unidad de obra.



ERRORES COMUNES

ERRORES MÁS COMUNES

- ! Falta de definición de partidas
- ! Duplicidad de mediciones
- ! Omisión de trabajos auxiliares
- ! Uso de precios desactualizados
- ! Inconsistencia entre memoria, planos y presupuesto

ERRORES ESPECÍFICOS EN PAISAJISMO

- ! Falta de planificación del mantenimiento inicial
- ! Simplificación excesiva de partidas de material vegetal

VALOR EDUCATIVO: Conocer estos errores ayuda a los estudiantes a desarrollar una actitud más crítica y rigurosa hacia la documentación del proyecto.



POLITÉCNICA

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

PROYECTOS DE PAISAJISMO Y JARDINERÍA

Prof. Jesús López Santiago

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA AGROFORESTAL
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

Apuntes de mediciones y presupuestos en proyectos de paisajismo y jardinería

Prof. Jesús López Santiago. Universidad Politécnica de Madrid

Mediciones y presupuestos en proyectos de paisajismo y jardinería

Esta sesión aborda una de las dimensiones fundamentales del proyecto técnico: su traducción a cantidades y a costes. En paisajismo y jardinería, la calidad del diseño debe ir acompañada de una definición rigurosa de las unidades de obra, de su medición y de su valoración económica.

Objetivos de la sesión

El objetivo de esta clase es que el alumno comprenda el papel de las mediciones y los presupuestos dentro del proyecto de paisajismo. Se pretende explicar qué son las partidas de obra, cómo se organizan en capítulos, cómo se forman los precios unitarios, de qué manera se mide en plano y en obra, y qué herramientas profesionales existen para apoyar este trabajo.

El presupuesto dentro del proyecto

El presupuesto es un documento técnico y económico que expresa el coste previsto de ejecución de la obra. No debe entenderse como una cifra aislada al final del proyecto, sino como el resultado de un proceso ordenado de definición, medición y valoración de cada una de las unidades de obra.

Por tanto, el presupuesto permite no solo estimar el coste total, sino también justificarlo técnicamente, comparar alternativas y controlar la obra durante su ejecución.

Importancia de medir correctamente

Medir correctamente es esencial porque constituye la base del presupuesto, de la contratación y de la certificación de obra. Una medición imprecisa puede provocar desviaciones económicas, errores en la valoración, conflictos con la empresa constructora y dificultades en el control de la ejecución.

En proyectos de paisajismo, además, la diversidad de elementos —obra civil, instalaciones, vegetación, mobiliario y mantenimiento inicial— exige una especial atención a la definición de cada unidad.

Qué es una medición

La medición es la cuantificación ordenada de las unidades de obra necesarias para ejecutar un proyecto. Consiste en transformar la información contenida en planos, memoria, detalles y pliego en magnitudes objetivas: superficies, volúmenes, longitudes o unidades.

Medir no significa solo calcular dimensiones. También implica interpretar correctamente qué se construye, cómo se construye y con qué criterio debe cuantificarse.

Funciones de la medición

La medición cumple varias funciones. En fase de proyecto, permite elaborar el presupuesto. En fase de licitación, facilita la formulación de ofertas por parte de las empresas. En fase de ejecución, sirve como referencia para las certificaciones y el control económico. Finalmente, en la liquidación, permite comparar lo proyectado con lo realmente ejecutado.

Por ello, la medición es un instrumento técnico, económico y contractual.

Ejemplo de una medición

Pavimento terrizo estabilizado en camino peatonal

Descripción de la partida Formación de pavimento terrizo estabilizado para camino peatonal, incluso preparación de la base, extendido, nivelación, compactación y remates laterales, totalmente terminado.

Unidad de medición m²

Datos del proyecto El camino peatonal proyectado tiene:

- longitud: **60 m**
- anchura: **2,00 m**

Cálculo de la medición

La superficie del camino se obtiene multiplicando la longitud por la anchura: $60 \times 2,00 = 120 \text{ m}^2$

Medición: Pavimento terrizo estabilizado: 120,00 m²

Nº	Partida	Ud	Longitud	Anchura	Altura/Espesor	Medición
1	Pavimento estabilizado en camino peatonal	m ²	60,00	2,00	—	120,00

La unidad de obra

La unidad de obra es el elemento básico que se mide y se valora dentro del presupuesto. Cada unidad representa una actuación concreta, definida técnicamente y susceptible de ser cuantificada.

En paisajismo, pueden ser unidades de obra la excavación de terreno, la formación de un pavimento, la instalación de una tubería, la plantación de un árbol o la colocación de mobiliario urbano. Cada una de ellas debe quedar descrita con precisión suficiente.

Ejemplo de unidad de obra

Unidad de obra: Plantación de árbol ornamental de porte medio en contenedor, incluso replanteo, apertura de hoyo, aporte de tierra vegetal mejorada, colocación, tutorado con dos tutores de madera y cincha de sujeción, primer riego y retirada de sobrantes, totalmente terminado.

Unidad de medición: ud

Explicación: Esta unidad de obra representa una actuación completa y medible: la plantación de un árbol. No se limita al suministro del ejemplar vegetal, sino que incluye todas las operaciones necesarias para dejar la unidad correctamente ejecutada.

En este caso, la unidad incorpora:

- el replanteo de la posición del árbol,
- la excavación del hoyo,
- la mejora del terreno,
- la colocación del ejemplar,
- el sistema de tutorado,
- el primer riego,
- y la limpieza final de la zona de trabajo.

Por tanto, cuando en el presupuesto aparece esta unidad de obra, lo que se valora no es solo “un árbol”, sino una plantación completa y terminada.

¿Cómo se vería en un presupuesto?

Código	Unidad de obra	Ud
JAR-01	Plantación de árbol ornamental de porte medio en contenedor, incluso replanteo, apertura de hoyo, aporte de tierra vegetal mejorada, colocación, tutorado con dos tutores de madera y cincha de sujeción, primer riego y retirada de sobrantes, totalmente terminado.	ud

Por tanto, cuando en el presupuesto aparece esta unidad de obra, lo que se valora no es solo “un árbol”, sino una plantación completa y terminada. En la página siguiente se incluye una tabla de unidades de obra típicas en paisajismo y jardinería

La partida presupuestaria

La partida es la formulación documental de una unidad de obra dentro del presupuesto. Incluye una descripción, una unidad de medición, una cantidad y un precio unitario. El resultado económico de la partida se obtiene multiplicando la medición por el precio unitario.

Una buena partida debe estar claramente definida para evitar ambigüedades sobre su alcance. En jardinería, por ejemplo, no basta con indicar “plantación de arbusto”, sino que conviene precisar si incluye hoyo, sustrato, abonado, tutorado, riego inicial o retirada de sobrantes.

Tabla de unidades de obra típicas en paisajismo y jardinería

Nº	Unidad de obra	Unidad de medición	Criterio básico de medición
1	Desbroce y limpieza superficial del terreno	m ²	Se mide por la superficie realmente desbrozada y limpiada, expresada en proyección horizontal.
2	Excavación en caja	m ³	Se mide por el volumen resultante de multiplicar la superficie excavada por la profundidad media prevista o ejecutada.
3	Aporte y extendido de tierra vegetal	m ³	Se mide por el volumen de tierra vegetal realmente aportado y extendido, considerando el espesor previsto.
4	Formación de pavimento terrizo estabilizado	m ²	Se mide por la superficie terminada de pavimento ejecutado, en proyección horizontal.
5	Ejecución de pavimento de losas prefabricadas	m ²	Se mide por la superficie pavimentada realmente ejecutada, descontando huecos o zonas no pavimentadas si procede.
6	Colocación de bordura metálica	m	Se mide por la longitud realmente colocada y terminada, siguiendo el trazado del proyecto.
7	Formación de césped por siembra	m ²	Se mide por la superficie sembrada y terminada, en proyección horizontal.
8	Formación de césped por tepe	m ²	Se mide por la superficie realmente cubierta con tepe y correctamente colocada.
9	Plantación de árbol ornamental	ud	Se mide por el número de árboles efectivamente plantados conforme a proyecto.
10	Plantación de arbusto ornamental	ud	Se mide por el número de arbustos realmente plantados y aceptados en obra.
11	Formación de macizo arbustivo	m ²	Se mide por la superficie del macizo ejecutado, incluyendo la plantación según la densidad prevista.
12	Acolchado decorativo en parterres	m ²	Se mide por la superficie efectivamente cubierta con acolchado, en proyección horizontal.
13	Tubería de polietileno para red de riego	m	Se mide por la longitud realmente instalada de tubería, incluyendo el trazado ejecutado.
14	Aspersor emergente instalado	ud	Se mide por el número de aspersores completamente instalados, conectados y en funcionamiento.
15	Colocación de banco de mobiliario urbano	ud	Se mide por el número de bancos realmente colocados, fijados y terminados.

Organización en capítulos

Las partidas no aparecen de forma aislada, sino agrupadas en capítulos y, en ocasiones, en subcapítulos. Esta organización aporta orden técnico al presupuesto y facilita su lectura e interpretación.

En un proyecto de paisajismo, algunos capítulos habituales son movimiento de tierras, drenaje, red de riego, pavimentaciones, jardinería, mobiliario urbano, alumbrado, gestión de residuos y mantenimiento inicial. Esta estructura ayuda a identificar con claridad las partes principales de la obra.

Ejemplo de capítulo

Capítulo 04. Jardinería

Este capítulo comprende el conjunto de unidades de obra relacionadas con la implantación de vegetación y la preparación del soporte edáfico necesario para su correcto establecimiento. Incluye las operaciones de aporte y extendido de tierra vegetal, formación de césped, ejecución de macizos arbustivos y plantación de arbolado y arbustos, con todos los trabajos auxiliares necesarios para dejar las unidades completamente terminadas.

Partidas incluidas en el capítulo

Código	Unidad de obra	Ud	Medición	Precio unitario (€)	Importe (€)
04.01	Aporte y extendido de tierra vegetal	m ³	114,00	32,00	3.648,00
04.02	Formación de césped por siembra	m ²	300,00	8,50	2.550,00
04.03	Formación de macizo arbustivo	m ²	180,00	12,00	2.160,00
04.04	Plantación de árbol ornamental	ud	12	145,00	1.740,00
04.05	Plantación de arbusto ornamental	ud	96	9,50	912,00

Subtotal capítulo 04. Jardinería

$$3.648,00 + 2.550,00 + 2.160,00 + 1.740,00 + 912,00 = 11.010,00 \text{ €}$$

Subtotal del capítulo: 11.010,00 €

Un capítulo es una agrupación ordenada de partidas de obra de naturaleza semejante. En este caso, todas las partidas del capítulo están relacionadas con la jardinería, es decir, con el suelo vegetal, la implantación de césped y la plantación.

Lógica general del presupuesto

El presupuesto se construye a partir de una secuencia lógica. Primero se definen las unidades de obra. Después se miden. A continuación, se asigna a cada una un precio unitario. Finalmente, se obtiene el importe de cada partida y se suman todos los importes parciales.

Esta lógica debe ser comprendida por el alumno como una cadena coherente: definición, medición, valoración y suma económica final.

Concepto de precio unitario

El precio unitario es el coste de ejecutar una unidad concreta de una partida de obra. No representa solo el valor de compra del material principal, sino el coste total necesario para disponer de esa unidad correctamente ejecutada.

Por ejemplo, el precio unitario de un árbol plantado incluye mucho más que el precio del ejemplar en vivero: incorpora también transporte, mano de obra, apertura del hoyo, acondicionamiento del terreno, tutorado y riego inicial, entre otros conceptos.

Componentes del precio unitario

El precio unitario se forma a partir de diferentes componentes. En primer lugar, están los costes directos, que son los que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra. En segundo lugar, aparecen los costes indirectos, vinculados a la organización general de la obra. Además, en determinados presupuestos se añaden gastos generales y beneficio industrial.

El precio unitario es una construcción técnica y económica, no una cifra arbitraria.

$$\text{Precio unitario} = \text{materiales} + \text{mano de obra} + \text{maquinaria} + \text{costes indirectos}$$

Y expresado de forma más completa:

$$\text{Precio unitario} = \text{coste directo} + \text{costes indirectos repercutidos}$$

Costes directos

Los costes directos son aquellos que pueden asignarse directamente a una partida concreta. Entre ellos se incluyen los materiales, la mano de obra, la maquinaria y algunos medios auxiliares específicos.

Por ejemplo, en una partida de césped por tepe serían costes directos el propio tepe, la preparación superficial del terreno, la colocación, la mano de obra y el riego inicial. En una partida de riego, lo serían las tuberías, accesorios, electroválvulas, programadores y mano de obra de montaje.

Costes indirectos

Los costes indirectos son necesarios para la obra, pero no pueden imputarse exclusivamente a una única partida. Se relacionan con la organización general de la ejecución y pueden incluir elementos como caseta de obra, oficina técnica, limpieza general, medios auxiliares comunes o señalización.

Aunque no se materialicen en una unidad concreta, estos costes forman parte del coste real de la obra y deben ser considerados en la valoración global.

Formación del precio unitario

La formación del precio unitario exige analizar qué recursos son necesarios para ejecutar una unidad de obra y en qué cantidades intervienen. Este proceso requiere conocer los materiales, la secuencia constructiva, los medios empleados y el tiempo de trabajo necesario.

Por ello, formar precios unitarios obliga a comprender la obra desde un punto de vista operativo. Es una actividad especialmente útil desde el punto de vista docente, ya que conecta el proyecto con la realidad constructiva.

Ejemplo de precio unitario y de su formación

El precio unitario es el coste correspondiente a una unidad de una determinada partida de obra. Expresa cuánto cuesta ejecutar una unidad completa, correctamente terminada, de acuerdo con lo definido en el proyecto.

Por tanto, el precio unitario no es simplemente el precio de compra de un material. Es el resultado de sumar todos los recursos necesarios para ejecutar esa unidad de obra: materiales, mano de obra, maquinaria, medios auxiliares y, según el caso, costes indirectos repercutidos.

Tomemos la siguiente unidad de obra:

Plantación de árbol ornamental de porte medio en contenedor, incluso replanteo, apertura de hoyo, aporte de tierra vegetal mejorada, colocación, tutorado con dos tutores de madera y cincha de sujeción, primer riego y retirada de sobrantes, totalmente terminada.

Unidad de medición: ud

Para formar el precio unitario, descomponemos la unidad de obra en los recursos que intervienen en su ejecución.

Materiales

Concepto	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
Árbol ornamental en contenedor	1 ud	52,00	52,00
Tierra vegetal mejorada	0,10 m ³	30,00	3,00
Tutor de madera	2 ud	4,50	9,00
Cincha o sistema de sujeción	1 ud	2,00	2,00
Agua para primer riego y pequeño material auxiliar	1 ud	1,50	1,50

Subtotal materiales = 67,50 €

Mano de obra

Supongamos que para plantar un árbol se necesita:

- 1 oficial jardinero: 0,50 h
- 1 peón jardinero: 0,75 h

Y adoptamos los siguientes costes horarios:

- Oficial jardinero: 22,00 €/h
- Peón jardinero: 18,00 €/h

Cálculo

Mano de obra	Tiempo	Precio horario (€)	Importe (€)
Oficial jardinero	0,50 h	22,00	11,00
Peón jardinero	0,75 h	18,00	13,50

Subtotal mano de obra = 24,50 €

Maquinaria y medios auxiliares

Supongamos que se emplean pequeños medios auxiliares o maquinaria ligera para apertura de hoyo, movimiento puntual de material y apoyo a la plantación.

Concepto	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
Maquinaria ligera / medios auxiliares	1 ud	6,00	6,00

Subtotal maquinaria y medios auxiliares = 6,00 €

3.4. Coste directo

Ahora sumamos materiales, mano de obra y maquinaria:

$$67,50 + 24,50 + 6,00 = 98,00 \text{ €}$$

Coste directo = 98,00 €/ud

Costes indirectos

Supongamos que repercutimos un 3 % de costes indirectos sobre el coste directo:

$$98,00 \times 0,03 = 2,94 \text{ €}$$

Costes indirectos = 2,94 €/ud

Precio unitario resultante

$$98,00 + 2,94 = 100,94 \text{ €}$$

Podemos redondear:

Precio unitario = 100,95 €/ud

El resultado final es el siguiente:

Unidad de obra: Plantación de árbol ornamental de porte medio en contenedor, incluso replanteo, apertura de hoyo, aporte de tierra vegetal mejorada, colocación, tutorado, primer riego y retirada de sobrantes, totalmente terminada.

Unidad de medición: ud

Precio unitario: 100,95 €/ud

En este ejemplo, el precio unitario del árbol plantado no coincide con el precio del árbol comprado en vivero. El árbol vale 52 €, pero la unidad terminada cuesta 100,95 €, porque además hay que considerar la tierra vegetal, los tutores, la mano de obra, los medios auxiliares y los costes indirectos.

Ese es precisamente el sentido técnico del precio unitario: valorar la unidad ejecutada, no solo el objeto suministrado.

Rendimientos

El rendimiento expresa la cantidad de obra que una cuadrilla, una máquina o un recurso puede ejecutar en una unidad de tiempo. Este concepto es fundamental porque relaciona tiempo y coste.

Si, por ejemplo, una cuadrilla planta diez árboles al día, ese rendimiento influirá directamente en el coste de mano de obra por árbol. Una estimación incorrecta de rendimientos genera precios unitarios poco fiables y presupuestos distorsionados.

Cuadros de precios

Los cuadros de precios son documentos que ordenan y justifican los precios de las unidades de obra. Recogen, por una parte, el precio unitario de cada partida y, por otra, en muchos casos, su descomposición en materiales, mano de obra, maquinaria y otros recursos.

El Cuadro de Precios nº 1 recoge el precio unitario de cada unidad de obra. Es el cuadro que indica cuánto cuesta una unidad completa de esa partida.

Aquí no se explica todavía cómo se ha obtenido el precio, sino únicamente cuál es el precio unitario aplicable.

El Cuadro de Precios nº 2 recoge la descomposición de ese precio unitario, es decir, los materiales, mano de obra, maquinaria y demás componentes que lo forman.

Su utilidad reside en que permiten seguir el razonamiento económico del proyecto y facilitan la revisión, la comparación y la eventual modificación de partidas.

Ejemplo de Cuadro de Precios nº 1

El Cuadro de Precios nº 1 presenta directamente la unidad de obra con su precio unitario final.

Cuadro de Precios nº 1

Código	Designación de la unidad de obra	Ud	Precio unitario (€)
JAR-01	Plantación de árbol ornamental de porte medio en contenedor, incluso replanteo, apertura de hoyo, aporte de tierra vegetal mejorada, colocación, tutorado con dos tutores de madera y cincha de sujeción, primer riego y retirada de sobrantes, totalmente terminada.	ud	100,95

Ejemplo de Cuadro de Precios nº 2

El Cuadro de Precios nº 2 descompone la unidad de obra anterior en sus componentes elementales

Cuadro de Precios nº 2

Unidad de obra: JAR-01 – Plantación de árbol ornamental

Naturaleza	Concepto	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
Material	Árbol ornamental en contenedor	1,00 ud	52,00	52,00
Material	Tierra vegetal mejorada	0,10 m ³	30,00	3,00
Material	Tutor de madera	2,00 ud	4,50	9,00
Material	Cincha de sujeción	1,00 ud	2,00	2,00
Material	Agua y pequeño material auxiliar	1,00 ud	1,50	1,50
Mano de obra	Oficial jardinero	0,50 h	22,00	11,00
Mano de obra	Peón jardinero	0,75 h	18,00	13,50
Maquinaria	Maquinaria ligera / medios auxiliares	1,00 ud	6,00	6,00
	Coste directo			98,00
	Costes indirectos (3 %)			2,94
	Precio unitario			100,95

Relación entre medición y presupuesto

La relación fundamental puede expresarse de forma sencilla: el importe de cada partida es el resultado de multiplicar la medición por el precio unitario. El presupuesto total se obtiene sumando los importes de todas las partidas.

Esta relación resume la base técnica del presupuesto y muestra que el coste final depende siempre de dos variables: cuánto se ejecuta y cuánto cuesta cada unidad ejecutada.

Medición en plano

La medición en plano se realiza a partir de la documentación gráfica del proyecto: plantas, secciones, alzados, detalles constructivos y esquemas de instalaciones. Su objetivo es cuantificar las unidades previstas antes de ejecutar la obra.

Esta medición exige interpretar correctamente el proyecto, no solo tomar dimensiones. Para medir bien es necesario relacionar planos, memoria, pliego y detalles, ya que muchas partidas solo se comprenden plenamente al leer el conjunto de la documentación.

Unidades de medición más habituales

Las unidades de obra pueden expresarse en diferentes magnitudes según su naturaleza. Las excavaciones y rellenos suelen medirse en metros cúbicos; los pavimentos, superficies de césped o geotextiles en metros cuadrados; las tuberías y borduras en metros lineales; y los árboles, bancos, arquetas o luminarias por unidades.

Elegir correctamente la unidad de medición es importante porque condiciona la cuantificación, la valoración y la certificación posterior.

Medición en obra

La medición en obra consiste en comprobar las cantidades realmente ejecutadas sobre el terreno. Sirve de base para las certificaciones y para el seguimiento económico de la obra. A diferencia de la medición en plano, que es teórica, la medición en obra refleja la realidad construida.

En paisajismo, esta fase puede ser especialmente relevante, ya que el terreno, las preexistencias o las adaptaciones derivadas del replanteo pueden introducir diferencias respecto a lo inicialmente proyectado.

Medición teórica y medición ejecutada

Es importante diferenciar entre la medición teórica de proyecto y la medición ejecutada en obra. La primera se utiliza para presupuestar, licitar y contratar. La segunda sirve para certificar, justificar pagos y liquidar la obra.

Esta diferencia es clave en la práctica profesional, porque el proyecto define una previsión, mientras que la obra confirma o modifica esa previsión en función de la realidad de la ejecución.

Criterios de medición

Los criterios de medición determinan cómo debe cuantificarse una unidad de obra y qué operaciones se consideran incluidas en ella. Son esenciales para evitar dudas, omisiones o duplicidades.

En paisajismo, estos criterios deben estar especialmente claros. Una partida de plantación, por ejemplo, puede cambiar mucho de sentido económico según incluya o no tutorado, riego inicial, acolchado, reposición de marras o mantenimiento de implantación.

Una estructura tipo de un modelo general de redacción de un criterio de medición puede ser el siguiente:

“La unidad de obra se medirá por [superficie / volumen / longitud / número de unidades] realmente ejecutada, expresada en [m² / m³ / m / ud], conforme a proyecto o a la obra realmente realizada. En el precio unitario se consideran incluidos [operaciones, materiales auxiliares, medios y remates necesarios], quedando la unidad totalmente terminada.”

Particularidades del paisajismo

Los proyectos de paisajismo presentan ciertas singularidades que afectan a la medición y al presupuesto. En ellos intervienen materiales vivos, elementos constructivos, instalaciones y factores ecológicos y de mantenimiento. Además, la calidad final depende tanto de la ejecución inicial como del establecimiento adecuado del material vegetal.

Por ello, en este ámbito es especialmente importante definir bien las partidas, prever correctamente los trabajos auxiliares y contemplar la relación entre obra civil, suelo, vegetación y mantenimiento.

Bancos de precios

En la práctica profesional se utilizan con frecuencia bancos de precios que ofrecen unidades de obra tipo, descripciones técnicas y valores orientativos. Son herramientas útiles para agilizar la redacción del presupuesto y aportar referencias de mercado.

Sin embargo, deben utilizarse con criterio. Un banco de precios no sustituye al conocimiento técnico del proyectista, que debe adaptar las partidas al contexto real, al emplazamiento, a las especies y materiales seleccionados y a la calidad exigida en cada proyecto.

Software profesional

La elaboración de mediciones y presupuestos se apoya habitualmente en herramientas informáticas especializadas. Programas como Presto, Arquímedes, TCQ o Menfis permiten estructurar

presupuestos, incorporar bancos de precios, obtener cuadros de precios y gestionar certificaciones. También pueden complementarse con hojas de cálculo y con programas de dibujo o modelado.

Aun así, el software debe entenderse como una ayuda. El verdadero conocimiento reside en saber definir, medir y valorar correctamente cada unidad de obra.

Errores frecuentes

Entre los errores más comunes se encuentran la falta de definición de partidas, la duplicidad de mediciones, la omisión de trabajos auxiliares, el uso de precios desactualizados y la incoherencia entre memoria, planos y presupuesto. En paisajismo también es frecuente no prever correctamente el mantenimiento inicial o simplificar en exceso las partidas relacionadas con el material vegetal.

Conocer estos errores ayuda a desarrollar una actitud más crítica y rigurosa frente a la documentación del proyecto.