



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

Tesis de grado - Tecnicatura universitaria en parques y jardines



TEMA:

“Diseño y ejecución de proyecto paisajístico local”



Alumno: Sebastián Olavarría

Docente Tutor: Dr. Pablo Marinangeli

Docentes consejeros: Dra. Agustina Gutiérrez y Mg. Luis Caro

Asesor externo: Ing. Agr. Eduardo Martínez Zara

ÍNDICE

Contenido

Introducción	2
¿Cómo surge el proyecto?	2
Objetivo	3
Relevamiento de información	3
Ubicación, exposición y entorno	3
Clima en Bahía Blanca	5
Figura 1: Datos climáticos promedio de Bahía Blanca, Buenos Aires (Según NOAA – “National Centers for Environmental Information”)¹.....	6
Planeamiento	6
Diseño	7
Planos y representación gráfica digital	7
Figura 2: Plano con ubicación espacial de la vivienda a intervenir dentro de la ciudad.. ¡Error! Marcador no definido.	8
Figura 3: Plano con ubicación espacial de las plantas en el cantero 1, número de individuos a plantar de cada especie e imágenes de los ejemplares adultos que se utilizarán en el diseño con sus respectivos nombres científico y vulgares. Escala 1:20	8
Figura 4: Plano con ubicación espacial de las plantas en el cantero 2, número de individuos a plantar de cada especie e imágenes de los ejemplares adultos que se utilizarán en el diseño con sus respectivos nombres científico y vulgares. Escala 1:20.	8
Figura 5: Representación gráfica digital (renders) del diseño y ejecución de la obra finalizada del cantero 1	9
Figura 6: Representación gráfica digital (renders) del diseño y ejecución de la obra finalizada del cantero 2.	9
Presupuesto	10
Figura 7: Presupuesto del proyecto (junio de 2022).....	10
Ejecución	11
Figuras 8: Etapa de plantación y colocación del riego por goteo automatizado.	12
Figuras 9: Etapa de ejecución de la obra, acondicionamiento inicial de los sectores intervenidos.	12
Figura 10: Etapa de finalización de la obra, colocación de tela geotextil y piedras decorativas.	13
Cálculos del riego por goteo	13
Proyecto desarrollado	15
Referencias bibliográficas	20

Introducción

En una situación ideal, el diseño y ejecución de proyectos paisajistas en viviendas particulares se realiza durante e inmediatamente después de la realización de las obras civiles, sin embargo, es frecuente que los propietarios posterguen este proceso o realicen ellos mismos la parquización del predio por cuestiones de gusto y/o económicas. También es frecuente que en un jardín ya establecido se propongan modificaciones luego de un tiempo debido a reformas edilicias, cambios en los gustos o forma de uso por parte de los propietarios, mala adaptación y evolución de las plantas, cambio de dueños de la vivienda, etc.

Tanto el diseño desde cero como el rediseño de un jardín se puede hacer en forma integral o parcial. En este último caso se interviene un sector del jardín que puede ser de diferentes dimensiones, llegando al mínimo de un cantero o un pequeño rincón del mismo.

Para los diseños paisajistas y la ejecución de los trabajos se puede recurrir a profesionales especializados y empresas del rubro, entre los que se encuentran los viveros de atención al público que, si bien tienen como actividad principal la venta de plantas e insumos para el jardín, suelen dar asesoramiento de diseño y ejecutar obras paisajistas. Este servicio es un complemento que le da valor agregado a su actividad, aunque normalmente no cuentan con especialistas y equipamiento para realizar grandes trabajos y suelen limitarse al diseño y parquización de pequeños espacios, recomendando a especialistas y empresas del rubro para trabajos de mayor envergadura. En otros casos, el asesoramiento, diseño y ejecución de obras paisajistas es una parte más de la oferta de productos y servicios de la empresa, y realizan tanto obras pequeñas como de mayor complejidad.

¿Cómo surge el proyecto?

En el presente trabajo se planteó la proyección, diseño y ejecución de dos canteros en el jardín delantero de una vivienda unifamiliar. La propuesta surge a partir de una demanda de los propietarios al vivero local Agrojardín Patagonia, que además de venta de plantas e insumos, brinda servicios de paisajismo ya que cuenta con personal especializado. El alumno que propuso el presente trabajo final de carrera es uno de los empleados del vivero que intervino en el trabajo en cuestión y el propietario del vivero, que es Ingeniero Agrónomo, es el tutor externo del trabajo final de carrera.

Los propietarios de la vivienda plantearon la necesidad de embellecer la entrada a su hogar con el plantado estratégico de especies vegetales, en dos sectores diferenciados, que puedan tolerar las condiciones adversas de la zona en la que ellos habitan. Si bien, los propietarios no propusieron un listado de plantas indispensables a incluir en el diseño, sí hubo una preferencia por especies que posean una textura fina, como gramíneas y herbáceas, que aporten movimiento y soltura al espacio.

Objetivo

El objetivo del trabajo fue generar dos canteros con composición de plantas que además den un atractivo ornamental a gusto de los propietarios y sean resistentes a las condiciones climáticas a las que estarán expuestas. El conjunto debía formar una estructura armónica que diera liviandad, movimiento y color en las distintas estaciones del año.

Relevamiento de información

Los propietarios de una vivienda unifamiliar ubicada en la zona alta de la ciudad, barrio Patagonia, contrataron el servicio de paisajismo que ofrece el Vivero AgroJardín para un proyecto de diseño y ejecución. El sector de la vivienda a embellecer es la entrada peatonal y vehicular de la misma, específicamente dos canteros de distintas dimensiones a los laterales del ingreso principal.

El siguiente paso fue la indagación de gustos personales de los propietarios en lo que respecta a especies vegetales, colores, formas y otros aspectos vinculados a lo estético y funcional, para cumplir con los objetivos solicitados.

Sus preferencias principales se dirigieron hacia las especies denominadas gramíneas (poáceas) y herbáceas en general, las cuales se destacan por su gran esplendor en la época primaveral y estival, algunas inclusive se destacan mayormente en el otoño, principalmente por sus texturas livianas que, con una buena exposición al sol, tienen un gran potencial de floración. Cabe aclarar que este tipo de plantas tienden a sufrir las bajas temperaturas, secándose casi en su totalidad, pero rebrotando en la temporada estival. Es por ello que el diseño debió incluir también especies que perduren permanentemente con follaje en todas las estaciones del año, sean o no gramíneas o herbáceas.

Ubicación, exposición y entorno

La propiedad se ubica en la zona alta de Bahía Blanca, específicamente en el barrio Patagonia, a pocas cuadras de la avenida Jorge Newbery (Figura 1). Cabe aclarar que en esta zona del barrio hay pocas construcciones, con terrenos descubiertos y por lo que hay una exposición plena al viento. Por otro lado, la zona está expuesta al frío

extremo que generan las heladas durante los meses invernales y a la alta radiación en los meses estivales.

Se determinó mediante un análisis específico del espacio a intervenir, que recibe una exposición a sol directo en las horas matutinas hasta el mediodía y no posee reparo de los vientos predominantes ya que tiene orientación noroeste.

Ninguno de los canteros planificados posee cubierta que proteja a las plantas de las heladas, por lo que se debió tener en cuenta al momento de la elección de las especies.

La casa está ubicada en una esquina retirada 4 metros de la línea municipal, lo que genera una gran amplitud entre la vereda y el inicio de la construcción. Debemos destacar la presencia en la vereda de tres árboles de la especie *Fraxinus angustifolia* 'Raywood' ("fresno rojo") de 2,5 m de altura y 3 años desde la plantación, y una cubierta homogénea de césped, predominando una especie de *Festuca*.

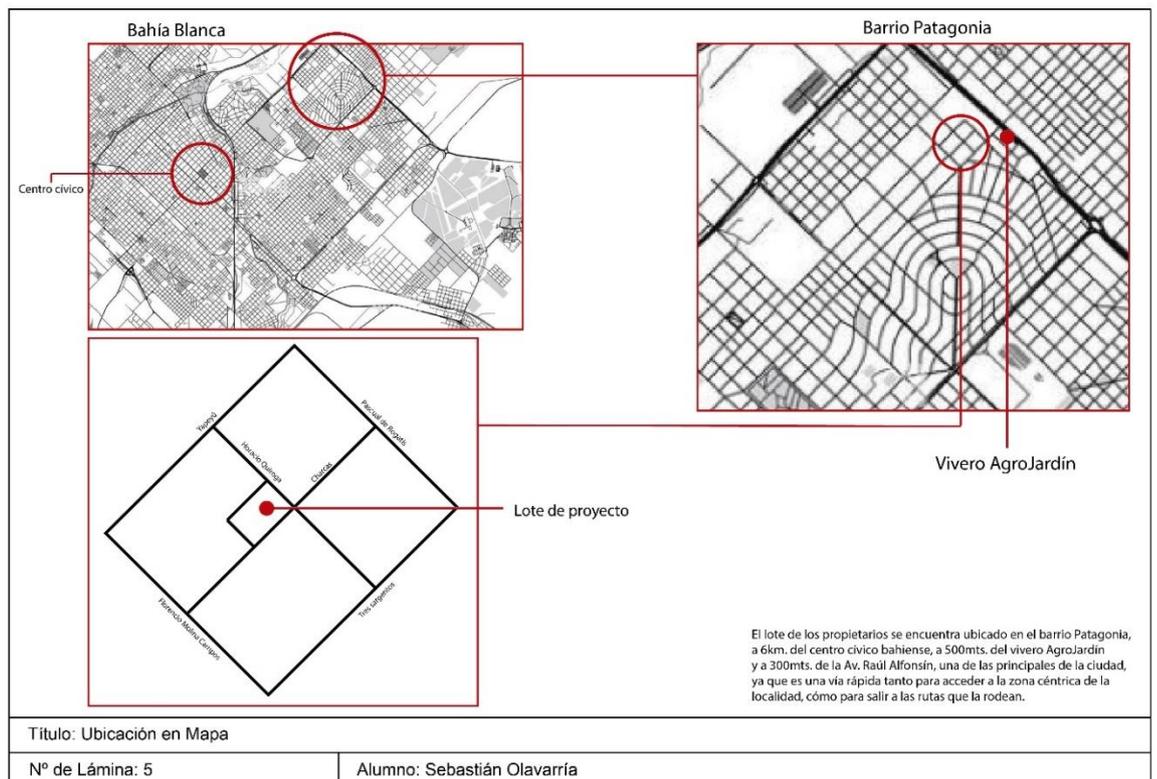


Figura 1: Plano con ubicación espacial de la vivienda a intervenir dentro de la ciudad

Clima en Bahía Blanca

El clima en Bahía Blanca tiene muchas variaciones a lo largo de las cuatro estaciones. Empezando con el verano, posee temperaturas que en ocasiones alcanzan los 40°C, con una temperatura media máxima en el mes de enero de 32°C (Figura 2). Debido a esto, es importante tener muy bien calculados los caudales y frecuencias de riego para todas las especies y, sobre todo, su exposición respecto al sol que influirá fuertemente en su desarrollo ya que puede dañar tejidos de las plantas sensibles. Debido a la baja presión atmosférica de esa época del año y las altas temperaturas, es una zona en la que se generan fuertes vientos (movimientos de masas de aire) que, en situaciones excepcionales, logran superar los 60km por hora, volteando y sacando de raíz, árboles de decenas de años de edad, y especies vegetales de todos los tamaños si no poseen un fuerte reparo contra los fuertes temporales.

Luego prosigue el otoño, una época en la que las especies caducas comienzan a perder las hojas. Aquí los vientos poco a poco comienzan a calmar y la temperatura se mantiene estable, con un promedio de 19°C, permitiendo a las plantas desarrollarse y en muchas ocasiones, seguir floreciendo.

Más tarde llega el invierno, con temperaturas bajo cero en las horas más tempranas del día. Esto ocasiona heladas que causan graves daños en gran cantidad de especies que se utilizan en nuestra zona. Muchas herbáceas sufren un daño letal en su tejido casi en su totalidad, muchas otras requieren de una manta térmica para que sus brotes más superficiales no terminen secándose por las bajas temperaturas.

Por otro lado, es una época en la que el viento es muy poco notorio por la alta presión atmosférica.

Por último, la primavera es la estación en la cual todas las especies vegetales comienzan a rebrotar y a lucirse nuevamente. La temperatura comienza a subir superando muchas veces a 28°C. Los vientos comienzan a incrementarse nuevamente en frecuencia e intensidad, pero todavía no llegan a su punto máximo, permitiendo que haya días de gran disfrute y buen desarrollo para las plantas.

Mes	Máxima / Mínima (°C)	Lluvia
enero	32° / 17°	7 días
febrero	30° / 16°	6 días
marzo	27° / 14°	7 días
abril	23° / 10°	6 días
mayo	18° / 7°	5 días
junio	15° / 4°	3 días
julio	15° / 3°	4 días
agosto	17° / 4°	3 días
septiembre	20° / 6°	4 días
octubre	23° / 9°	8 días
noviembre	26° / 12°	6 días
diciembre	30° / 15°	6 días

Figura 2: Temperaturas medias máximas y mínimas mensuales y días de lluvia en Bahía Blanca, Buenos Aires (Según NOAA – “National Centers for Environmental Information”)¹

Planeamiento

El primer paso a seguir en cuanto al planeamiento fue informar a los clientes la variedad de especies que el vivero poseía en stock y que eran aptas para el diseño de ambos canteros. De esta forma, los propietarios pudieron realizar una selección de acuerdo al gusto personal y así tener una base de donde partir a la hora de diseñar.

Se implementó un riego por goteo automático para evitar déficit hídrico para las plantas, y así garantizar un buen crecimiento y desarrollo, además del posible riego manual. Sobre el suelo y las mangueras de riego se colocó una malla del material geotextil en la base de ambos canteros para evitar el crecimiento de malezas y permitir el drenaje del agua de lluvia. También se añadió un borde de acero con textura oxidada para delimitar ambos espacios.

Por último, se cubrieron dichos geotextiles con una capa de piedra de la variedad Binder de 5 cm de espesor entre las especies vegetales como decoración, cubriendo toda la superficie de ambos canteros. También se propuso la colocación de corteza (o chips de pino), piedra blanca partida o piedra puzolana como posibles variantes.

Diseño

En primer lugar, se definieron las formas y medidas de los canteros, ambos rectangulares, el cantero uno con una extensión de cuatro metros con cuarenta centímetros de largo, por tres metros de ancho (4,40 m x 3 m), y el cantero dos de cuatro metros con cuarenta centímetros de largo por un metro con cincuenta centímetros de ancho (4,40 m x 1,50 m).

El siguiente paso fue realizar el anteproyecto de los canteros que incluye la selección de especies vegetales, entre ellas gramíneas y herbáceas vivaces, y perennifolias que den estructura en todas las estaciones. Se propuso la densidad y ubicación de cada especie teniendo en cuenta el tamaño final aproximado a alcanzar con un buen crecimiento. Se presentó el anteproyecto a los propietarios, dándoles opciones de modificación de las especies y/o su disposición en los canteros. Este paso es esencial para que ellos queden conformes con el resultado final esperado en cuanto a las formas, colores en la floración y estadios del follaje de las plantas a lo largo del año. Se realizó una representación gráfica digital o “render” con los programas SketchUp y Lumion, para graficar más explícitamente la propuesta, y que los propietarios tuvieran la oportunidad de ver en imágenes digitales, en tres dimensiones, como luciría el trabajo finalizado en su vivienda.

Planos y representación gráfica digital

En este apartado, se exponen cinco láminas, tal como se presentaron a los propietarios, que forman parte del proyecto.

En la figura 1 se expone una lámina con la ubicación espacial de la vivienda donde se realiza el proyecto y su orientación. Específicamente en el barrio Patagonia, alejado del microcentro de la ciudad.

Dos láminas reproducen los planos referenciales de la ubicación de las plantas en ambos canteros con orientación noreste (Figuras 3 y 4). En las mismas se puede estimar el diámetro final que tendrán las especies vegetales. También podemos encontrar la cantidad de plantas que se necesitan, así como sus nombres científicos y vulgares y una imagen representativa de un ejemplar adulto.

En las siguientes dos láminas se observan cuatro representaciones gráficas (renderizados) en cada una de ellas, donde se muestra en imágenes digitales una proyección de cómo quedará el diseño una vez ejecutado (Figuras 5 y 6).

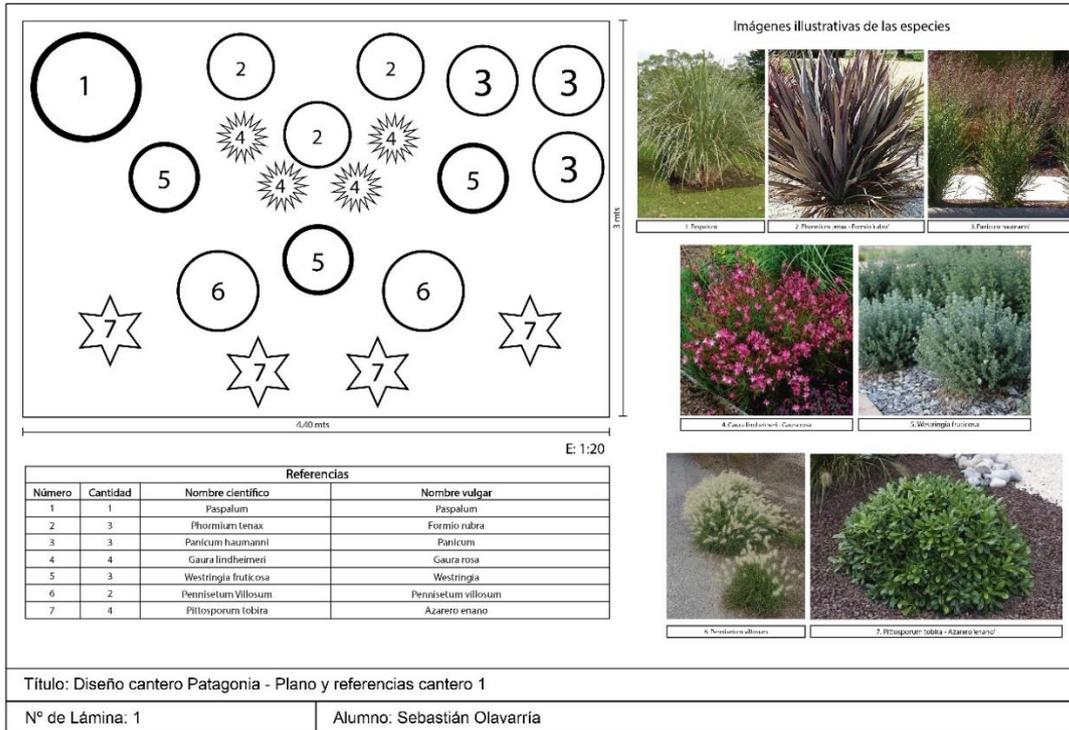


Figura 3: Plano con ubicación espacial de las plantas en el cantero 1, número de individuos a plantar de cada especie e imágenes de los ejemplares adultos que se utilizarán en el diseño con sus respectivos nombres científico y vulgares. Escala 1:20

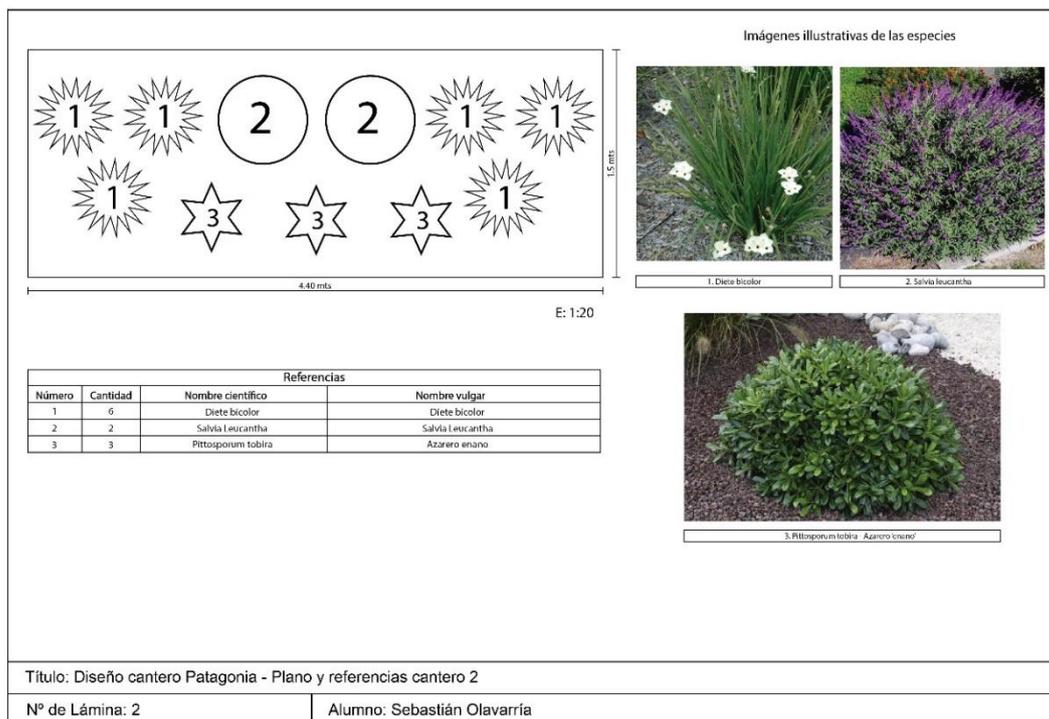


Figura 4: Plano con ubicación espacial de las plantas en el cantero 2, número de individuos a plantar de cada especie e imágenes de los ejemplares adultos que se utilizarán en el diseño con sus respectivos nombres científico y vulgares. Escala 1:20.



Figura 5: Representación gráfica digital (renders) del diseño y ejecución de la obra finalizada del cantero 1.



Figura 6: Representación gráfica digital (renders) del diseño y ejecución de la obra finalizada del cantero 2.

Presupuesto

En la siguiente planilla se plantea un presupuesto con los valores a junio de 2022 de las plantas, materiales y mano de obra del proyecto (Figura 7).

Fecha del presupuesto		abr-22	Validez	30 días
		VIVERO AGROJARDÍN PATAGONIA		
Cliente: Propietarios Dirección: Horacio Quiroga y Charcas B. Patagonia Teléfono: - Mail: -		Comercio: Vivero AgroJardín Dirección: Av. Raúl Alfonsín 663 Teléfono: 0291 - 473 - 1003 E-mail: -		
UNIDADES	DESCRIPCIÓN	PRECIO	TOTAL	
ESPECIES VEGETALES				
1	Paspalum	\$ 890,00	\$ 890,00	
3	Phormium tenax	\$ 1.200,00	\$ 3.600,00	
3	Panicum haumannii	\$ 890,00	\$ 2.670,00	
4	Gaura lindheimeri	\$ 690,00	\$ 2.760,00	
3	Westringia fruticosa	\$ 980,00	\$ 2.940,00	
2	Pennisetum Villosum	\$ 890,00	\$ 1.780,00	
7	Pittosporum tobira	\$ 980,00	\$ 6.860,00	
6	Dietea bicolor	\$ 780,00	\$ 4.680,00	
2	Salvia Leucantha	\$ 480,00	\$ 960,00	
Materiales de cantero				
25	Geotextil anti-malezas por metro cuadrado	\$ 380,00	\$ 9.500,00	
2	Planchuela de hierro x6mts.	\$ 4.057,00	\$ 8.114,00	
	Piedra decorativa var. (1m3)	\$ 9.438,00	\$ 9.438,00	
	Herbicida GlacoXan x100cc.	\$ 990,00	\$ 990,00	
6	Tierra mejorada x 25dm3	\$ 780,00	\$ 4.680,00	
1	Fertilizante Fósforo x 1kg.	\$ 390,00	\$ 390,00	
Materiales para riego				
20	Mangera de 1/2 por metro	\$ 37,00	\$ 740,00	
31	Picos goteros de riego regulables	\$ 30,00	\$ 930,00	
Mano de obra				
			\$ 12.700,00	
SUB-TOTAL			\$ 74.622,00	
DESCUENTO			\$ 7.462,00	
TOTAL PRESUPUESTADO			\$ 67.160,00	

Figura 7: Presupuesto del proyecto (junio de 2022)

Ejecución

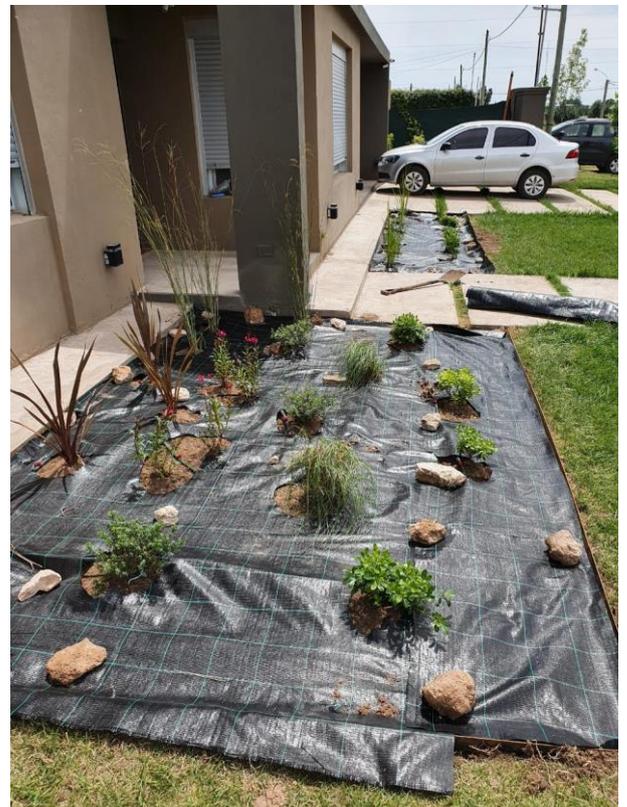
Una vez acordado el diseño se realizó el proyecto final, se presupuestó y se pasó a la etapa de ejecución luego de fijar la fecha de inicio de los trabajos. Los mismos comenzaron el 5 de noviembre de 2020 con la limpieza y desmalezado del sector, y prosiguieron con la preparación de los canteros con agregado de tierra mejorada y fertilizantes para un buen crecimiento y desarrollo de las plantas. Posteriormente, se procedió a la colocación de la planchuela de hierro y más tarde, se seleccionaron las plantas en el vivero, se presentaron en el sitio y se hizo un replanteo *in situ*, para así, llevar a cabo la plantación e instalación del riego por goteo automatizado (Figura 8). A continuación, se colocó la cobertura con tela geotextil para evitar el crecimiento de malezas alrededor de las plantas (figuras 9).

Finalmente, se colocaron las piedras decorativas, variedad “Binder” (Figura 10), adquirida fuera del vivero.

El trabajo concluyó el 12 de noviembre de 2020 con ajustes finales como el emprolijamiento con poda de las plantas y el alisamiento de las piedras en los canteros para que el conjunto luzca estético y a gusto de los propietarios de la vivienda.



Figuras 8: Etapa de plantación y colocación del riego por goteo automatizado.



Figuras 9: Etapa de ejecución de la obra, acondicionamiento inicial de los sectores intervenidos.



Figura 10: Etapa de finalización de la obra, colocación de tela geotextil y piedras decorativas.

Cálculos del riego por goteo

Se decidió implementar un riego automatizado por goteo, para facilitar así a los propietarios una parte del mantenimiento básico de todas las especies de ambos canteros. Este riego permite controlar día a día la disponibilidad hídrica que requieren las plantas, evitando que sufran un estrés por déficit o exceso de humedad.

Se han estudiado los requerimientos de las especies vegetales seleccionadas para el proyecto pero, para definir mediante cálculos específicos el caudal de agua a dosificarles, se consideró el mes de mayor consumo de dicho recurso. Para el diseño propuesto, las gramíneas son las especies con requerimientos hídricos más elevados, en particular durante el verano dentro de la selección de plantas a utilizar en ambos canteros (Murillo Solano et al., 2014)².

A continuación, se detalla toda la información y se realizan los cálculos para determinar el Intervalo de riego (I_r) y Tiempo de riego (T_r).

Se ejecutan dos canteros con arbustos, herbáceas y gramíneas. Los mismos poseen superficies distintas, uno de 13,2 m² y el otro de 6,6 m², dando un total de 19,8 m². En el primer cantero hay 20 plantas, y en el segundo 11. En total el sistema consta de 31 goteros regulables de manera que se ajusten para erogar un caudal acorde a la necesidad de cada planta.

El suelo tiene una textura franco-arenosa y una profundidad efectiva (PE) de 0,5 m. Para estos cálculos se utilizará el valor de evapotranspiración (ETc) de las especies gramíneas, que son las que más recurso hídrico consumen, en el mes con mayor temperatura (enero) y en el mes donde su consumo hídrico es el más bajo en todo el año (septiembre). Su ETc (mm.día⁻¹) en enero es de 6,2 mm y en septiembre es de 3,5 mm (Murillo Solano et al., 2014).

Como se indica en la tabla 1, el suelo posee una densidad aparente (DA) de 1,5 g cm⁻³, una capacidad de campo (Wcc) de 14% y un punto de marchitez permanente (Wpmp) del 6%.

Tabla 1: Propiedades físicas del suelo (Israelsen y Hansen 1979)³

Textura	Porosid. total (%)	DA (g cm ⁻³)	CC (%)	CMP (%)	Agua disponible		
					H% p.s.	H% vol	H mm 10 cm ⁻¹
Arenoso	38	1.65	9	4	5	8	8
	(32-42)	(1.55-1.8)	(6-12)	(2-6)	(4-6)	(6-10)	(7-10)
Franco-arenoso	43	1.5	14	6	8	12	12
	(40-47)	(1.4-1.60)	(10-18)	(4-8)	(6-10)	(9-15)	(9-15)
Franco	47	1.4	22	10	12	17	17
	(43-49)	(1.35-1.5)	(18-26)	(6-10)	(10-14)	(14-20)	(14-19)
Franco-arcilloso	49	1.33	27	13	14	19	19
	(47-51)	(1.3-1.4)	(23-31)	(12-15)	(12-16)	(16-22)	(17-22)
Arcillo-Arenoso	51	1.3	31	15	16	21	21
	(49-53)	(1.25-1.35)	(27-35)	(14-18)	(14-18)	(18-23)	(18-23)
Arcilloso	53	1.25	36	17	18	23	23
	(51-55)	(1.2-1.3)	(31-39)	(16-20)	(16-20)	(20-25)	(20-25)

Se debe determinar la Lámina neta (Ln), el Intervalo de riego (Ir) y Tiempo de riego (Tr).

Lámina neta (mm) en enero

$$Ln (mm) = [(Wcc - Wpmp)] \times DA \times PE \times P \times \alpha$$

Donde α es factor de reposición según Merriam et al. (1978)⁴ y P es el porcentaje de suelo mojado.

$$Ln (mm) = [(14\% - 6\%)/100] \times 1,5 \text{ g.cm}^{-3} \times 500\text{mm} \times 50/100 \times 0,2$$

$$Ln (mm) = 0,08\% \times 1,5 \text{ g.cm}^{-3} \times 500\text{mm} \times 0,5 \times 0,2$$

$$L_n \text{ (mm)} = 6 \text{ mm.}$$

$$L_b \text{ (mm)} = L_n / \text{Eficiencia de riego}$$

$$L_b \text{ (mm)} = 6/0,9 = 6,6$$

Intervalo de riego (días)

$$I_r \text{ (días)} = L_n \text{ (mm)} / ET_c \text{ (mm.día}^{-1}\text{)}$$

$$\text{Enero } I_r \text{ (días)} = 6/6,2 = 0,96 \text{ (1 día)}$$

$$\text{Septiembre } I_r \text{ (días)} = 6/3,5 = 1,71 \text{ (2 días)}$$

Tiempo de riego (hs.)

$$T_r \text{ (h)} = L_r \text{ (mm)} / [n^\circ \text{ de emisores/m}^2 \times Q/\text{emisor (L/h)}]$$

Donde Q es el caudal de emisor

$$T_r \text{ (h)} = 6,6 / (1,5 \times 2)$$

$$T_r \text{ (h)} = 6,6 / 3 = 19,8 \text{ min. (20 min)}$$

Para satisfacer las necesidades de las plantas más exigentes en agua se debe regar una vez por día en enero durante 20 min como máximo. Mientras que, en septiembre, será necesario regar el mismo tiempo cada dos días. El máximo consumo diario de agua será de 21 l. Como este valor es muy bajo y sería complejo utilizar agua de perforación por el bajo caudal requerido se decidió utilizar agua corriente que además es de buena calidad para riego.

Proyecto desarrollado

Luego de un año de iniciar con el proyecto, visitamos el espacio para realizar un pequeño mantenimiento de las plantas y asegurarnos de que el caudal de riego era el indicado para un buen desarrollo lo cual confirmamos de inmediato ya que todas las especies vegetales habían logrado un excelente desarrollo. A continuación, se muestran imágenes del lugar, a un año de ser realizado.







Conclusiones

En este trabajo se pudo desarrollar, en un paso a paso, el diseño y ejecución de un proyecto paisajista de baja escala como es embellecer el jardín de ingreso de una vivienda unifamiliar para el cumplimiento de las necesidades de los propietarios.

En principio, se lograron ofrecer opciones de diseño que satisficieron los gustos e ideas de los propietarios, trabajando en conjunto con ellos, pudiendo llevar a cabo la inmediata ejecución de dos canteros, luego de que hubieran seleccionado un diseño en particular.

A lo largo de este proyecto se ha puesto de manifiesto que, como en cualquier otro diseño paisajístico, el campo de trabajo siempre es variable, no solo en cuanto a la procedencia y selección de las plantas y materiales en general, sino además, respecto al lugar de ejecución en sí mismo. Cada suelo y cada composición química del agua es distinta, por lo que es importante adaptarse a ellos al momento de la planificación. Si bien en este caso, las condiciones lumínicas y en cuanto a calidad del agua y suelo fueron medianamente favorables, hay casos en los que las condiciones son más adversas, considerando que estamos en una ubicación en la que las temperaturas son muy variables, e incluso en casos, dañinas para muchas especies.

Cabe aclarar que hoy en día, el agua es un recurso muy escaso a nivel mundial, por lo que si bien en este trabajo se ha utilizado agua corriente, usar agua proveniente de perforación, es siempre la mejor opción para cuidar este recurso. Los proyectos paisajísticos deben ajustarse a las necesidades de los clientes, pero sin perder de vista que es un espacio natural, y que todos sus recursos, deben ser elegidos a partir de un buen análisis para desarrollar los trabajos de la manera más sustentable posible.

Otro punto clave es la forma en la que se hace un intercambio de ideas con los propietarios para llegar a un acuerdo sobre qué se pretende incluir y qué no en el diseño, ya que no solo estamos condicionados por nuestra experiencia y conocimientos, sino también a lo que el cliente pretende o a sus expectativas. Al respecto, cabe destacar la importancia de exponer a los clientes la forma y modalidad de trabajo, plazos de entrega del proyecto, presupuestos y qué incluye específicamente el servicio que se les está ofreciendo. En este caso, se aclaró que se iban a realizar tres propuestas de diseño, renderizados, un presupuesto detallado con materiales y mano de obra y un plazo de entrega de dos semanas.

Un aspecto importante a considerar es el trabajo con empresas proveedoras de insumos. No es sencillo coordinar horarios, gastos, calidad de sus productos y demás, estas son cuestiones que se deben tener en cuenta en cada trabajo, y cualquier

imprevisto se debe resolver, en la medida de lo posible, sin involucrar al cliente, ya que es responsabilidad de quien está a cargo del proyecto su resolución. En este caso, al tratarse de un vivero, la provisión de las plantas no fue un inconveniente y permitió conocer de primera mano la calidad de las especies, algunas incluso de producción propia. Hacernos cargo incluso de la mano de obra, también ayudó a desempeñar mejor la ejecución sin depender de servicios de terceros.

Para finalizar, siempre se deben tener en cuenta aquellos aspectos tanto positivos como negativos del proyecto, lo que resultó como se planificó originalmente y lo que no. Si bien no hubo inconvenientes a lo largo de todo el trabajo, es importante hacer un balance de qué cuestiones se deben mejorar para los siguientes diseños paisajísticos, y comprender que cada proyecto, está sujeto no solo a los conocimientos y gustos personales, sino también, a los de los clientes, ya que serán ellos quienes habitarán día a día el espacio diseñado, trabajado y transformado.

Referencias bibliográficas

¹ National Centers for Environmental Information. <https://www.ncei.noaa.gov/>

² Murillo Solano, J; Barros Henríquez, J; Roncallo Fandiño, B y Arrieta Pico, G. 2014. Requerimientos hídricos de cuatro gramíneas de corte para uso eficiente del agua en el Caribe seco colombiano. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 15(1):83-99.

³ ISRAELSEN, O. y V. HANSEN. 1979. Principios y aplicaciones del riego. Ed. Reverté. Barcelona.

⁴ Merriam, J.L., Keller, J. y Alfaro, J.E 1973. Evaluación de sistemas de riego y Mejora. Departamento de Ingeniería Agrícola y de Irrigación, Estado de Utah Universidad, Logan, UT.