



**ELABORACIÓN DE PROYECTOS EJECUTIVOS DE ESPACIOS PÚBLICOS
LAS HERAS, SANTA CRUZ**

INFORME FINAL - PARTE II

Índice

4	PROYECTO.....	2
4.1	Análisis y Selección de Alternativas	2
4.1.1	Alternativas de Proyectos a ejecutar	2
4.1.2	Estimación de Costos de Ejecución y mantenimiento de las alternativas analizadas.....	7
4.1.3	Análisis económico de las alternativas	8
4.1.4	Localización de los componentes del Proyecto	16
4.1.5	Dimensionamiento de los componentes del Proyecto.....	18
4.1.6	Etapas de Ejecución progresiva	18
4.1.7	Posible mejora del Sistema sin contar con el proyecto	19
4.2	Diseño del Proyecto de Obra	19
4.2.1	Memoria Descriptiva	19
4.2.2	Estudios Básicos	2
4.2.4	Memoria de Cálculo Estructural	9
4.2.5	Diseño del riego.....	9
4.2.6	Cómputo y Presupuesto.....	14
4.2.7	Planos	15
4.2.8	Especificaciones Técnicas	19
4.3	Costos del Proyecto.....	19
4.4	Costos de Operación, Administración y mantenimiento.....	19
4.4.1	Agua Potable para riego	19
4.4.2	Electricidad.....	19

4.4.3	Honorarios personal de mantenimiento y seguridad	19
4.4.4	Reposición elementos.....	20
4.4.5	Insumos para Mantenimiento Equipamientos y Jardinería.....	20
5	PROGRAMA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO.....	22
5.1	Estado Avance Proyecto y proceso ejecución	22
5.1.1	Estado de Avance del Proyecto	22
5.1.2	Tiempo estimado para ejecución.....	22
5.1.3	Cantidad de Licitaciones previstas, composición y presupuesto	23
5.1.4	Fechas previstas para inicio de obras	23
5.2	Actividades y previsiones que realizará el municipio en relación al proyecto.....	24
5.3	Información sobre el grupo de trabajo responsable para la inspección del proyecto	24
5.4	Información sobre cómo se operaran los servicios y mantención de las obras.....	24
5.4.1	Plan de Mantenimiento	24
5.4.2	Personal para la mantención de las obras.....	26
6	EJECUCION DEL PROYECTO.....	27
6.1	Organización Institucional.....	27
6.2	Mecanismos de Inspección, operación y mantenimiento	27
6.3	Situación legal de los Terrenos	27
6.4	Plan de Trabajo	34
6.6	Anexo Especificaciones Técnicas Proyectos Plazas Manzanas n°73 y n°242.....	37
6.7	Anexo Cómputo y Presupuesto Plaza Manzana n°73 y n°242.....	37
6.8	Anexo Planos Proyecto Plaza Manzana n°73.....	37
6.9	Anexo Planos Proyecto Plaza Manzana n°242.....	37
6.10	Anexo Planos Levantamiento Topográfico Manzana n°73.....	37
6.11	Anexo Planos Levantamiento Topográfico Manzana n°242.....	37
6.12	Anexo Informe Geotécnico Manzana n°73 y.....	37



6.13 Anexo Informe Geotécnico Manzana n°242 37

4 PROYECTO

4.1 Análisis y Selección de Alternativas

El objetivo planteado por el municipio es el mejoramiento y aumento de las áreas verdes existentes, buscando disminuir el déficit actual y futuro de este tipo de espacios.

4.1.1 Alternativas de Proyectos a ejecutar

Para cumplir con el objetivo de aumentar y mejorar las áreas verdes y espacios públicos de Las Heras, se realiza un análisis comparativo de 4 alternativas de proyectos, seleccionando el que cumple de mejor manera los objetivos planteados.

1. Mejoramiento Camping de Las Heras

Recinto ubicado en la manzana número 3 de Las Heras, entre las calles Paulina Arguello, J.Larrea, Palmiro Pedemonte y M.de Güemes. El predio completo tiene una superficie de 4,7 hectáreas, de las cuales solo está habilitada menos de la mitad. El resto de la manzana es ocupada por almacenes municipales y por el playón deportivo (una plaza de reciente construcción)

El recinto cuenta en la actualidad con un importante arbolado, equipamiento para realizar asados, luminarias y un espacio para eventos tipo explanada con escenario.

La alternativa de proyecto analizada consistía en:

- Reforestación del recinto y Rehabilitación de sector quinchos
- Pavimentación de senderos y sector explanada
- Mejoramiento de luminarias y Mejoramiento de cierres y sistemas de seguridad
- Construcción de Baños Públicos
- Mejoramiento sector de estacionamientos

Imagen 1 Fotografías situación actual Camping Municipal de Las Heras



2. Mejoramiento Parque Laguna Fluvial:

Recinto de 4,5 hectáreas ubicado en el acceso nor este de la localidad, en la manzana entre las calles Paulina Arguello, Isolina Picticar, Palmiro Pedemonete y Manuel Rodríguez.

Esta laguna se formado por la acumulación de aguas lluvias caídas en la localidad. El suelo de Las Heras presenta bajos índices de infiltración, lo que sumado a la falta de infraestructura ha provocado importantes inundaciones constantemente. Como solución el municipio ha realizado excavaciones en tres puntos bajos de la localidad, con el objetivo de que el agua escurra por gravedad a estos puntos, acumulándose ahí y evitando de este modo, inundar calles y viviendas.

La laguna ubicada al nor-este de la ciudad, es la más antigua de estas lagunas. Al contar con agua acumulada hace varios años, se ha ido formando naturalmente una especie de humedal, con vegetación tipo juncos y otras que han crecido junto al agua.

El espacio actualmente está cercado y cuenta con una infraestructura básica como espacio público, consistente en un circuito pavimentado peatonal – ciclístico, mas algunos mobiliarios y un sistema de riego, que utiliza el agua de la misma laguna.

El sistema de riego se encuentra fuera de servicio en la actualidad, lo que ha impedido contar con una vegetación fuera del perímetro puntual de la laguna. El mobiliario se encuentra deteriorado al igual que el cerco perimetral. El espacio en la actualidad tiene un uso muy menor, dada la falta de equipamiento y la ubicación, lejano a las áreas más pobladas de la localidad.

La alternativa de proyecto analizada consistía en:

- Reforestación del recinto, Pavimentación de senderos, construcción de miradores y pasarelas sobre la laguna
- Mejoramiento de luminarias y mobiliario
- Mejoramiento de cierres y sistemas de seguridad
- Construcción de Baños Públicos
- Mejoramiento de acceso y de sector de estacionamientos

Imagen 2 Fotografías situación actual parque Laguna Pluvial



3. Construcción de Red de Plazas interiores Barrio Don Bosco, 2 de Abril y Rosario Vera Peñaloza

En un sector al sur-orientes del centro de Las Heras, se construyeron una serie de plazas interiores de manzanas. Es un sector residencial ubicado entre 3 barrios: Don Bosco, 2 de Abril y Rosario Vera Peñaloza.

Existen dos tipologías de estos espacios interiores, variando entre 1.500 m² y 2.000 m². El diseño de estos varia, pero por lo general consisten en un sector de estacionamientos, arbolado, mobiliario, pasajes peatonales conectores de los interiores de las manzanas con las calles, juegos infantiles y pistas deportivas.

Todos los espacios se encuentran con importantes grados de deterioro en la actualidad, con paredes con grafiti, mobiliarios destruidos, vegetación solo consistente en árboles, sin sistemas de seguridad ni cerramientos.

El barrio es un sector de clase media con viviendas en buenas condiciones, cercano además a los principales equipamientos de Las Heras: el hospital, colegios, polideportivo, supermercados y el centro.

La tipología de espacio público de plazas interiores, resulta muy interesante para un clima como el de Las Heras, en donde los fuertes vientos son controlados en gran parte por las construcciones que rodean las plazas.

La alternativa de proyecto analizada consistía en:

- Reforestación del recinto con sistema de riego por goteo
- Mejoramiento de luminarias y mobiliario
- Mejoramiento de cierres y sistemas de seguridad
- Rehabilitación de fachadas interiores de viviendas
- Implementación de juegos infantiles, arcos de futbol/basquetbol y máquinas de ejercicios
- Mejoramiento de acceso y de sector de estacionamientos

Imagen 3 Fotografías situación actual plazas interiores



4. Construcción de 2 nuevas plazas para las Heras

La cuarta alternativa analizada, consistió en la construcción de dos nuevas plazas, en terrenos de propiedad municipal.

Estos terrenos se ubican en las manzanas n°73 (Barrio J.Domingo Perón) y en la manzana n°242 (Barrio Américo Lima)

El terreno de la manzana n°73 cuenta en la actualidad con una infraestructura precaria consistente en un cercado perimetral en algunos sectores, máquinas de ejercicio (con importante deterioro) y una cancha de baby futbol. El resto del terreno se encuentra sin construcciones y es totalmente plano. El resto de la manzana es ocupado por un Jardín Infantil y una capilla.

El terreno de la manzana n°242 se encuentra totalmente vacío, contando solo con una acera que cruza el terreno de oriente a poniente. El resto de la manzana es ocupado por una escuela primaria.

Los terrenos se ubican en sectores con un fuerte déficit de espacios públicos, cercanos además a barrios consolidados y de densidades medias.

La alternativa de proyecto analizada consistía en:

- Reforestación del recinto con sistema de riego por goteo
- Construcción de luminarias y mobiliario
- Implementación de juegos infantiles, arcos de futbol/basquetbol y máquinas de ejercicios y skate park
- Construcción de un espacio techado y cerrado, protegido del viento, que funcione como plaza cerrada o patio de invierno.

Imagen 4 Fotografía situación actual futura plaza en manzana número 73



Imagen 5 Fotografía situación actual futura plaza en manzana número 242

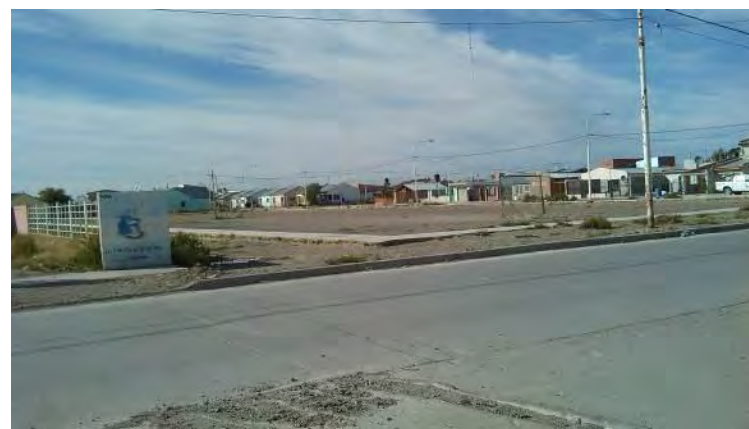


Imagen 6 Ubicación de las cuatro alternativas de proyectos estudiadas



Fuente: Google Earth

4.1.2 Estimación de Costos de Ejecución y mantenimiento de las alternativas analizadas

Para realizar el análisis de alternativas y seleccionar la más adecuada y rentable socialmente, se compararon los costos de ejecución y mantenimiento de las 4 opciones estudiadas y descritas anteriormente.

Costos de Ejecución:

Para realizar el análisis comparativo, se consideran cuatro ítems o partidas de construcción:

- Pavimentación Hormigón
- Construcción Edificios
- Construcción Áreas Verdes (incluyendo equipamientos)
- Construcción de Aceras

Los ratios con que se han realizado los cálculos, se basan en distintos proyectos ejecutados en Argentina y en la Provincia de Santa Cruz.

Costos de Mantenimiento:

La comparación de costos de mantenimiento, se realiza analizando los 3 gastos principales que se tendrán durante la vida útil:

- Agua Potable
- Electricidad
- Honorarios Personal mantenimiento

No se consideran los costos de reposición (mobiliarios, luminarias, arbolado, pintura), al ser ítems menores y difíciles de estimar.

Tabla 1 Análisis comparativo de costos de ejecución de las 4 alternativas analizadas

COSTOS DE EJECUCIÓN ALTERNATIVAS ANALIZADAS	Pavimentación Hormigón		Construcción Edificio		Áreas Verdes (con equipamientos)		Aceras		Costo Estimado Proyecto (\$Arg)	Costo Estimado Proyecto (USD)
	m2	Costo m2	m2	Costo m2	m2	Costo m2	m2	Costo m2		
Mejoramiento Camping Las Heras	5000	\$ 1.000	0	\$ 9.000	3500	\$ 2.200	1300	\$ 1.000	\$ 10.000.000	USD 1.124.000
Mejoramiento Parque Laguna Pluvial	9500		0		5000		2000		\$ 14.000.000	USD 1.573.600
Red de Plazas Interiores	10000		0		15000				\$ 43.000.000	USD 4.831.000
Construcción 2 nuevas plazas con Patio de Invierno	6000		1000		5000		4500		\$ 30.500.000	USD 3.427.000

Tabla 2 Análisis comparativo de costos de mantenimiento de las 4 alternativas analizadas

COSTOS DE OPERACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS ANALIZADAS	Agua					Electricidad						Mantenimiento / Seguridad			Costo Estimado Operación mensual (\$Arg)	Costo Estimado Operación anual (\$Arg)	Costo Estimado operación anual (USD)
	Riego mes lt/m ²	m ² Áreas Verdes	Riego por Mes (m ³ /mes)	Costo m ³ de agua	Costo Mensual Agua	Cantidad Luminarias	Consumo Promedio luminarias (W)	Horas Diaria iluminación artificial	Consumo Diario Wh	Costo kw/h (sin subsidio prov.sta cruz)	Costo Electricidad Mensual	Cantidad de personal requerido	Honorarios Mensual / Persona	Costo Mensual Honorarios			
Mejoramiento Camping Las Heras	40	3500	14	\$ 2.4	\$ 33	70	150	8 8 8 8	84000	\$ 0.409	\$ 1,031	1	\$ 10,000	\$ 10,000	\$ 11,064	\$ 132,770	14,918
Mejoramiento Parque Laguna Pluvial	40	5000	20		\$ 48	70	150		84000		\$ 1,031	1		\$ 10,000	\$ 11,078	\$ 132,942	14,937
Red de Plazas Interiores	40	15000	60		\$ 143	200	150		240000		\$ 2,945	1		\$ 10,000	\$ 13,088	\$ 157,058	17,647
Construcción 2 nuevas plazas con Patio de Invierno	40	5000	20.1767		\$ 48	110	150		132000		\$ 1,620	1		\$ 10,000	\$ 11,668	\$ 140,014	15,732

Agua Potable Se considera tarifa de 2,4 pesos por m3, según datos costo de agua potable en Provincia de Santa Cruz

Electricidad: 0,409 pesos el kwh, según cuadro tarifario de Edesur del 01/10/2013, correspondiente a Alumbrado Público sin subvención. No se considera la subvención para analizar los costos en caso más desfavorable

4.1.3 Análisis económico de las alternativas

La evaluación económica del proyecto se ha realizado mediante el método de Análisis Costo-Beneficio que permite, a partir de la comparación de costos y beneficios resultantes de cada intervención, analizar la rentabilidad económica del mismo. La metodología requiere estimar los flujos económicos que cada proyecto genera al conjunto de la sociedad independientemente de quienes sean sus beneficiarios o financiadores directos debiendo, por tanto, reconocerse la

existencia de externalidades, tanto positivas como negativas. Es importante también considerar sólo los beneficios y costos incrementales de cada intervención del programa para poder comparar la “situación con programa” con la que se hubiese dado en ausencia del mismo, la “situación sin programa”.

BENEFICIOS

Tal y como se detalla en la parte III, 7. Aspectos Económicos y Financieros, los beneficios del aumento de zonas de verdes son cuantiosos, siendo de difícil cuantificación económica, siendo especialmente complicado tasar el beneficio económico del incremento en la calidad de vida de la población.

Con el objeto de ser lo más objetivo posible se ha realizado el análisis de alternativas sobre la revalorización de la propiedad de las viviendas situadas dentro del área de influencia directa e indirecta.

Para la valoración del incremento del valor de la propiedad se ha utilizado la técnica de los precios hedónicos (Rosen, 1974, Freeman, 1974), se basa en pensar el valor de un producto diferenciado como la suma de los valores de los atributos que dicho producto posee. La idea central es que los atributos no se transan explícitamente en los mercados sino que componen un paquete de características que se transfieren junto con los derechos de propiedad del bien. Sobre esta idea y utilizando técnicas econométricas es posible determinar una "ecuación hedónica", a través de la cual se puede estimar el cambio en el precio del bien ante un cambio en uno de sus atributos.

Para ello se considera que el valor de la vivienda, depende de varios factores, tamaño (precio por m²), regulación urbanística, existencia del derecho de propiedad, infraestructura (agua potable, cloacal, gas natural, electricidad, iluminación y pavimento) y localización (distancia a servicios, a villa miseria, basural)

$$\text{Precio/m}^2 = \beta \text{Regulación} + \alpha \text{Derecho propiedad} + \gamma \text{Infraestructura} + \delta \text{localización}$$

Las obras de ambos parques no cambian las normas urbanísticas del municipio, ni el derecho de propiedad, tampoco aumentan la infraestructura básica, pero sí modifican los atributos de localización de las viviendas, acortando la distancia a servicios y mejorando las vistas de las viviendas frentistas a ambos parques.

De los estudios analizados (ver 5.1 Aspectos Económicos y Financieros) se han considerado un incremento del precio para las viviendas dentro de la zona de influencia directa, que son las frentistas a los parques, por ambos factores, el decremento de la distancia a parques y por mejora de las vistas, para el resto de

viviendas dentro del área de influencia indirecta solo se considera el decremento de la distancia.

Para el atributo distancia, se ha tomado un valor variable dependiendo de la distancia, tomando el menor valor de los estudios con resultados dependientes de la distancia, en este caso 0.02% del valor por cada metro de distancia, aunque el área de influencia indirecta considerada es de 150 metros, tomando los valores recomendados en el "Programa de Inversiones Municipales", se ha estimado que el incremento de valor nulo se da a los 500 metros, al ser este el límite de la distancia recorrida a pie por un usuario.

De esta forma las viviendas situadas a 500 metros tendrían un incremento del 0%, las frentistas con las obras un incremento del 10% y las situadas en el límite de la zona de influencia, un incremento del 7%. Con esto se considera un valor medio de 8.5% para toda el área de influencia (150 metros desde el límite de las obras)

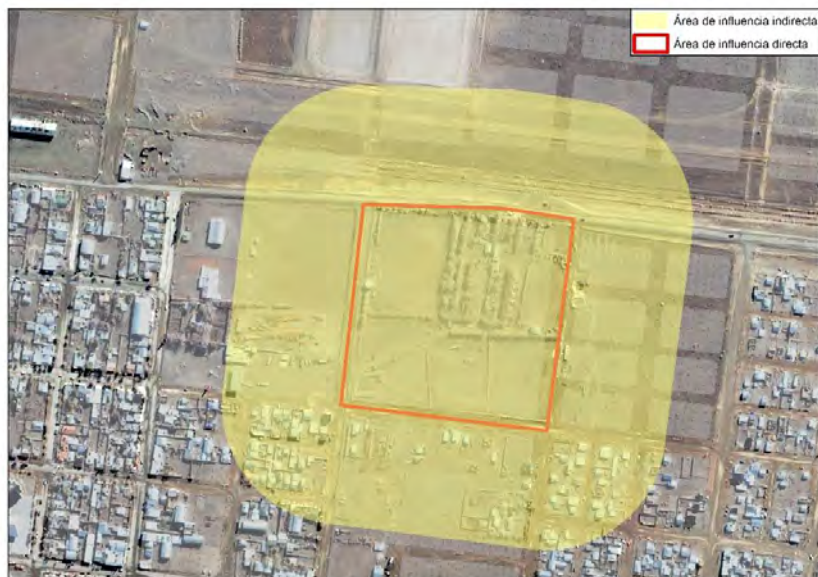
- $500 \text{ m} \times 0.02(\%/m) = 10\%$
- $(500 - 150) \text{ m} \times 0.02(\%/m) = 7\%$

Para el atributo vistas al parque se ha considerado la media de los dos disponibles, siendo estos 23.2% y 0, con esto se ha calculado un valor de 11.5%

Estos serían los valores de incremento de valor para el caso de las viviendas situadas en la zona de influencia de los parques, considerando que este servicio no existía previo a la obra. En el caso de la "Red de plazas interiores" al ser una mejora sobre las plazas existentes, este incremento se ha reducido a la mitad.

Se muestra a continuación las áreas de influencia directa e indirecta calculadas para cada una de las alternativas evaluadas.

Imagen 7 Áreas de influencia del proyecto de mejora del Camping



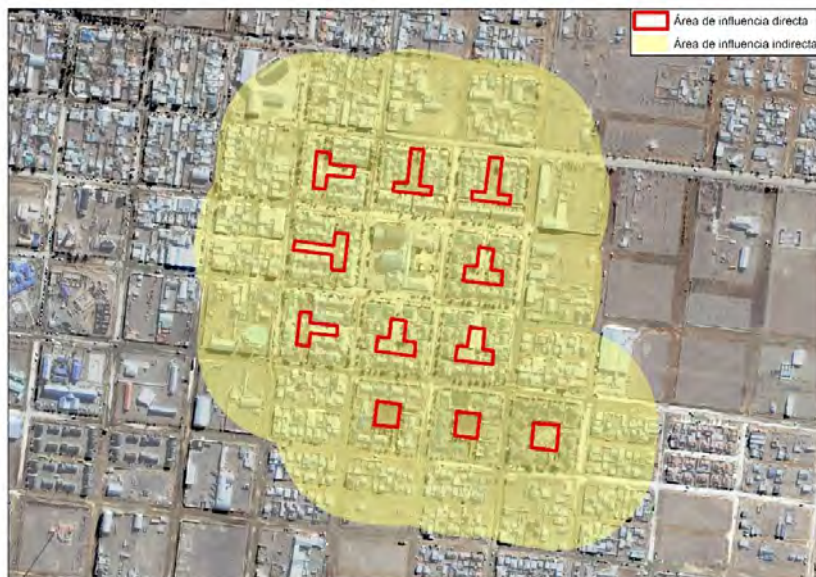
Fuente: Elaboración propia

Imagen 8 Áreas de influencia del proyecto del parque de la Laguna Pluvial



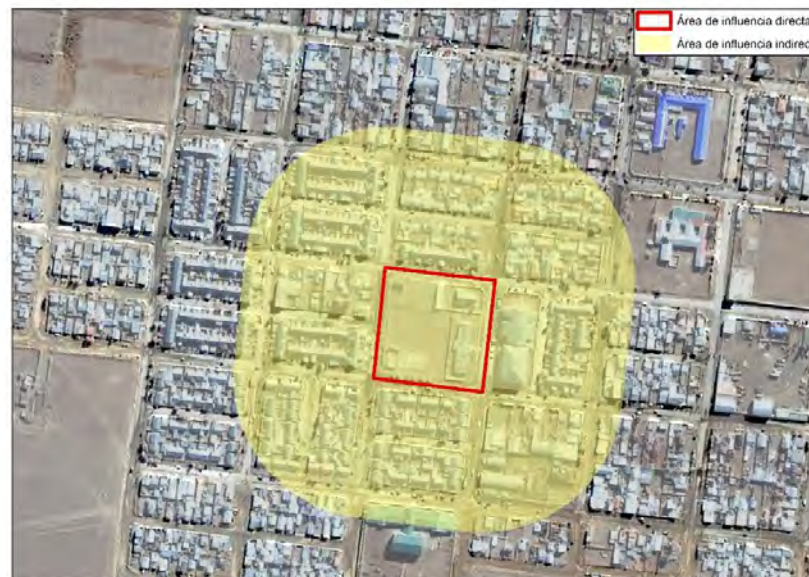
Fuente: Elaboración propia

Imagen 9 Áreas de influencia del proyecto de la red de plazas interiores



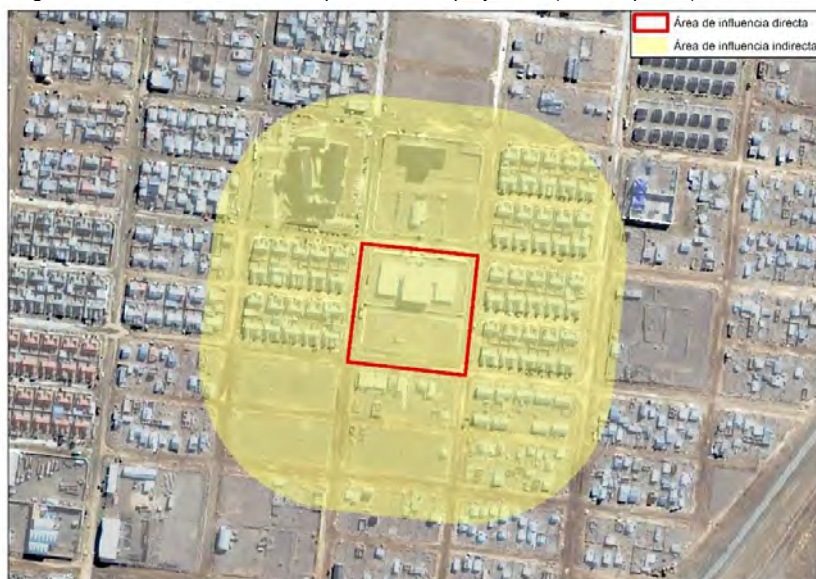
Fuente: Elaboración propia

Imagen 10 Áreas de influencia de la plaza oeste del proyecto 4 (Nuevas plazas).



Fuente: Elaboración propia

Imagen 11 Áreas de influencia de la plaza este del proyecto 4 (Nuevas plazas)



Fuente: *Elaboración propia*

Una vez determinado el incremento de valor porcentual de las propiedades situadas dentro del área de influencia de las obras es necesario determinar este valor con el objeto de obtener el beneficio de la inversión como diferencia del precio de las propiedades antes y después de las obras.

El coste de las parcelas se ha estimado en un valor medio de 59 USD/m². Para el precio de la vivienda construida se ha considerado un valor de 1003 USD/m². (ver parte III, 7.Aspectos Económicos y Financieros).

Con esto se ha calculado la superficie, de parcela y de vivienda construida, tanto en el área de influencia directa como indirecta, el precio actual y el precio tras la ejecución de las obras, obteniéndose el beneficio como la diferencia de ambos Se

ha incluido también como beneficio anual, en este caso para el municipio, la diferencia en el Impuesto de Bienes Inmuebles, considerándose este como el 0.75% del precio de la vivienda, de forma que el beneficio anual es la diferencia del IBI antes y después de la actuación.

Se muestra a continuación el cálculo de los beneficios obtenidos para cada proyecto:

PROYECTO 4 (Dos nuevas plazas)

	Nº de lotes	Sup. Total de lotes (m2)	Valor estimado promedio lotes (USD/m2)	Valor total de los terrenos (USD)	Sup. Total construida (m2)	Valor total superficie construida (USD)	Coefficiente de valorización	Beneficios valorización total (USD)	Valor inmobiliario con proyecto	Incremento IBI
Área de influencia directa	41	11,442.00	59.00	675,078.00	7,441.50	7,463,824.50	0.22	1,790,558.55	9,929,461.05	13,429.19
Área de influencia indirecta	536	120,945.00	59.00	7,135,755.00	85,416.00	85,672,248.00	0.085	7,888,680.26	100,696,683.26	59,165.10
TOTAL	577							9,679,238.81	110,626,144.31	72,594.29

PROYECTO 3 (Plazas interiores)

	Nº de lotes	Sup. Total de lotes (m2)	Valor estimado promedio lotes (USD/m2)	Valor total de los terrenos (USD)	Sup. Total construida (m2)	Valor total superficie construida (USD)	Coefficiente de valorización	Beneficios valorización total (USD)	Valor inmobiliario con proyecto	Incremento IBI
Área de influencia directa	133	66,734.00	59.00	3,937,306.00	50,112.00	50,262,336.00	0.10	5,419,964.20	59,619,606.20	40,649.73
Área de influencia indirecta	391	126,863.00	59.00	7,484,917.00	105,549.00	105,865,647.00	0.043	4,817,398.97	118,167,962.97	36,130.49
TOTAL	524							10,237,363.17	177,787,569.17	76,780.22

PROYECTO 2 (Laguna pluvial)

	Nº de lotes	Sup. Total de lotes (m2)	Valor estimado promedio lotes (USD/m2)	Valor total de los terrenos (USD)	Sup. Total construida (m2)	Valor total superficie construida (USD)	Coefficiente de valorización	Beneficios valorización total (USD)	Valor inmobiliario con proyecto	Incremento IBI
Área de influencia directa	28	12,943.00	59.00	763,637.00	4,413.00	4,426,239.00	0.22	1,141,772.72	6,331,648.72	8,563.30
Área de influencia indirecta	191	54,848.00	59.00	3,236,032.00	30,412.50	30,503,737.50	0.085	2,867,880.41	36,607,649.91	21,509.10
TOTAL	219							4,009,653.13	42,939,298.63	30,072.40

PROYECTO 1 (Camping)

	Nº de lotes	Sup. Total de lotes (m2)	Valor estimado promedio lotes (USD/m2)	Valor total de los terrenos (USD)	Sup. Total construida (m2)	Valor total superficie construida (USD)	Coefficiente de valorización	Beneficios valorización total (USD)	Valor inmobiliario con proyecto	Incremento IBI
Área de influencia directa	15	17,159.00	59.00	1,012,381.00	4,237.50	4,250,212.50	0.22	1,157,770.57	6,420,364.07	8,683.28
Área de influencia indirecta	83	38,568.00	59.00	2,275,512.00	20,497.50	20,558,992.50	0.085	1,940,932.88	24,775,437.38	14,557.00
TOTAL	98							3,098,703.45	31,195,801.45	23,240.28

COSTOS

En el apartado anterior se ha detallado el costo ejecución y de operación de cada una de las alternativas.

Para la comparativa económica de las alternativas se ha calculado el costo de mantenimiento de las obras, para cubrir el costo de los elementos cuya vida útil sea inferior a 20 años y el costo de posibles arreglos y reparaciones, este se ha supuesto variable, con un incremento positivo a medida que las obras envejecen variando desde 0.5% hasta el 1% en la fecha horizonte.

RENTABILIDAD ECONÓMICA DE LA INVERSIÓN

Con esto obtenemos los siguientes flujos de beneficios netos para cada proyecto:

Tabla 3 Flujo de Beneficios Netos para la alternativa 1.

PROYECTO 1 (Camping)					
AÑO	Inversión (USD)	Valor residual (USD)	Gastos (USD)	Beneficio (USD)	Resultado (USD)
2016	-3,124,000.0	0	0.0	0.0	-3,124,000.0
2017	0	0	-32,909.8	3,121,943.7	3,089,034.0
2018	0	0	-33,766.5	23,240.3	-10,526.2
2019	0	0	-34,623.3	23,240.3	-11,383.0
2020	0	0	-35,480.0	23,240.3	-12,239.7
2021	0	0	-36,336.8	23,240.3	-13,096.5
2022	0	0	-37,193.5	23,240.3	-13,953.2
2023	0	0	-38,050.3	23,240.3	-14,810.0
2024	0	0	-38,907.0	23,240.3	-15,666.7
2025	0	0	-39,763.8	23,240.3	-16,523.5
2026	0	0	-40,620.5	23,240.3	-17,380.2
2027	0	0	-41,477.3	23,240.3	-18,237.0
2028	0	0	-42,334.0	23,240.3	-19,093.7
2029	0	0	-43,190.8	23,240.3	-19,950.5
2030	0	0	-44,047.5	23,240.3	-20,807.2
2031	0	0	-44,904.3	23,240.3	-21,664.0
2032	0	0	-45,761.0	23,240.3	-22,520.7
2033	0	0	-46,617.8	23,240.3	-23,377.5
2034	0	0	-47,474.5	23,240.3	-24,234.2
2035	0	0	-48,331.3	23,240.3	-25,091.0
2036	0	781,000.0	-46,158.0	23,240.3	758,082.3

Tabla 4 Flujo de Beneficios Netos para la alternativa 2.

PROYECTO 2 (Laguna pluvial)

AÑO	Inversión (USD)	Valor residual (USD)	Gastos (USD)	Beneficio (USD)	Resultado (USD)
2016	-1,573,000.0	0	0.0	0.0	-1,573,000.0
2017	0	0	-32,928.8	4,039,725.5	4,006,796.8
2018	0	0	-33,785.5	30,072.4	-3,713.1
2019	0	0	-34,642.3	30,072.4	-4,569.9
2020	0	0	-35,499.0	30,072.4	-5,426.6
2021	0	0	-36,355.8	30,072.4	-6,283.4
2022	0	0	-37,212.5	30,072.4	-7,140.1
2023	0	0	-38,069.3	30,072.4	-7,996.9
2024	0	0	-38,926.0	30,072.4	-8,853.6
2025	0	0	-39,782.8	30,072.4	-9,710.4
2026	0	0	-40,639.5	30,072.4	-10,567.1
2027	0	0	-41,496.3	30,072.4	-11,423.9
2028	0	0	-42,353.0	30,072.4	-12,280.6
2029	0	0	-43,209.8	30,072.4	-13,137.4
2030	0	0	-44,066.5	30,072.4	-13,994.1
2031	0	0	-44,923.3	30,072.4	-14,850.9
2032	0	0	-45,780.0	30,072.4	-15,707.6
2033	0	0	-46,636.8	30,072.4	-16,564.4
2034	0	0	-47,493.5	30,072.4	-17,421.1
2035	0	0	-48,350.3	30,072.4	-18,277.9
2036	0	393,250.0	-30,667.0	30,072.4	392,655.4

Tabla 5 Flujo de Beneficios Netos para la alternativa 3.

PROYECTO 3 (Plazas interiores)

AÑO	Inversión (USD)	Valor residual (USD)	Gastos (USD)	Beneficio (USD)	Resultado (USD)
2016	-4,831,000.0	0	0.0	0.0	-4,831,000.0
2017	0	0	-35,638.8	10,314,143.4	10,278,504.6
2018	0	0	-36,495.5	76,780.2	40,284.7
2019	0	0	-37,352.3	76,780.2	39,428.0
2020	0	0	-38,209.0	76,780.2	38,571.2
2021	0	0	-39,065.8	76,780.2	37,714.5
2022	0	0	-39,922.5	76,780.2	36,857.7
2023	0	0	-40,779.3	76,780.2	36,001.0
2024	0	0	-41,636.0	76,780.2	35,144.2
2025	0	0	-42,492.8	76,780.2	34,287.5
2026	0	0	-43,349.5	76,780.2	33,430.7
2027	0	0	-44,206.3	76,780.2	32,574.0
2028	0	0	-45,063.0	76,780.2	31,717.2
2029	0	0	-45,919.8	76,780.2	30,860.5
2030	0	0	-46,776.5	76,780.2	30,003.7
2031	0	0	-47,633.3	76,780.2	29,147.0
2032	0	0	-48,490.0	76,780.2	28,290.2
2033	0	0	-49,346.8	76,780.2	27,433.5
2034	0	0	-50,203.5	76,780.2	26,576.7
2035	0	0	-51,060.3	76,780.2	25,720.0
2036	0	1,207,750.0	-65,957.0	76,780.2	1,218,573.2

Tabla 6 Flujo de Beneficios Netos para la alternativa 4.

PROYECTO 4 (Dos nuevas plazas)

AÑO	Inversión (USD)	Valor residual (USD)	Gastos (USD)	Beneficio (USD)	Resultado (USD)
2016	-3,427,000.0	0	0.0	0.0	-3,427,000.0
2017	0	0	-33,723.8	9,751,833.1	9,718,109.3
2018	0	0	-34,580.5	72,594.3	38,013.8
2019	0	0	-35,437.3	72,594.3	37,157.0
2020	0	0	-36,294.0	72,594.3	36,300.3
2021	0	0	-37,150.8	72,594.3	35,443.5
2022	0	0	-38,007.5	72,594.3	34,586.8
2023	0	0	-38,864.3	72,594.3	33,730.0
2024	0	0	-39,721.0	72,594.3	32,873.3
2025	0	0	-40,577.8	72,594.3	32,016.5
2026	0	0	-41,434.5	72,594.3	31,159.8
2027	0	0	-42,291.3	72,594.3	30,303.0
2028	0	0	-43,148.0	72,594.3	29,446.3
2029	0	0	-44,004.8	72,594.3	28,589.5
2030	0	0	-44,861.5	72,594.3	27,732.8
2031	0	0	-45,718.3	72,594.3	26,876.0
2032	0	0	-46,575.0	72,594.3	26,019.3
2033	0	0	-51,057.4	72,594.3	21,536.9
2034	0	0	-52,054.9	72,594.3	20,539.4
2035	0	0	-53,052.5	72,594.3	19,541.8
2036	0	997,550.0	-54,050.0	72,594.3	1,016,094.3

En la siguiente tabla se muestra el coste de cada proyecto, los beneficios inmediatos que genera y la rentabilidad económica para un flujo de beneficios netos de 20 años.

Tabla 7 Comparativa rentabilidad económica de las alternativas

Proyecto	Coste proyecto (USD)	Incremento de valor total (USD)	TIRE (%)	VANE (USD)
Dos nuevas plazas	3,427,000.00	9,679,238.81	184.2%	4,960,544.07
Red de plazas interiores	4,831,000.00	10,237,363.17	113.5%	4,198,240.03
Parque Laguna Pluvial	1,573,000.00	4,009,653.13	154.5%	1,776,674.15
Camping	3,124,000.00	3,098,703.45	3.8%	-345,334.10

Fuente: *Elaboración propia*

Del resultado del análisis económico de las cuatro alternativas, se desprende que el proyecto de las dos nuevas plazas, es el más rentable, siendo el de la red de plazas interiores el que más beneficios aporta, al tener un área de influencia mayor pero también con un mayor costo, no siendo el beneficio diferencial el mismo que el de una nueva plaza. La alternativa correspondiente al camping da una rentabilidad por debajo del 12% establecido, dando un Valor Actual Neto negativo, esto se debe a que el cálculo se ha hecho para la situación actual, siendo esta zona de poca densidad de vivienda, lo que no quiere decir que no se deba efectuar en el futuro sino que las externalidades del proyecto serán mayores cuando el desarrollo urbanístico haya densificado las áreas anexas, haciéndola por tanto más rentable desde el punto de vista puramente económico.

4.1.4 Localización de los componentes del Proyecto

El proyecto seleccionado para desarrollar, consiste en nuevas plazas para las Heras, y se compone de los siguientes elementos:

- Plaza Manzana número 73, ubicada en Barrio J.Dominigo Perón

- Plaza Manzana número 242, ubicada en Barrio Américo Lima

Ambas plazas contarán con los mismos componentes:

- Patio de Invierno: nave de 500 m² con sus cuatro caras cerradas y con cubierta.
- Pista deportiva multiuso y un skatepark
- Jardines
- Explanada y recorridos peatonales
- Pavimentación de aceras de la manzana donde se ubica la plaza
- Mobiliario y equipamiento básico

Imagen 12 Ubicación de Plazas: manzana 73 (B°J.Domingo Perón) y manzana 242 (Américo Lima)



Fuente: Google Earth

4.1.5 Dimensionamiento de los componentes del Proyecto

El proyecto de nuevas áreas verdes para las Heras, se compone de dos plazas, una ubicada en el barrio Juan Domingo Perón y otra en el barrio Américo Lima. Las dimensiones de los componentes de estas plazas son:

Plaza Manzana n°73

Espacio Techado: Patio de Invierno:	500 m2
Explanada y recorridos pavimentados:	3.000 m2
Áreas no pisables y áreas verdes:	2.500 m2
Pavimentación Aceras:	3.000 m2

Plaza Manzana n°242

Espacio Techado: Patio de Invierno:	500 m2
Explanada y recorridos pavimentados:	3.500 m2
Áreas no pisables y áreas verdes:	2.500 m2
Pavimentación Aceras:	1.500 m2

El detalle de las mediciones de estas plazas, se encuentra en el anexo de presupuesto.

4.1.6 Etapas de Ejecución progresiva

Las etapas propuestas para la ejecución de este proyecto son:

- Elaboración de Pliegos de Licitación
- Licitación de Obras de Construcción
- Adjudicación de Obras de Construcción
- Inicio demoliciones e instalaciones de faenas
- Movimiento de Tierra: rellenos y excavaciones para construcción de cimentación
- Excavaciones y construcción de redes subterráneas de electrificación y riego
- Hormigonado de cimentaciones y muros de contención
- Construcción taludes: rellenos y hormigonado
- Plantado de especies vegetales y comienzo riego
- Instalación estructuras metálicas
- Construcción de cerramientos opacos y vidriados
- Instalación de luminarias y Equipamientos
- Pintura
- Limpieza final

4.1.7 Posible mejora del Sistema sin contar con el proyecto

El sistema de espacios públicos de Las Heras presenta un déficit importante tanto en cantidad como en calidad.

La construcción de estas dos nuevas plazas no solucionará el déficit completamente a nivel de la localidad completa, pero si mejorar significativamente la provisión de áreas verdes en los barrios donde se ubican las plazas, así como en los barrios cercanos.

El sistema por lo tanto requiere realizar inversiones urgentes para poder satisfacer las necesidades. Las posibles mejoras que se pueden dar sin contar con este proyecto podrían ser:

- Ejecución de alguna de las 3 alternativas analizadas y no priorizadas
- Mejoramiento de otros espacios públicos existentes, que presentan problemas de mantenimiento y equipamiento: plaza frente al CIC, plaza en esquina de Río Gallegos con J. Urquiza.

Cabe mencionar que el mejoramiento de los espacios públicos existentes, no soluciona el déficit de espacios públicos, dado que incluso considerando los espacios deteriorados, el déficit actual es de aproximadamente 7 hectáreas, las que llegarían a cerca de 40 hectáreas para el horizonte 2034, en caso de no construir ninguna nueva.

4.2 **Diseño del Proyecto de Obra**

4.2.1 Memoria Descriptiva

El proyecto consiste en la construcción de dos nuevas plazas para la localidad de Las Heras, ubicadas en los barrios J. Domingo Perón y Américo Lima.

Objetivos Proyectos:

- Aumentar la cantidad de espacio público de la localidad de Las Heras.
- Dotar de espacios públicos a sectores de la ciudad (barrios) que en la actualidad no cuentan con áreas verdes o se encuentran lejanos a los existentes.
- Implementar espacios públicos adaptados al clima de Las Heras, protegidos del frío y del viento. Esto busca permitir el uso más intensivo de los espacios, principalmente en invierno y cuando hay viento en verano (a diferencia del resto de los espacios existentes).
- Construir espacios públicos con bajo mantenimiento y resistentes a los actos vandálicos

Descripción Contexto:

- Ambas plazas se ubican en sectores residenciales de clase media.
- Las viviendas son de 1 y 2 plantas, algunas adosadas otras no.
- La plaza 73 colinda con un jardín infantil y una capilla. En la manzana vecina, se ubica un colegio. A 400 metros se ubica el CIC (Centro Integrador Comunitario).
- La plaza 242 colinda con un colegio y en las manzanas vecinas se ubica otro colegio y el Hospital de Las Heras

Imagen 13 Planta de situación actual predio para nueva plaza en manzana n°73

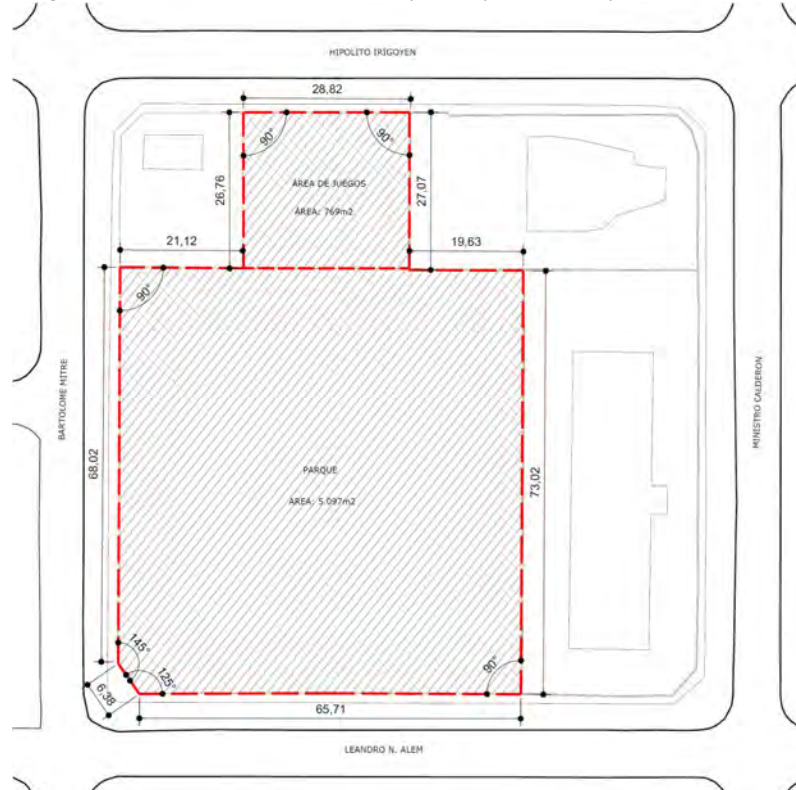
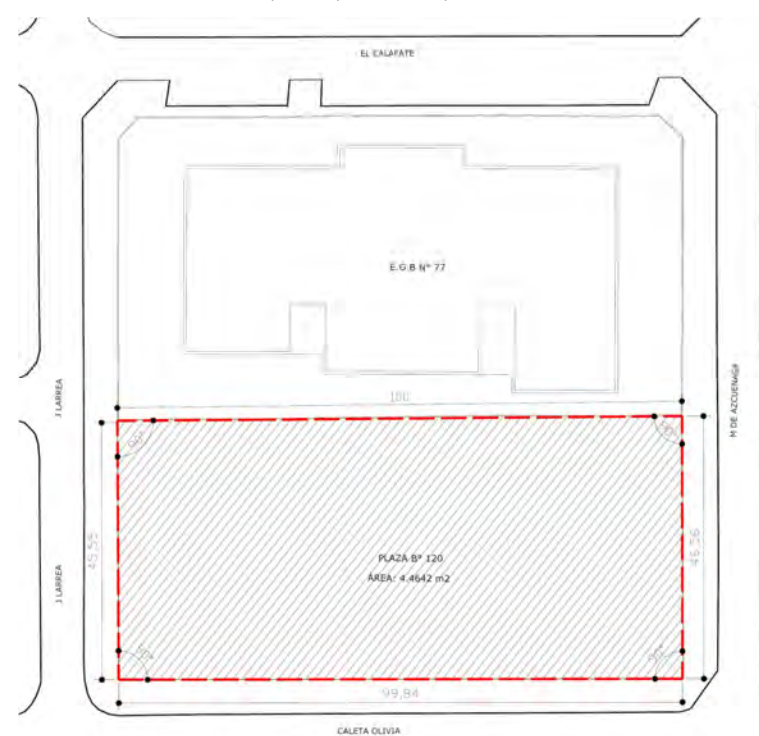


Imagen 14 Planta de situación actual predio para nueva plaza en manzana n°242



Desafíos Proyecto:

- Clima predominante, con bajas temperaturas y fuertes vientos, durante todo el año. Baja radiación solar. Esto requiere de un diseño que proteja las actividades que se realicen, para permitir el uso durante todo el año.
- Oportunidad de integración con establecimientos educacionales cercanos, público potencial.
- Necesidad de diseñar proyecto que disminuya necesidades de mantenimiento y riesgos de sufrir destrozos por vandalismo.
- Riesgo de inundación por falta de infraestructura drenante de Las Heras, sumado a las pocas diferencia de cota. Esto obliga a realizar la plaza sobre el nivel de la calle para evitar acumulaciones no deseadas de agua.
- Diseñar espacios que permitan usos para distintos públicos objetivos: niños, jóvenes, adultos y adultos mayores.

Estrategias Proyecto:

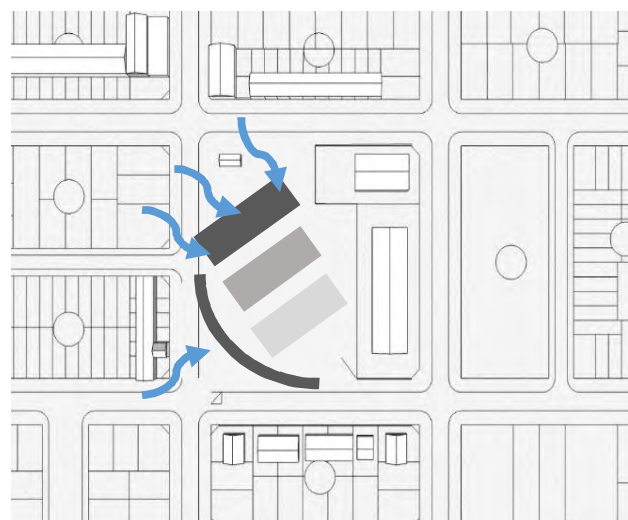
Aunque las plazas no son exactamente iguales, diferenciándose en superficie (la plaza de la manzana n°73 mide 6.500 m² y la de la manzana n°242 mide 4.500 m²), como también en orientación, se propone la misma estrategia y programa para ambos proyectos. De este modo se simplifica el proceso de licitación de construcción, el mantenimiento y evita potenciales problemas políticos de privilegiar un sector sobre otro.

Las principales estrategias de proyecto adoptadas son:

- Intervenir tanto la plaza como el mejoramiento integral de toda la manzana (aceras y arbolado). De este modo el impacto de la intervención aumenta y se mejoran además las condiciones para el tránsito peatonal frente a las escuelas existentes.
- El programa de ambas plazas consiste en:

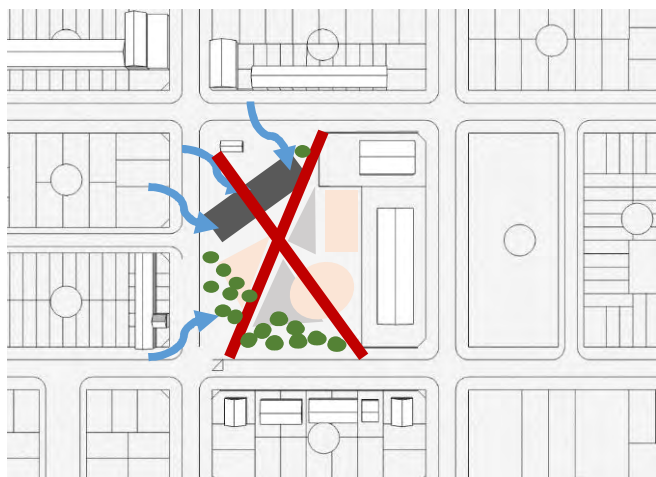
- Un espacio cerrado de 500 m². Será un espacio libre de unos 15 metros de ancho por 30 aproximadamente.
- Explanada: espacio abierto de 1000 m² aproximadamente.
- Área deportiva con una cancha de baby fútbol y un skate park

Imagen 15 Esquema de secuencia de espacios en proyectos de plazas



- La plaza se compone de una serie de taludes que buscan proteger a la plaza interior del viento, crear una intimidad respecto a la calle y permitir subir a las mismas, de modo de tener perspectivas de la ciudad que no se tienen generalmente, al ser una localidad muy plana.
- Recorridos: se privilegian diagonales para facilitar el recorrido peatonal a través de la plaza, integrando además recorridos secundarios que conectan los distintos espacios.

Imagen 16 Esquemas de recorridos y espacios en proyectos de plazas



Espacio Cerrado: Plaza de Invierno:

Cada plaza cuenta con un espacio cerrado que busca convertirse en un espacio multiuso o patio de invierno. Este recinto tiene como objetivo que pueda utilizarse cuando las condiciones climáticas no sean las óptimas para estar al aire libre. El diseño busca mantener la sensación de estar dentro de una plaza techada, más que en un edificio. Las características principales de este espacio son:

- Edificio de 500 m². Será un espacio libre de unos 15 metros de ancho por 30 metros de largo, aproximadamente.
- Tendrá un uso fijo: juegos infantiles, máquinas de ejercicio. Estos elementos son especialmente vulnerables a los agentes climáticos. Al estar en un recinto techado y protegido del viento y la lluvia, permitirá no solo fomentar su uso, sino también aumentar su vida útil, disminuir los costos de mantenimiento y evitar los problemas con el vandalismo.

- Además contará con un espacio multiuso, que contara con graderías y un espacio tipo explanada. En este espacio se podrán desarrollar actividades tipo bailes, juegos, reuniones masivas, exposiciones, etc.

Imagen 17 Referencia espacio público interior: espacio multiuso



Imagen 18 Referencia espacio público interior: transparencia e integración de la plaza con el espacio cerrado.



- Invernadero: los edificios contarán también con especies vegetales conformando una especie de invernadero. El objetivo de esto es aumentar la sensación de estar en una plaza y no en un edificio convencional, además de entregar color, humedad y la posibilidad de disfrutar visualmente de las especies que se incorporen.
- Tendrá luz natural por la cubierta y sus fachadas
- Todas las fachadas vidriadas tendrán protección anti vandálica por el exterior (rejas), las que serán parte del diseño
- No se contemplan sistemas de climatización, pero si fachadas con aislamiento térmico, que permita calefaccionarlas rápidamente con medios portátiles

Imagen 19 Referencia espacio público interior: conexión visual con el resto de la plaza, niveles interiores.



Materiales:

- Los pavimentos serán principalmente hormigón (con distintas texturas) y pavimentos permeables tipo gravilla (piedras). No habrán zonas con tierra suelta por el viento
- Los taludes se construirán con relleno de tierra y cubiertas de hormigón algunas, otras con vegetación baja y otras con gravillas
- El patio de invierno constara de estructura metálica, paneles aislados de revestimiento metálico, fachadas vidriadas y rejas exteriores de acero galvanizado

Imagen 20 Referencia taludes, espacios y luminarias de la plaza



Imagen 21 Referencia taludes y espacios que se crean entre ellos



Equipamiento y Mobiliario:

- Las plazas contarán con equipamiento básico: luminarias, basureros, bebederos, estacionamiento de bicis, bancas (serán en obra).
- En el interior de la plaza techada, se instalarán juegos infantiles y máquinas de ejercicios.
- La plaza contará con luminaria de 4 tipos: interior, deportiva, para recorridos y general.

Vegetación:

- Se contempla plantar especies vegetales de bajo consumo hídrico y resistentes al clima.
- No se utilizará césped pero sí especies nativas de cubreselo.
- El riego será por goteo para minimizar el consumo hídrico y evitar pérdida de agua por evaporación y dispersión por viento
- Se incorporarán especies vegetales en el patio de invierno

Las especies propuestas han sido divididas en 4 categorías, dependiendo de la ubicación y función que cumplen en el proyecto:

- Árboles para veredas
- Árboles que permitan configurar barreras de viento
- Arbustos
- Rastreras

A continuación se incluyen dos tablas, una describiendo las características principales de las especies vegetales seleccionadas y otra, que especifica los requerimientos de riego para este tipo de especies, para las condiciones climáticas de Las Heras.

Tabla 8 Especies vegetales propuestas para el proyecto de plazas en Las Heras

	Árboles			Arbustos				Rastrera
<i>Nombre botánico</i>	<i>Pinus Halepensis</i>	<i>Acacia Caven</i>	<i>Quercus Rubra</i>	<i>Cortadería Selloana</i>	<i>Verbena Bonariensis</i>	<i>Festuca Gracillima</i>	<i>Mulinum Spinosum</i>	<i>Larrea Ameghinoi</i>
<i>Nombre común</i>	<i>Pino Carrasco</i>	<i>Espinillo</i>	<i>Roble Americano</i>	<i>Hierba de la Pampa</i>	<i>Verbena Patagónica</i>	<i>Coirón dulce</i>	<i>Neneo, hierba negra</i>	<i>Jarilla rastrera</i>
<i>Familia</i>	<i>Pináceas</i>	<i>Fabaceae</i>	<i>Fagáceas</i>	<i>Gramineae</i>	<i>Verbenaceae</i>	<i>Gramineae</i>	<i>Apiáceas</i>	<i>Fanerógama</i>
<i>Disposición</i>	<i>Separados, alternos</i>	<i>Separados, alternos</i>	<i>En hilera o asilado</i>	<i>Matas densas</i>	<i>Matas</i>	<i>Separados, alternos</i>	<i>Separados, alternos</i>	<i>Conectado, cubriente</i>
<i>Perenne /caduca</i>	<i>Perenne</i>	<i>Caduca</i>	<i>Caduca</i>	<i>Perenne</i>	<i>Perenne</i>	<i>Perenne</i>	<i>Perenne</i>	<i>Perenne</i>
<i>Altura</i>	<i>de 8 a 10 m</i>	<i>de 3 a 5 m</i>	<i>de 13 a 15 m</i>	<i>de 1 a 2 m</i>	<i>de 0,5 a 1 m</i>	<i>de 0,3 a 0,8 m</i>	<i>de 0,5 a 1 m</i>	<i>de 0,2 a 0,5 m</i>
<i>Diámetro copa</i>	<i>de 2 a 3 m</i>	<i>de 2 a 3 m</i>	<i>de 13 a 15 m</i>	<i>de 0,5 a 1 m</i>	<i>de 0,3 a 0,8 m</i>	<i>de 0,3 a 0,5 m</i>	<i>de 0,5 a 0,9 m</i>	<i>de 0,5 a 1 m</i>
<i>Flor</i>	<i>No</i>	<i>Sí, amarilla</i>	<i>Sí, roja</i>	<i>Sí, plumosa</i>	<i>Sí, blanca y morada</i>	<i>No</i>	<i>Sí, amarilla</i>	<i>Sí, amarilla</i>
<i>Fruto</i>	<i>Sí, no comestible</i>	<i>Sí, no comestible</i>	<i>Sí, no comestible</i>	<i>No</i>	<i>No</i>	<i>No</i>	<i>No</i>	<i>Sí, no comestible</i>
<i>Otros usos</i>	<i>Trementina</i>	<i>Alimento ganado</i>	<i>Construcción</i>	<i>Celulosa, medicinal</i>	<i>Perfume</i>	<i>Pasto ganado</i>	<i>Pasto, combustión</i>	<i>Infusión medicinal</i>
<i>Riego</i>	<i>Bajo</i>	<i>Muy bajo</i>	<i>Bajo</i>	<i>Bajo</i>	<i>Bajo</i>	<i>Ninguno</i>	<i>Muy bajo - ninguno</i>	<i>Muy bajo - ninguno</i>
<i>Sol</i>	<i>Medio</i>	<i>Alto</i>	<i>Medio</i>	<i>Medio</i>	<i>Alto</i>	<i>Alto</i>	<i>Alto</i>	<i>Alto</i>

	Árboles			Arbustos				Rastrera
Nombre botánico	<i>Pinus Halepensis</i>	<i>Acacia Caven</i>	<i>Quercus Rubra</i>	<i>Cortadería Selloana</i>	<i>Verbena Bonariensis</i>	<i>Festuca Gracillima</i>	<i>Mulinum Spinosum</i>	<i>Larrea Ameghinoi</i>
Crecimiento	Rápido	Lento	Lento, muy resistente al frío	Rápido	Rápido	Rápido	Rápido	Rápido
Suelo	Todo tipo	Todo tipo	Suelos francos arcillosos	Todo tipo	Todo tipo	Todo tipo	Todo tipo	Todo tipo
Origen	Bosques secos Europa	Estepa de América	América Norte y Sur	Patagonia	Brasil, Argentina, Uruguay	Tierra del Fuego, Santa Cruz, Malvinas	Patagonia Argentina y Chile	Sur de Argentina

Fuente: IDOM

Tabla 9 Cálculo de requerimientos de riego para las especies vegetales propuestas, especificado para el clima de Las Heras (mensual)

Mes	Consumo (l/m ²)	Plaza 73		Plaza 242	
		M2	Consumo Mensual lt	M2	Consumo Mensual lt
Enero	102,8	2500	257000	2500	257000
Febrero	74,4	2500	186000	2500	186000
Marzo	53,85	2500	134625	2500	134625
Abril	26,8	2500	67000	2500	67000
Mayo	3,86	2500	9650	2500	9650
Junio	3	2500	7500	2500	7500
Julio	3	2500	7500	2500	7500

Mes	Consumo (l/m ²)	Plaza 73		Plaza 242	
		M2	Consumo Mensual lt	M2	Consumo Mensual lt
Agosto	3	2500	7500	2500	7500
Septiembre	17,77	2500	44425	2500	44425
Octubre	44,9	2500	112250	2500	112250
Noviembre	61	2500	152500	2500	152500
Diciembre	89,86	2500	224650	2500	224650

Fuente: IDOM

Imagen 22 Árboles propuestos para las veredas

quercus rubra



Imagen 23 Árboles propuestos para las veredas

pinus halepensis



acacia caven



Imagen 24 Arbustos de media y baja altura propuestos para la plaza



Imagen 25 Rastreras propuestas para la plaza



Mantenimiento:

- El riego por goteo no requerirá de un riego diario, sino programable.
- Los muros tendrán pintura anti-grafiti.

En ambas plazas existirá un recinto destinado al almacenamiento de elementos de limpieza, mantenimiento, y los medidores de agua y electricidad.

Imagen 26 Vista de planta Proyecto de Plaza en Manzana número 73



Imagen 27 Vista aérea Proyecto de Plaza en Manzana numero 73



Imagen 28 Vista aérea Proyecto de Plaza en Manzana numero 73



Imagen 29 Vista interna Proyecto de Plaza en Manzana numero 73



Imagen 30 Vista interna Proyecto de Plaza en Manzana numero 73

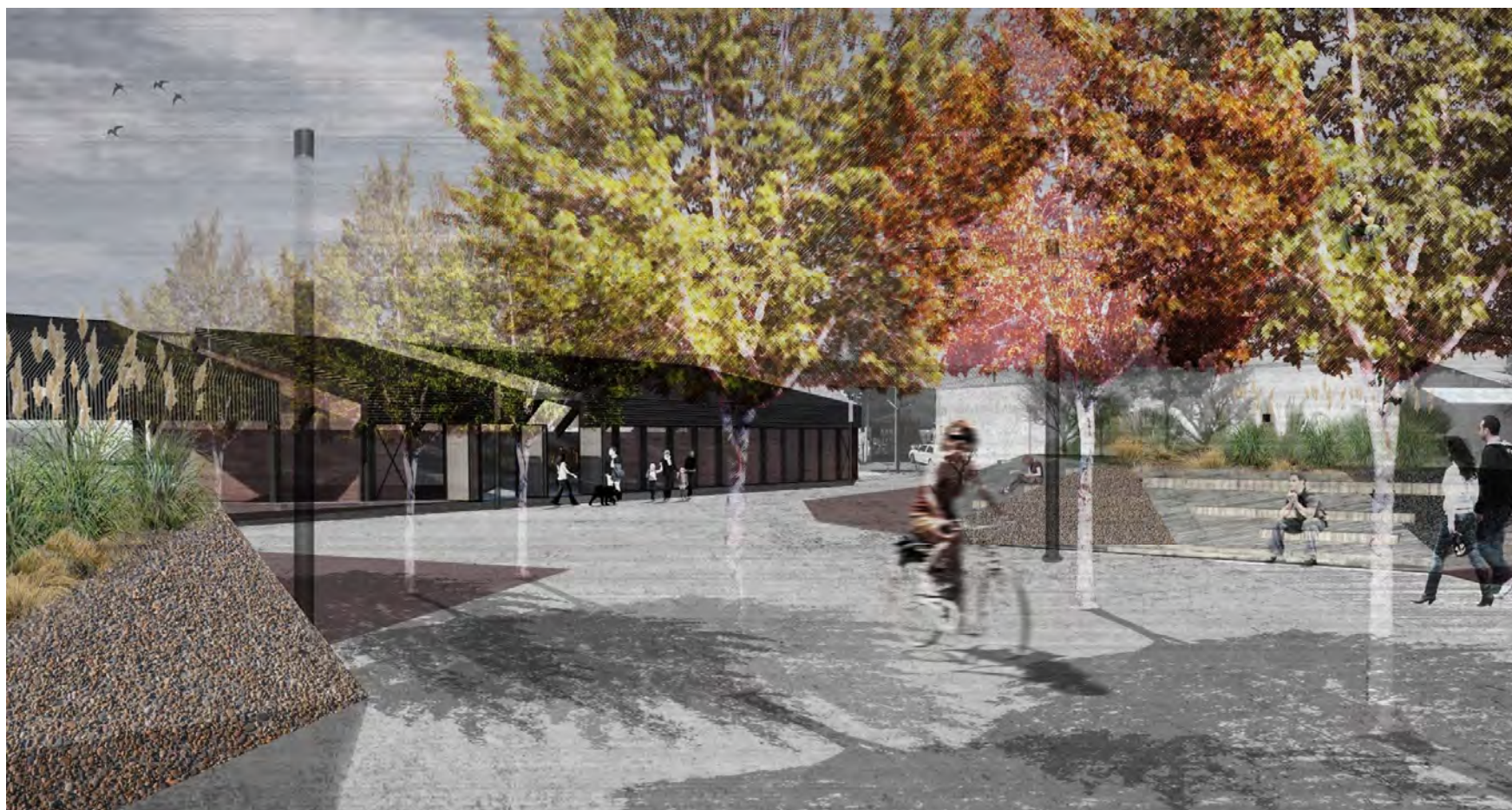


Imagen 31 Vista interna Proyecto de Plaza en Manzana numero 73



Imagen 32 Vista en planta Proyecto de Plaza en Manzana numero 242



Imagen 33 Vista aérea Proyecto de Plaza en Manzana numero 242



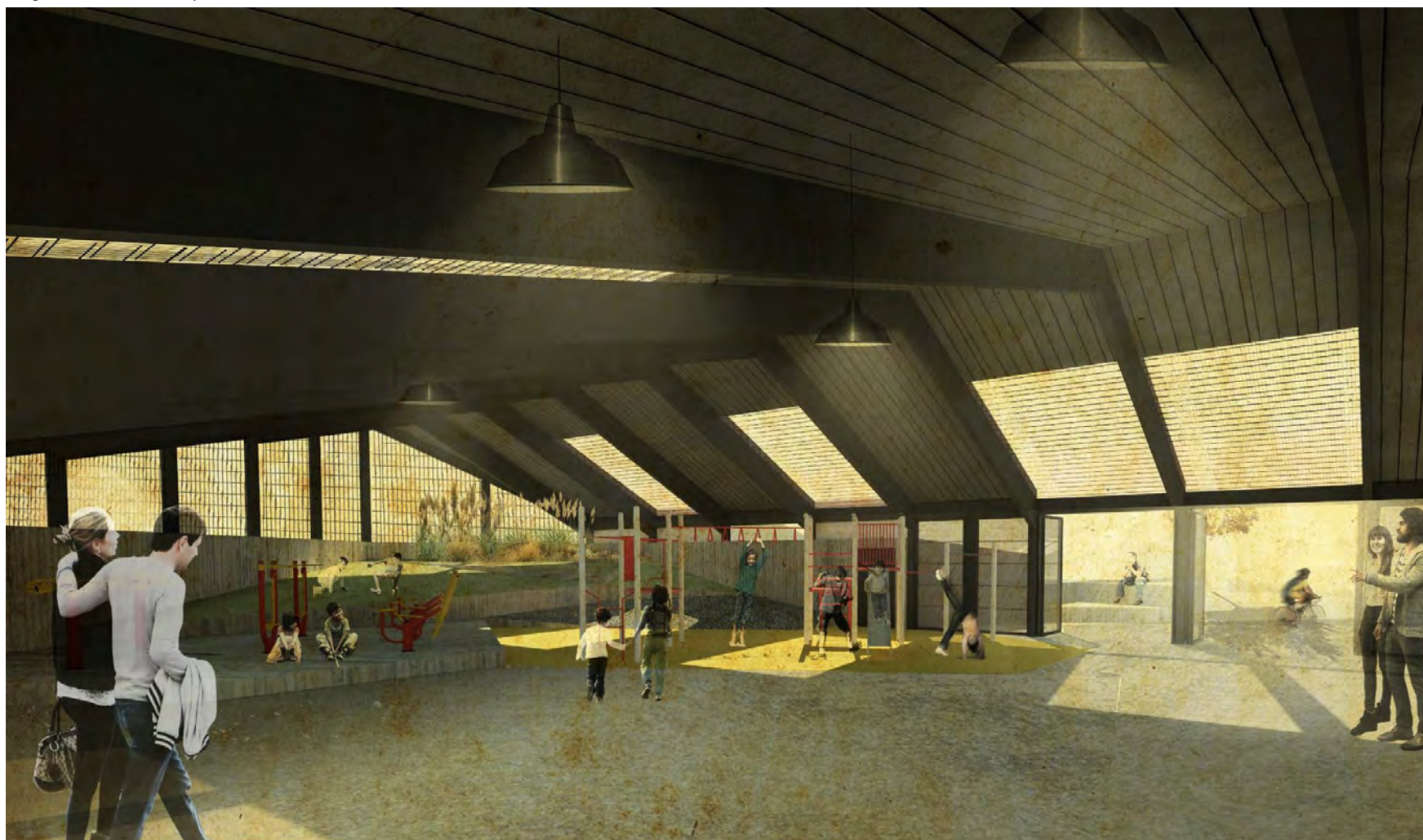
Imagen 34 Vista interior Proyecto de Plaza en Manzana numero 242



Imagen 35 Vista desde la calle Proyecto de Plaza en Manzana numero 242



Imagen 36 Vista interior Proyecto de Plaza en Manzana numero 242



4.2.2 Estudios Básicos

Previo a la etapa de diseño de las nuevas plazas para Las Heras, se realizaron los siguientes estudios: Análisis Geotécnico y Levantamiento Topográfico.

Estos estudios previos se han utilizado como base para el diseño arquitectónico, drenaje, paisajismo y del cálculo estructural de los proyectos de las plazas.

Estudio Geotécnico

Con el objetivo de poder diseñar correctamente y de manera segura las estructuras de las naves de los patios de invierno, además de conocer las propiedades de permeabilidad de los terrenos, se realizó un estudio de suelos en los dos predios donde se ubicarán las futuras plazas.

El objeto del estudio es:

- Determinar las condiciones estratigráficas del terreno en el lugar de emplazamiento de la obra de referencia.
- Establecer las propiedades mecánicas y físicas del suelo para poder realizar los cálculos estructurales de fundaciones.
- Registrar el perfil del subsuelo, con la estimación del nivel freático y la clasificación de su composición de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS).
- Proponer el probable sistema de fundación con la determinación de la cota recomendada, condiciones para la excavación y otras recomendaciones constructivas.

El trabajo se inició con una campaña de exploraciones, consistente en:

- Excavación de dos calicatas de 4 metros de profundidad en cada plaza.
- Análisis edafológico del perfil
- Ejecución de un STP hasta cota bajo de pozo (bbp) de cuatro metros de profundidad.

Imagen 37 Obras de excavación de una de las calicatas ubicada en la manzana n°73



Imagen 38 Obras de excavación de una de las calicatas ubicada en la manzana n°242



Como se mencionó se realizó un pozo exploratorio barrenándose el suelo mediante barras de sondeo. Simultáneamente se utilizó equipo de percusión de accionamiento manual.

La hincada de las muestras de Terzaghi se ejecutó contando el número de golpes necesario para hincarlo 12" (30 centímetros), luego de una hincada de asiento de 6" con una energía de 140 libras (63,5 kilogramos) con caída libre de 76 cm.

El equipo utilizado consta de:

- Equipo de perforación
- Maza de 63,5 Kg.
- Saca muestra de 2" de diámetro externo y 1 3/8" de diámetro interno con boquilla de acero al cromo tungsteno.
- Mecanismo de liberación del martinete
- Barras de sondeo
- Cabeza de golpeo

Se extrajeron muestras para laboratorio dentro de la muestra durante el ensayo de penetración y paralelamente en forma directa en la forma más trazable posible, cada metro, para así tener una idea acabada de la estratigrafía del terreno y conocer por lo tanto sus características.

Imagen 39 Perforación e hincada en calicata ubicada en la manzana n°242



Los ensayos de campaña y de laboratorio se ejecutaron en un todo de acuerdo con las normas IRAM 10501, IRAM 10502, IRAM 10507, IRAM 10509, IRAM 10512, IRAM 10517 y/o ASTM D-1586/8, IRAM 10529.

Paralelamente a perforación exploratoria se realizó el reconocimiento del perfil expuesto del suelo en las calicatas. Se observó un perfil sin variación de suelo granular de baja compactación y granulometría claramente segmentada de aparente “mezcla pobre de cantera para relleno” a lo largo de toda la exploración en ambos casos. En los primeros 0,30 m bbp si bien la característica del suelo es la misma se observa una alteración en su morfología debido al uso del predio.

La cohesión es una propiedad innatural en este tipo de suelo siendo una mezcla de gravas y arenas naturales.

Se encontró la napa freática a 2,90 m bbp saturando el suelo, experimentando el desmoronamiento del mismo al alterar su estado de confinamiento sin observar variación en la composición del mismo por la

Presencia de agua. La composición de este perfil es visiblemente granular con suelos finos que no prestan cohesión en los mantos con gravas de interés mecánico sin ofrecer alta resistencia a la penetración en la totalidad del perfil explorado.

Por las descripciones del perfil realizadas se estima que este predio fue relleno en su totalidad con material seleccionado para tal fin.

Como se mencionó se realizó un pozo exploratorio barrenándose el suelo mediante barras de sondeo. Simultáneamente se utilizó equipo de percusión de accionamiento manual.

Trabajo de Laboratorio:

Se determinaron las propiedades físicas y mecánicas de las muestras, ejecutándose los siguientes ensayos y determinaciones.

- a) Humedad natural
- b) Determinación de límite líquido y límite plástico c) Fracción de limo más arcilla, por lavado sobre tamiz N° 200
- d) Granulometría por vía húmeda

e) Clasificación Unificada de los suelos de acuerdo con los valores determinados en los trabajos anteriormente indicados.

f) Ensayo Triaxial sobre probeta moldeada.

g) Ensayo de Proctor modificado. Relaciones humedad/densidad; método de compactación de 4,54 kg y 460 mm de caída

h) Determinación de tipo de fundación aconsejada y tensión admisible.

Napa Freática:

Se detectó la presencia de la napa freática dentro de los valores máximos de exploración alcanzados.

En la manzana n°242, la profundidad a la cual se visualizó físicamente la misma fue a 2,90 m bbp sin variar su cota por un periodo de 1 hs en la que se mantuvo abierto el pozo.

En el caso de la manzana n°73, La profundidad a la cual se visualizó físicamente la misma fue a 3,20 m bbp sin variar su cota por un periodo de 2 hs en la que se mantuvo abierto el pozo.

Se informa como dato complementario que el trabajo de campaña de extracción de muestras y ensayos de penetración de desarrollo el sábado 4 de Abril corriente.

Tipo de Fundación:

El tipo de construcción a ejecutar y las características de los suelos encontrados, indican como solución más aconsejable la fundación del tipo directa:

- a) Zapatas continuas
- b) Bases Aisladas
- c) Fundaciones superficiales elásticas

Cota de Fundación y Tensión Admisible:

Se calculara la tensión admisible a utilizar para fundación tipo continua a 0,60 m de profundidad y fundación aislada a los 1,20 m.

Para la determinación de la tensión admisible del suelo se considera el suelo en estado alterado no cohesivo, ya que una vez fracturado pierde el valor C (Cohesión) de la ecuación.

De acuerdo al criterio de rotura de Terzaghi para nuestros parámetros:

$N_c = 45$; $N_q = 34$; $N_g = 38$ (coeficientes de capacidad de carga) q = carga de rotura por unidad de ancho de zapata

$F_s = 4$ (coeficiente de seguridad)

$g = 1,89 \text{ t/m}^3$ (Peso unitario del suelo)

Para fundaciones superficiales:

El valor recomendado K30 más allá del asiento de la placa es de 10 Kg/cm^3 dada la preponderancia de gravas y la consideración prudente de la naturaleza de relleno granular del predio.

Para bases aisladas:

Bajo un coeficiente de seguridad de 4 la tensión admisible del suelo y el coeficiente de balasto respectivamente serán $2,6 \text{ Kg/cm}^2$ y $5,0 \text{ Kg/cm}^3$

Para la zapata:

Bajo un coeficiente de seguridad de 4 la tensión admisible del suelo y el coeficiente de balasto respectivamente serán $1,80 \text{ Kg/cm}^2$ y $2,00 \text{ Kg/cm}^3$

Recomendaciones Constructivas:

Se sugiere efectuar una limpieza para retirar la capa superior existente (suelo vegetal y basura superficial).

Si las necesidades altimétricas requieren mayor cota, se deberán ejecutar los rellenos necesarios, en capas que no superen los 30 centímetros de espesor cada una. Estas capas deberán estar debidamente humedecidas y uniformemente compactadas con no menos de $14,7 \text{ KN}$ aplicados mecánicamente.

Para ejecutar estos rellenos se podrán utilizar los suelos naturales de la zona salvo los de porción limosa y finos plásticos superficiales

En caso de realizar taludes se deberá respetar el ángulo de corte del suelo.

Todas las armaduras de las estructuras de hormigón armado en contacto con los suelos de fundación, deberán tener un recubrimiento mínimo de 5 centímetros de espesor.

Levantamiento Topográfico

Se realizó un levantamiento topográfico de las manzanas número 73 y 242 de la localidad de Las Heras. En este relevamiento se tomaron los datos de los siguientes elementos:

- Curvas de nivel
- Edificaciones existentes
- Arbolado
- Rejas y muros
- Pavimentos y cunetas
- Luminarias y postes eléctricos

Se utilizó para el estudio la georreferenciación, con equipo GPS RTK doble frecuencia, marca Navcom modelo SF-3040 y con apoyo de Radio Repetidora marca Pacific Crest ADPL-2.

Se emplazaron 02 monolitos de hormigón y 08 Estaciones Topográficas por manzana, para apoyar en la mediciones Geodésicas – Topográficas.

Imagen 40 Equipos de Topografía durante el levantamiento de la plaza de la manzana n°73

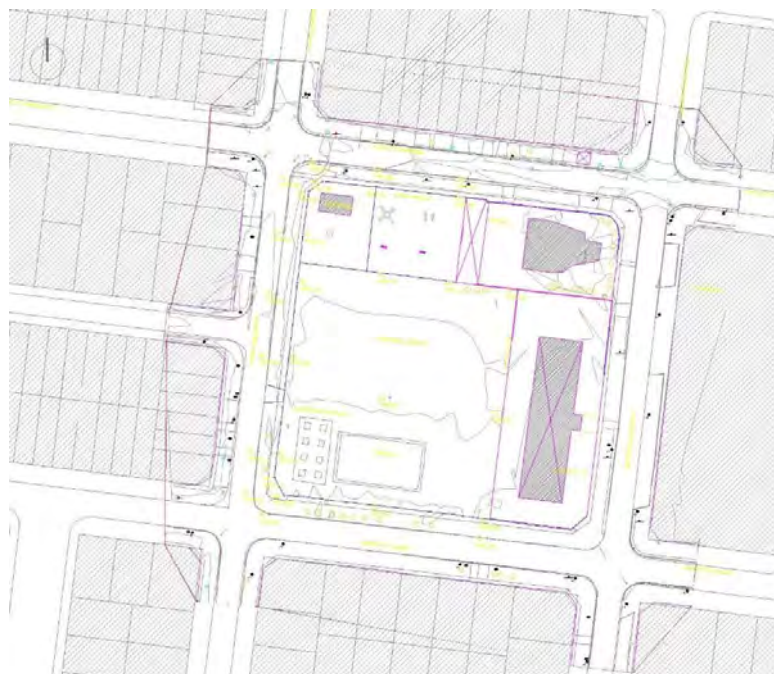


La medición de la manzana N°73, se realizó la ubicación del punto Base se emplazó en las cercanías de la plaza de Juegos existente, el equipo GPS RTK calculo la ubicación de este punto en un tiempo 03 minutos de medición.

La metodología de trabajo fue la siguiente:

- Se planifico de acuerdo a la geometría de los satélites para así obtener un buen GDOP.
- Se instaló el Receptor GPS Base sobre el vértice E-0 con un trípode, iniciando las mediciones el día miércoles 25 de marzo de 2015 a las 17:00 A.M., con un tiempo de 03:00 horas de duración registro de datos. Adicionándole una radio repetidora Pacific Crest modelo ADSL la cual permite obtener una mayor recopilación de datos aumentando así la precisión considerablemente.
- Posteriormente se configuro los 03 equipos móviles para realizar las mediciones geodésicas correspondientes, y recopilar lo máximo de puntos característicos del sector junto con sus accesos, luminarias, edificaciones, cámaras, señaléticas, líneas de cerco etc.

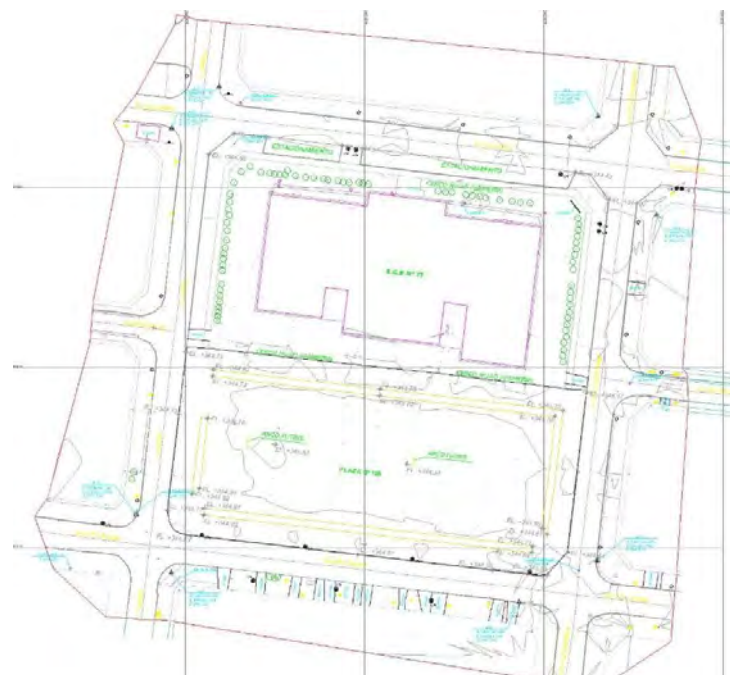
Imagen 41 Levantamiento topográfico manzana número 73



Adicionándole una radio repetidora Pacific Crest modelo ADSL la cual permite obtener una mayor recopilación de datos aumentando así la precisión considerablemente.

- Posteriormente se configuro los 03 equipos móviles para realizar las mediciones geodésicas correspondientes, y recopilar lo máximo de puntos característicos del sector junto con sus accesos, luminarias, edificaciones, cámaras, señaléticas, líneas de cerco etc.

Imagen 42 Levantamiento topográfico manzana número 242



En la medición de la manzana N°242, se realizó la ubicación del punto Base se emplazó en las cercanías de la Escuela E.G.B. N°77, el equipo GPS RTK calculo la ubicación de este punto en un tiempo 03 minutos de medición.

La metodología de trabajo fue la siguiente:

- Se planifico de acuerdo a la geometría de los satélites para así obtener un buen GDOP.
- Se instaló el Receptor GPS Base sobre el vértice E-0 con un trípode, iniciando las mediciones el día miércoles 25 de marzo de 2015 a las 08:00 A.M., con un tiempo de 05:15 horas de duración registro de datos.

Imagen 43 Equipos de Topografía durante el levantamiento de la plaza de la manzana n°242



- Manzana numero 242:
 - o M.Central: Huso 19
 - o Datum WGS84
 - o Latitud: 46°33'0".65178
 - o Longitud: 68°55'13".62375
 - o Vértice E-O Base ubicado en intersección calles Calafate y M.de Azuenaga, frente a escuela GB 77. Clavo Hilti empotrado en acera, bautizado con color naranja fluorescente.

Instrumental utilizado:

Para la ejecución del proyecto se consideró la utilización del siguiente instrumental:

- Un equipo GPS marca Navcom modelo SF-3040, con un sistema de doble frecuencia, RTK con sus accesorios.
- Radio Repetidora marca Pacific Crest modelo ADLP-2, de 430 – 463 Mhz.

Identificación Vértices Referencias:

- Manzana numero 73:
 - o M.Central: Huso 19
 - o Datum WGS84
 - o Latitud: 46°32'36".72707
 - o Longitud: 68°56'38".87217
 - o Vértice E-O Base ubicado en el interior del predio, marcado con una estaca de madera color rojo.

4.2.4 Memoria de Cálculo Estructural

La Memoria de Cálculo se incluye como anexo.

4.2.5 Diseño del riego.

Tal y como se detalla en el apartado anterior se ha contemplado la plantación de especies vegetales de bajo consumo hídrico y resistentes al clima.

Aun siendo un consumo bajo, su aseguramiento no deja de ser imprescindible para la conservación de las especies plantadas, especialmente en la época seca. Para ello se ha diseñado un riego por goteo enterrado, con el objeto de minimizar el consumo minimizando la evapotranspiración, y evitar al mismo tiempo el vandalismo, al disminuir los elementos visibles del mismo.

ESTIMACIÓN DEL CONSUMO

Para la estimación del consumo se ha calculado la cantidad de agua necesaria no aportada por la diferencia de la precipitación y la evapotranspiración, para ello se ha tenido en cuenta la precipitación media mensual y el número medio de horas de insolación en cada mes del año (ver *Tabla 10*):

DISEÑO DE LA RED DE RIEGO

Se han colocado goteros alrededor de todos los troncos de los árboles y se han repartido en las jardineras de forma uniforme, se ha optado por tubería con goteros integrados cada 0.5 metros, estas líneas se colocarán separadas 0.4-0.5 metros para evitar la creación de espacios secos entre los bulbos húmedos de cada gotero.

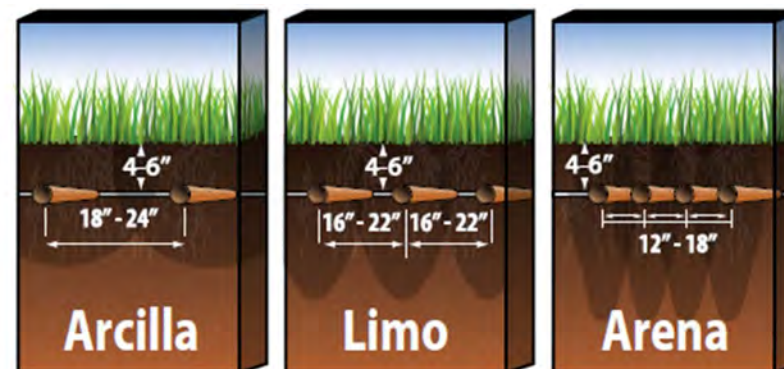
Dado que son especies de bajo consumo hídrico se ha optado por

CÁLCULO DEL CAUDAL

La ubicación de los goteros para conseguir un patrón uniforme y la elección del tipo de gotero es lo que marca el caudal que circulará por el sistema. Los goteros dan un caudal constante, que en los no autocompensantes puede fluctuar más o menos con la presión. En este caso se ha optado por goteros autocompensantes

de bajo caudal, 2.2 l/h para las especies arbustivas y cubresuelos y de 3.8 l/h para los árboles, al ser este un consumo puntual que necesita cubrir menos espacio.

Imagen 44 Movimiento del agua en una instalación enterrada.



Fuente: RAINBIRD

Por lo tanto el caudal vendrá marcado por el número de goteros, siendo la duración del riego variable con los meses, desde 18 minutos para suplir los 102 l/m²/mes en enero hasta cero en los meses de junio julio y agosto (ver *Tabla 13*).

En la *Tabla 11* y *Tabla 12* se muestran los caudales en cada nodo de consumo (ver plano) y la duración del riego en el mes de más consumo.

Tabla 10 Demanda hídrica.

	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
Tmed	17.7	16.6	13.7	10.1	6.1	3.3	3.2	3.9	7.2	11.1	13.7	16.4
l mes	6.779395	6.151812054	4.59996314	2.89935887	1.35129069	0.533076476	0.50881099	0.68648528	1.736844	3.34486353	4.59996314	6.03994521
L	1.27731481	1.088888889	1.10509259	0.95833333	0.87546296	0.541666667	0.81805556	0.86111111	0.91666667	1.06203704	1.13888889	1.26296296
horas sol	14.8333333	14	12.8333333	11.5	10.1666667	6.5	9.5	10	11	12.3333333	13.6666667	14.6666667
ETP (mm)	109.82526	86.39427874	70.8500134	43.8020825	22.8631115	7.152601397	10.4395244	13.6874437	28.776101	53.9050692	73.0167712	98.8664011
Chuva (mm)	7	12	17	17	19	21	18	15	11	9	12	9
Diferencia (mm)	-102.82526	-74.39427874	-53.8500134	-26.8020825	-3.86311147	13.8473986	7.5604756	1.31255629	-17.776101	-44.9050692	-61.0167712	-89.8664011

Tabla 11 Caudales Plaza 73.

Zona	Área (m ²)	Consumo diario (l/día)	Goteros (ud)	Caudal (l/min)	tiempo (min)
A1	49	167.91	245.0	9.0	18.7
A2	13.9	47.63	69.5	2.5	18.7
A3	20.77	71.17	103.9	3.8	18.7
A4	20.8	71.27	104.0	3.8	18.7
A5	36.7	125.76	183.5	6.7	18.7
A6	7	23.99	35.0	1.3	18.7
A7	20.8	71.27	104.0	3.8	18.7
A8	28	95.95	140.0	5.1	18.7
A9	59	202.17	295.0	10.8	18.7
A10	110	376.93	550.0	20.2	18.7
A11	28	95.95	140.0	5.1	18.7
A12	28	95.95	140.0	5.1	18.7
A13	10	34.27	50.0	1.8	18.7
A14	103	352.95	515.0	18.9	18.7
A15	28	95.95	140.0	5.1	18.7
A16	129	442.04	645.0	23.7	18.7
A17	18	61.68	90.0	3.3	18.7
A18	41	140.49	205.0	7.5	18.7
A19	36	123.36	180.0	6.6	18.7
A20	51.5	176.47	257.5	9.4	18.7
A21	27	92.52	135.0	5.0	18.7
A22	14	47.97	70.0	2.6	18.7
A23	25	85.67	125.0	4.6	18.7
Árbol*	3	10.28	9.0	0.6	18.7

Tabla 12 Caudales Plaza 242.

Zona	Área (m ²)	Consumo diario (l/día)	Goteros (ud)	Caudal (l/min)	tiempo (min)
A1	56	191.89	280.00	10.27	18.7
A2	14	47.97	70.00	2.57	18.7
A3	35	119.93	175.00	6.42	18.7
A4	54	185.04	270.00	9.90	18.7
A5	50	171.33	250.00	9.17	18.7
A6	54	185.04	270.00	9.90	18.7
A7	56	191.89	280.00	10.27	18.7
A8	110	376.93	550.00	20.17	18.7
A9	97	332.39	485.00	17.78	18.7
A10	83	284.41	415.00	15.22	18.7
A11	137	469.45	685.00	25.12	18.7
A12	35	119.93	175.00	6.42	18.7
A13	71	243.29	355.00	13.02	18.7
A14	41	140.49	205.00	7.52	18.7
Árbol*	3	10.28	9.00	0.57	18.7

*Los goteros de los árboles tienen un caudal de 3.8 l/h

Tabla 13 Tiempo de riego diario según mes.

Mes	Consumo (l/m ² /mes)	Consumo (l/m ² /día)	Tiempo (min/día)
Enero	102.8	3.4	18.7
Febrero	74.4	2.5	13.5
Marzo	53.9	1.8	9.8

Mes	Consumo (l/m2/mes)	Consumo (l/m2/día)	Tiempo (min/día)
Abril	26.8	0.9	4.9
Mayo	3.9	0.1	0.7
Junio	-13.8	-0.5	0.0
Julio	-7.6	-0.3	0.0
Agosto	-1.3	0.0	0.0
Septiembre	17.8	0.6	3.2
Octubre	44.9	1.5	8.2
Noviembre	61.0	2.0	11.1
Diciembre	89.9	3.0	16.3

DISEÑO HIDRÁULICO

Con el objeto de homogeneizar las presiones en la red y por tanto los caudales en los goteros, se han realizado, en cada plaza, dos tomas a la red de abastecimiento del municipio, limitando la presión a 20 m.c.a. (2 bares) mediante una válvula reductora de presión en cada punto de conexión.

Para el diseño hidráulico de la red se ha utilizado el software EPANET de la Environmental Protection Agency (EPA) de Estados Unidos.

La tubería de la red principal, que es la que abastece a la red de goteros en cada nodo, va desde los 32mm de diámetro en los tramos de conexión a la red municipal hasta los 25 mm de diámetro nominal para el resto de la red de riego. La red secundaria que es la que tiene insertados los goteros es de 16 mm.

El material seleccionado para la red principal es Polietileno de Alta Densidad (PEAD), por su flexibilidad, durabilidad y resistencia para los diámetros requeridos, siendo este el material usual para este tipo de redes.

Los goteros trabajan de forma óptima entre los 10 metros de columna de agua (mca) y los 35 mca, en las siguientes imágenes se muestra como las presiones en la red oscilan entre los 15 mca y los 20 mca en ambas plazas.

Imagen 45 Consumos en los nodos y caudales en los tramos de la Plaza 73 (l/min).



Imagen 46 Presiones en los nodos (mca). Plaza 73



Imagen 47 Consumos en los nodos y caudales en los tramos de la Plaza 242 (l/min).

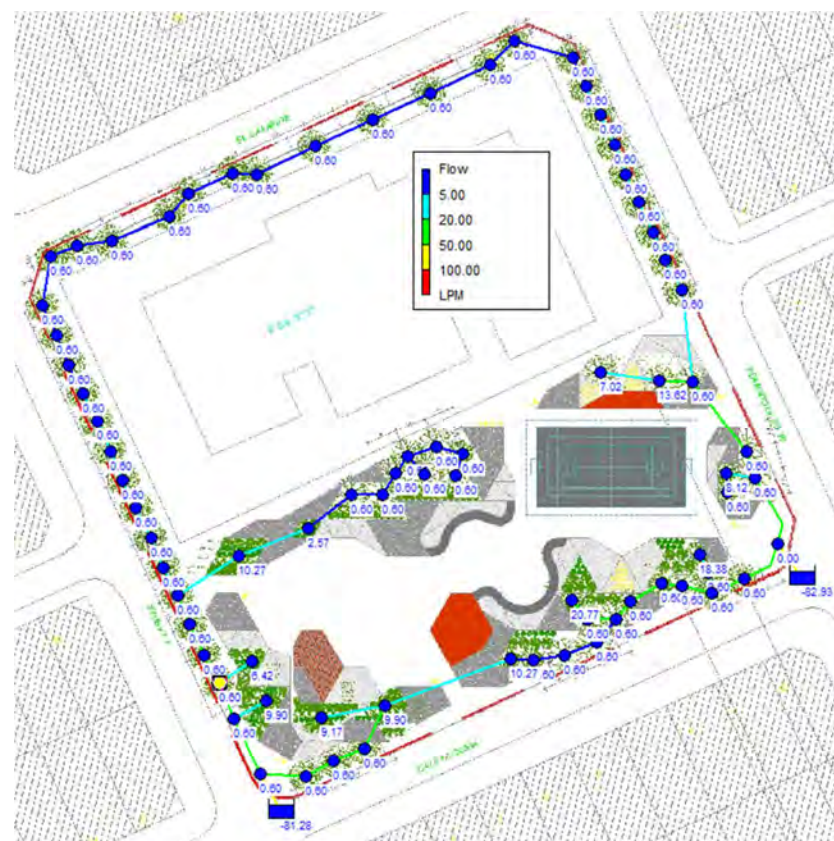


Imagen 48 Presiones en los nodos (mca). Plaza 242



4.2.6 Cómputo y Presupuesto

El cómputo se realiza considerando todos los elementos que componen la construcción de las plazas proyectadas.

El presupuesto se ha realizado considerando precios actuales de los distintos materiales, incluyendo la variable distancia para los que sea necesario trasladar a Las Heras.

Los precios se han obtenido de las siguientes fuentes:

- Proveedores: gran parte de los materiales han sido cotizados directamente con distintos proveedores.
- Listados de precios oficiales

Como anexo de este documento se incluyen los resultados de las mediciones y presupuestos de los proyectos de ambas plazas:

4.2.7 Planos

Se han desarrollado todos los planos tendientes a comprender cabalmente las características del proyecto. El objetivo de esto es garantizar la calidad de la obra constructiva y obtener datos fiables para la medición de los elementos y su posterior presupuesto.

Tabla 14 Listado de Planos Plaza Manzana n°73

N°	PLANO	Escala	Formato
PLANOS GENERALES			
73-LH-010	Planta General de Localización	1/500	A1
73-LH-020	Plano Topográfico	1/500	A1
73-LH-030	Planta General de Emplazamiento	1/500	A1
73-AR-040	Planta General de Paisajismo actual	1/500	A1
MOVIMIENTO DE TIERRA Y DEMOLICIONES			
73-LH-100	Movimientos de Tierra: planta	1/200	A1
73-LH-110	Movimientos de Tierra: secciones generales	1/200	A1
73-LH-120	Planta de demolición	1/200	A1

N°	PLANO	Escala	Formato
PROYECTO DE ARQUITECTURA PLAZA ABIERTA			
73-LH-200	Planta General Proyecto	1/250	A1
73-LH-210	Planta de Paisajismo	1/200	A1
73-LH-211	Planta de Riego		
73-LH-220	Planta de Trazados	1/200	A1
73-LH-230	Planta de Pavimentos	1/200	A1
73-LH-240	Detalle de Pavimentos	1:50	A1
73-LH-250	Perfiles Secciones Generales	1/150	A1
73-LH-260	Detalles Constructivos	1:20	A1
	Detalles Constructivos	1:20	A1
	Detalles Constructivos	1:20	A1
	Detalles Constructivos	1:20	A1
73-LH-270	Luminarias	1/200	A1

N°	PLANO	Escala	Formato	N°	PLANO	Escala	Formato
73-LH-280	Equipamiento y Mobiliario	1/200	A1		ILUMINACIÓN Y ELECTRICIDAD		
	PROYECTO ARQUITECTURA PLAZA CUBIERTA			73-LH-600	Esquema Eléctrico General	S/E	A1
73-LH-300	Planta de Ejes y Cotas Patio Cubierto	1:50	A1		Iluminación espacios exteriores	1:50	A1
73-LH-310	Planta Arquitectura Patio cubierto	1:50	A1		Iluminación espacios interiores	1:50	A1
	Planta de Pavimentos y Terminaciones Patio Cubierto	1:50	A1		DRENAJE AGUAS LLUVIAS Y RIEGO		
	Secciones Patio Cubierto	1:50	A1	73-LH-700	Planta General de Drenaje	1/100	A1
	Planta de Techos Patio Cubierto	1:50	A1		Detalles Sistemas de Drenaje	1:50	A1
	Elevaciones Patio Cubierto	1:50	A1		Plano de Riego	1/100	A1
73-LH-400	Detalles Constructivos Patio Cubierto	1:20	A1	Tabla 15 Listado de Planos Plaza Manzana n°242			
	Detalles Constructivos Patio Cubierto	1:20	A1	N°	PLANO	Escala	Formato
	ESTRUCTURAS				PLANOS GENERALES		
73-LH-500	Planta de Fundaciones Patio Cubierto	1:50	A1	242-LH-010	Planta General de Localización	1/500	A1
	Elevaciones estructura Patio Cubierto	1:50	A1	242-LH-020	Plano Topográfico	1/500	A1
	Detalles Estructura Patio Cubierto	1:50	A1	242-LH-030	Planta General de Emplazamiento	1/500	A1
	Plano estructura elementos plaza	1:50	A1		MOVIMIENTO DE TIERRA Y DEMOLICIONES		

N°	PLANO	Escala	Formato	N°	PLANO	Escala	Formato
242-LH-120	Planta de demolición	1/200	A1	242-LH-250	Perfiles Secciones Generales	1/150	A1
	PROYECTO DE ARQUITECTURA PLAZA ABIERTA			242-LH-260	Detalles Constructivos	1:20	A1
242-LH-200	Planta General Proyecto	1/250	A1	242-LH-261	Detalles Constructivos	1:20	A1
242-LH-210	Planta de Paisajismo y Riego	1/250	A1		Detalles Constructivos	1:20	A1
242-LH-220	Planta de Trazados General	1/250	A1		Detalles Constructivos	1:20	A1
242-LH-221	Planta de Trazado isla A	1/250	A1	242-LH-270	Luminarias	1/250	A1
242-LH-222	Planta de Trazado isla B	1/250	A1	242-LH-280	Equipamiento y Mobiliario	1/250	A1
242-LH-223	Planta de Trazado isla C	1/250	A1		PROYECTO ARQUITECTURA PLAZA CUBIERTA		
242-LH-224	Planta de Trazado isla D	1/250	A1	242-LH-300	Planta de Ejes y Cotas Patio Cubierto	1:50	A1
242-LH-225	Planta de Trazado isla E	1/250	A1	242-LH-310	Planta Arquitectura Patio cubierto	1:50	A1
242-LH-226	Planta de Trazado isla F	1/250	A1		Planta de Pavimentos y Terminaciones Patio Cubierto	1:50	A1
242-LH-230	Planta de Pavimentos	1/250	A1		Secciones Patio Cubierto	1:50	A1
					Planta de Techos Patio Cubierto	1:50	A1

N°	PLANO	Escala	Formato
	Elevaciones Patio Cubierto	1:50	A1
242-LH-400	Detalles Constructivos Patio Cubierto	1:20	A1
	Detalles Constructivos Patio Cubierto	1:20	A1
ESTRUCTURAS			
242-LH-500	Planta de Fundaciones Patio Cubierto	1:50	A1
	Elevaciones estructura Patio Cubierto	1:50	A1
	Detalles Estructura Patio Cubierto	1:50	A1
	Plano estructura elementos plaza	1:50	A1
ILUMINACIÓN Y ELECTRICIDAD			
242-LH-600	Esquema Eléctrico General	S/E	A1
	Iluminación espacios exteriores	1:50	A1
	Iluminación espacios interiores	1:50	A1
DRENAJE AGUAS LLUVIAS Y RIEGO			
242-LH-700	Planta General de Drenaje	1/100	A1
	Detalles Sistemas de Drenaje	1:50	A1
	Plano de Riego	1/100	A1

Los planos se incluyen como anexo del presente informe.

4.2.8 Especificaciones Técnicas

En forma complementaria a los planos desarrollados, se incluyen las Especificaciones Técnicas completas para el proyecto de las nuevas Plazas de Las Heras.

Estas especificaciones técnicas incluyen los siguientes aspectos:

- Descripción de todos los elementos considerados en el proyecto, detallando las características del material mismo y de su instalación.
- Recomendaciones generales sobre la instalación de obras
- Cumplimiento del marco normativo

Las Especificaciones Técnicas completas se incluyen como anexo del presente documento.

4.3 **Costos del Proyecto**

El costo total de construcción del proyecto es de: 31,358.518 de pesos argentinos. Divididos de la siguiente forma:

- Construcción Plaza n°73: 17,203,353
- Construcción Plaza n°242: 14,155,166

El detalle de los costos se incluye en el anexo 6.7

4.4 **Costos de Operación, Administración y mantenimiento**

En el diseño de las dos nuevas plazas se han contemplado estrategias tendientes a reducir al máximo los costos de operación y mantenimiento. El objetivo es que el municipio pueda asumir estos gastos sin requerir una redistribución importante de su presupuesto ni correr riesgo de falta de financiamiento.

Los principales gastos que se tendrán durante la vida útil de las dos plazas son:

4.4.1 Agua Potable para riego

El consumo de agua se calcula en 40 litros de agua por metro cuadrado mes (valor promedio) de agua por metro cuadrado cada día. Esto representa un consumo cercano a los 20 m3 por año entre las dos plazas.

4.4.2 Electricidad

El consumo eléctrico diario estimado para las dos plazas es de 132kwh.

4.4.3 Honorarios personal de mantenimiento y seguridad

Tal como se explicó en el plan de mantenimiento, la plaza será mantenida por un equipo especializado que se conformará en el municipio, el que tendrá como

responsabilidad mantener estas dos nuevas plazas y la plaza central. Para estimar los costos de mantenimiento se considera dentro de los costos el honorario de un operario para ambas plazas por un monto de 10.000 pesos argentinos.

4.4.4 Reposición elementos

Esto estará relacionado directamente con la vigilancia y mantenimiento que se realice de las instalaciones. Todos los elementos contemplados en el proyecto son anti-vandálicos y diseñados para resistir condiciones atmosféricas adversas.

En el apartado correspondiente a los aspectos económicos se ha considerado un coste variable del 0.5 % al 1% del costo de la obra, en concepto de reposición y reparación de elementos, para tener en cuenta el incremento de este coste a medida que las obras se acercan al final de su vida útil.

4.4.5 Insumos para Mantenimiento Equipamientos y Jardinería

Las actividades de mantenimiento de los distintos equipamientos (juegos infantiles, máquinas de ejercicio), así como de las luminarias, la jardinería y la limpieza de toda la plaza, requerirán de insumos variados como aceite, limpiadores, paños, etc.

Estos ítems están incluidos en el coste variable del 0.5 al 1% del costo de ejecución de la obra mencionado en el apartado anterior.

Tabla 16 Análisis de costos de mantenimiento

COSTOS DE MANTENIMIENTO ALTERNATIVAS ANALIZADAS	Agua						Electricidad						Mantenimiento / Seguridad			Costo Estimado	Costo Estimado
	DE Riego mes	m2 Verde	Riego por Mes (m3/mes)	Costo m3 de agua	Costo Mensual Agua		Cantidad Luminarias	Consumo Promedio luminarias (W)	Horas Diaria iluminación artificial	Consumo Diario Wh	Costo kw/h (sin subsidio prov.st a cruz)	Costo Electricidad Mensual	Cantidad de personal requerido	Honorarios Mensual / Persona	Costo Mensual Honorarios	Mantenimiento mensual (\$Arg)	Mantenimiento anual (\$Arg)
Construcción de nuevas plazas con Patio de Invierno	2	40	5000	20,1767	\$ 2,4	\$ 48	60	100	6	132000	\$ 0,409	\$1620	1	\$ 10.000	\$ 10.000	\$ 10.490	\$ 140.014

5 PROGRAMA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

5.1 Estado Avance Proyecto y proceso ejecución

5.1.1 Estado de Avance del Proyecto

El proyecto de áreas verdes para Las Heras, que considera la construcción de dos nuevas plazas se encuentra con su proyecto totalmente finalizado, incluyendo arquitectura, paisajismo, estructuras e instalaciones.

El estado de avance de la construcción es nulo, dado que se está a la espera de la adjudicación de los fondos necesarios para su ejecución-

5.1.2 Tiempo estimado para ejecución

El tiempo estimado para la ejecución de las obras de construcción de ambas plazas es de 10 meses:

Tabla 17 Tiempos estimados para la ejecución de las obras

Tarea		Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10
Obras Iniciales	Demoliciones										
	Instalación de Faenas										
	Cercado										
Movimiento de Tierra	Rellenos plaza										
	Rellenos Taludes										
	Excavaciones Cimentación										
Pavimentación	Pavimentos Aceras										
	Pavimentos plaza										
	Pavimentos taludes										
	Pavimentos interior edificio										
	Muros de Contención taludes										
Edificio	Construcción Cimentación										
	Muros de contención edificio										
	Estructura Metálica										
	Cerramientos Opacos										
	Cerramientos vidriados										
Instalaciones	Obras de terminación										
	Canalización agua potable										
	Obras de Riego										

Tarea		Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10
	Canalización electricidad										
	Instalación luminarias										
Equipamiento	Instalación Juegos Infantiles										
	Instalación Maquinas Ejercicio										
	Instalación ciclero y basureros										
Paisajismo	Incorporación sustrato vegetal										
	Plantar especies vegetales										
Obras Finales	Limpieza General										
	Puesta en marcha										

5.1.3 Cantidad de Licitaciones previstas, composición y presupuesto

El proyecto de nuevas áreas verdes para Las Heras considera dos licitaciones:

- Construcción Plaza ubicada en Manzana n°73, monto de obras: 17.203.353 pesos argentinos
- Construcción Plaza ubicada en Manzana n°242, monto aproximado de obras: 14.155.166 pesos argentinos

5.1.4 Fechas previstas para inicio de obras

La fecha prevista para el inicio de las obras es Septiembre del 2015. Esta fecha dependerá de la asignación de los recursos necesarios y del proceso de licitación de las obras de construcción. El objetivo de comenzar en septiembre es que todas las faenas exteriores se realicen durante primavera y verano, dejando solo tareas de terminaciones y limpieza para el otoño 2016.

5.2 Actividades y previsiones que realizará el municipio en relación al proyecto

El Municipio de Las Heras ha realizado y realizará distintas actividades en relación a este proyecto. Dentro de las principales actividades se encuentran:

- Análisis de alternativas de nuevos espacios públicos
- Estudio de factibilidad legal
- Estudio de factibilidad económica de las distintas alternativas analizadas
- Elaboración de Proyectos Ejecutivos
- Presentación al Fondo de Inversiones Municipales
- Apoyo al proceso de licitación de contrato de construcción
- Fiscalización de obras
- Mantenimiento de los espacios

5.3 Información sobre el grupo de trabajo responsable para la inspección del proyecto

La inspección de las obras estará a cargo del Departamento de Obras Públicas de la Municipalidad de Las Heras, dirigida por el Ingeniero Daniel Gutiérrez.

Dentro de esta secretaría existe un equipo especializado en la formulación e inspección de obras dentro del municipio. Este equipo está conformado por:

- 1 Ingeniero
- 2 Arquitectos
- 3 Maestros mayores

La Inspección de la obra tendrá como objetivo fiscalizar la correcta ejecución de las obras, las que deben cumplir con lo estipulado en el proyecto (planos, memorias, especificaciones técnicas). El objetivo de esto será garantizar la calidad de la obra y el correcto gasto de los recursos asignados.

5.4 Información sobre cómo se operaran los servicios y mantención de las obras

El proyecto de dos nuevas plazas para Las Heras ha incorporado en su diseño, estrategias que permiten disminuir al máximo los requerimientos de mantenimiento de las mismas.

Esto tiene como objetivo que las plazas no signifiquen una sobrecarga de costos y gestión a la municipalidad, lo que podría hacer inviable su mantenimiento en el futuro.

Todos los elementos seleccionados tienen características de resistencia al clima predominante y a las acciones vandálicas. A continuación se describe el plan de Mantenimiento propuesto y las necesidades de personal para el mismo.

5.4.1 Plan de Mantenimiento

El plan de mantenimiento contempla tareas diarias, semanales, mensuales y anuales, divididas en: riego, jardinería, luminarias, limpieza, seguridad, reposición y mantenimiento.

Riego:

El proyecto contempla un sistema de riego por goteo. El objetivo es disminuir el consumo y gastar solo el agua necesaria para el crecimiento de las especies vegetales contempladas.

El sistema de riego por goteo será automatizado mediante programador, adaptándose el consumo a la época del año. El sistema será operable desde la sala bodega, ubicada dentro de las naves de cada plaza.

El riego será completamente por goteo, constituido con ductos subterráneos que llegarán a todos los puntos con vegetación.

El cálculo de estas instalaciones está asociado a las especies seleccionadas, todas de bajo consumo hídrico y adecuadas a las condiciones climáticas.

La instalación estará diseñada por circuitos, evitando de este modo la necesidad de tener una conexión demasiado grande. El riego será entonces por secciones de cada plaza.

Jardinería:

Los proyectos de las plazas cuentan con 3 tipos de especies vegetales: árboles, arbustos y rastreras.

Las labores de jardinería serán de carácter semanal y anual, contemplando las siguientes actividades:

- Recogida de hojas
- Fumigación
- Abono
- Poda anual

Luminarias:

La plaza contará con cuatro tipos de luminarias:

- Interior plaza de invierno
- Recorridos peatonales
- Explanada

- Cancha Baby Futbol

Las luminarias serán accionadas mediante dos mecanismos: automático y manual.

Las luminarias de recorridos peatonales y explanada, serán de carácter automático (programable) El régimen de horas deberá ser propuesto dependiendo de la situación de seguridad y uso, pero en principio los cálculos consideran una cantidad de 6 horas diarias de iluminación artificial.

Las luminarias del interior de la nave y de la cancha, serán accionadas manualmente cuando se utilicen estos espacios.

Limpieza:

Las tareas de limpieza consideradas en el plan de mantenimiento de las plazas son:

- Barrido general: tarea semanal tanto en espacios interiores como exteriores.
- Limpieza canales de aguas lluvias: tarea que debe realizarse al menos dos veces al año, principalmente antes del inicio del invierno.
- Limpieza de vidrios del patio techado: tarea que debe realizarse al menos cada dos meses. Se realiza mediante agua a presión, tanto interior como exteriormente.
- Recogida de residuos depositados en basureros: labor que se deberá realizar al menos 2 veces por semana.

Seguridad:

Una de las tareas fundamentales del personal de mantenimiento de las plazas será la seguridad. Esta será una labor diaria que consiste básicamente en:

- Apertura y cerrado de puertas del patio techado. En los meses de verano se abrirán la mayoría de las puertas que conectan el espacio interior con el exterior, dejando en invierno solo una de las puertas operables. El responsable de las plazas deberá cerrar con llave todos los días las plazas, para evitar que se use indebidamente de noche.

- Revisión diaria de posibles daños a las estructuras y equipamientos, denunciando cualquier alteración existente a las autoridades pertinentes.

Reposición y Mantenimiento equipamientos:

A pesar de que la plaza ha sido diseñada para minimizar las tareas de reposición y mantenimiento de equipamientos, serán necesarias tareas de este tipo, dado el uso y exposición de los elementos.

Las tareas de este tipo serán de dos tipos: programadas y de contingencia.

Tareas programadas:

- Mantenimiento equipos de riego: revisiones mensuales de los sistemas, mangueras, difusores, grifería.
- Mantenimiento sistemas cierres puerta: lubricación y limpieza de mecanismos: labor anual
- Mantenimiento juegos infantiles y máquinas de ejercicios: lubricación y revisión de elementos. Esto se realizará según las recomendaciones del proveedor.

Tareas de contingencia:

- Reposición luminarias defectuosas
- Reparación elementos sistema de riego que presenten fallas
- Limpieza y repintado zonas con eventuales daños por grafiti
- Reposición de elementos que puedan sufrir vandalismo: vidrios, mobiliario, equipamientos, especies vegetales.

5.4.2 Personal para la mantención de las obras

El plan de operación de las plazas se inserta en el plan general de mantenimiento de espacios públicos que está desarrollando el municipio de Las Heras.

Este plan partirá con un equipo de 3 o 4 operarios, que serán responsables de la mantención de las dos nuevas plazas y de la plaza central.

Este equipo será dependiente de la Secretaria de Ambiente del Municipio de Las Heras. El objetivo es contar con un equipo que trabaje en forma permanente y especializada en estas labores. El hecho de que el mismo equipo trabaje en estos 3 espacios, permite realizar labores especializadas y garantizar permanencia, en caso de vacaciones o enfermedades de algún operario.

6 EJECUCION DEL PROYECTO

6.1 Organización Institucional

El préstamo será ejecutado directamente por la Unidad Técnica del Ministerio de Planificación. El trabajo será coordinado entre esta unidad y el Municipio, siendo este último el responsable de la inspección y mantenimiento de las obras.

6.2 Mecanismos de Inspección, operación y mantenimiento

La inspección durante el funcionamiento de las plazas estará a cargo de la Secretaria de Medio Ambiente de la municipalidad de Las Heras. Esta será la responsable de fiscalizar las actividades realizadas por el personal encargado del mantenimiento de las plazas. Este equipo tendrá como principal objetivo mantener estas dos nuevas plazas y la plaza central de Las Heras.

El plan de operación y mantenimiento ha sido descrito en el capítulo 2.5.1.

6.3 Situación legal de los Terrenos

Los terrenos donde se emplazan las futuras plazas de las manzanas números 73 y 242 de la localidad de Las Heras, son propiedad de la Municipalidad de Las Heras. Esta situación se certifica mediante los Informes de Dominio incluidos a continuación. Además se incluyen los Certificados de Factibilidad de Gas, Agua, Energía Eléctrica y Cloacas de ambos predios.

Imagen 49 Informe de Dominio lote E, manzana número 73, Las Heras.



INFORME DE DOMINIO

-----Certifíquese que la MUNICIPALIDAD DE LAS HERAS, es titular del lote E ubicado en manzana N° 73, con una superficie de 2542,00m2, circunscripción N° "2" sección N° "1", ubicado en BARRIO PERON sobre calle BARTOLOME MITRE Y LEANDRO N ALLEM de este ejido urbano, de acuerdo a los antecedentes obrantes en el Departamento de Tierras y Catastro de esta Municipalidad.-----

-----A solicitud del interesado y a los efectos de ser presentado ante las autoridades que así lo requirieran se extiende el presente **CERTIFICADO** que se sella y firma en el Departamento de Catastro.-----
-----Municipalidad de Las Heras, Provincia de Santa Cruz, a los 06 días del mes de marzo del año dos mil quince-----

TEODORO S. CAMBIELLO
Intendente
Municipalidad de Las Heras

Departamento de Planos
Secretaría de Obras y Servicios Públicos Municipal

Imagen 50 Mapa adjunto al Informe de Dominio lote E, manzana número 73, Las Heras.



Imagen 51 Certificado de Factibilidad de Agua Pobtale, Energía Eléctrica, Gas y Cloacas de manzana número 73, Las Heras.



MUNICIPALIDAD DE LAS HERAS, SANTA CRUZ

FACTIBILIDAD DE SERVICIO EN TERRENO

GAS, AGUA, ENERGIA ELECTRICA Y CLOACA

Se certifica que la Manzana 73 ubicada en el Barrio Juan Domingo Peron, cuenta con los servicios de Gas, Agua, Energía Eléctrica y Cloaca, por lo que afirmamos la **FACTIBILIDAD** de dichos Servicios

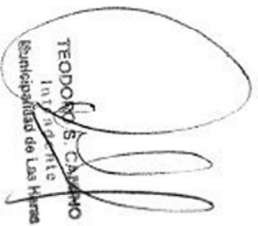

TEODORO S. CASARINO
Intendente
Municipalidad de Las Heras

Imagen 52 Informe de Dominio la plaza B°120, manzana número 242, Las Heras.



INFORME DE DOMINIO

-----Certifíquese que la MUNICIPALIDAD DE LAS HERAS, es titular de la plaza B° 120 de la manzana N° 242, con una superficie de 4700,00 m2, circunscripción N° "2" sección N° "4", ubicado en BARRIO AMERICO LIMA en calle Caleta Olivia de este ejido urbano, de acuerdo a los antecedentes obrantes en el Departamento de Tierras y Catastro de esta Municipalidad.-----

-----A solicitud del interesado y a los efectos de ser presentado ante las autoridades que así lo requirieran se extiende el presente **CERTIFICADO** que se sella y firma en el Departamento de Catastro.-----

-----Municipalidad de Las Heras, Provincia de Santa Cruz, a los 06 días del mes de marzo del año dos mil quince-----

TEODORO S. CASARINO
Intendente
Municipalidad de Las Heras

Departamento de Obras Particulares, Plancamiento e Inspección
Secretaría de Obras Públicas.

Imagen 53 Mapa adjunto a Informe de Dominio de la plaza B°120, manzana número 73, Las Heras.

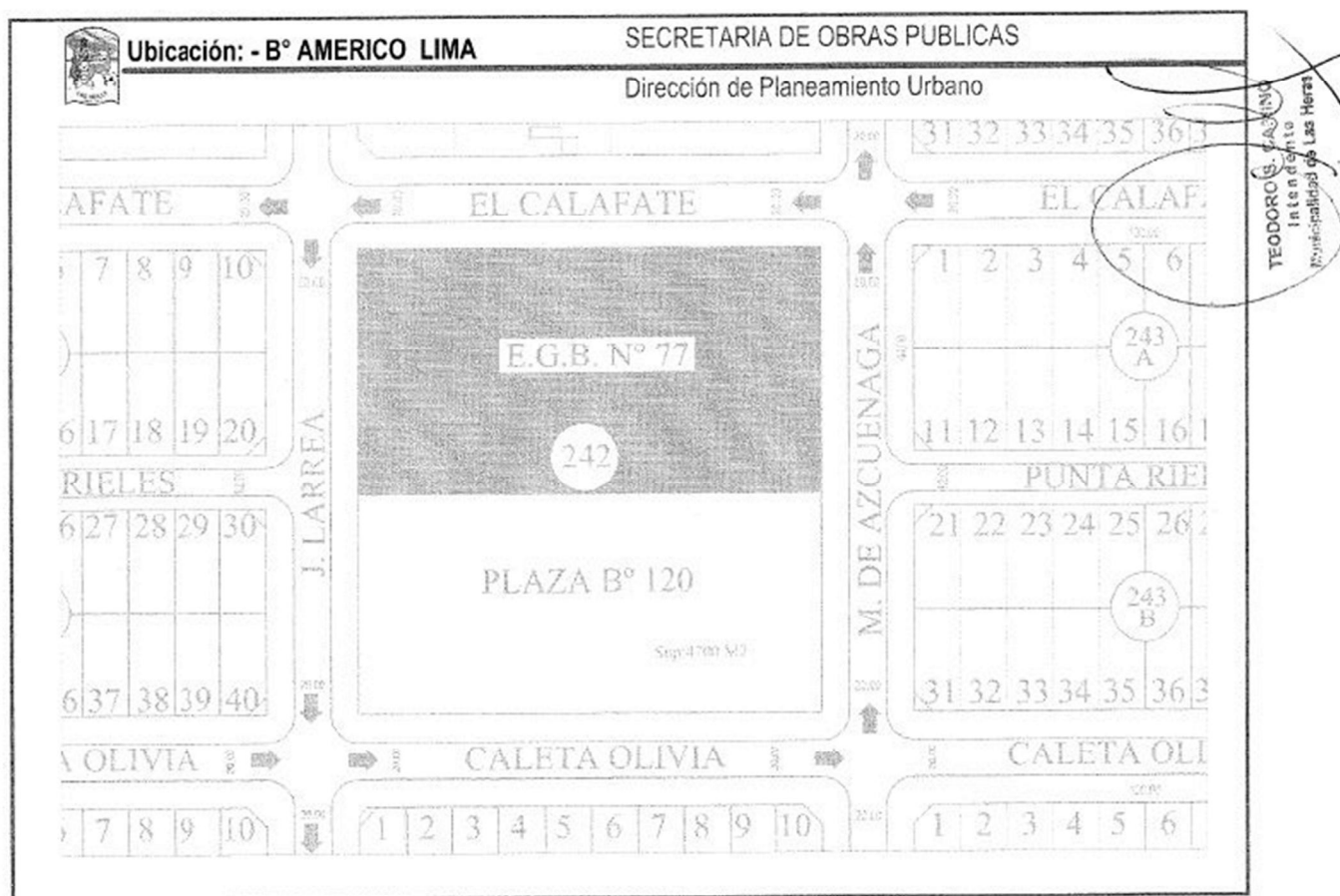
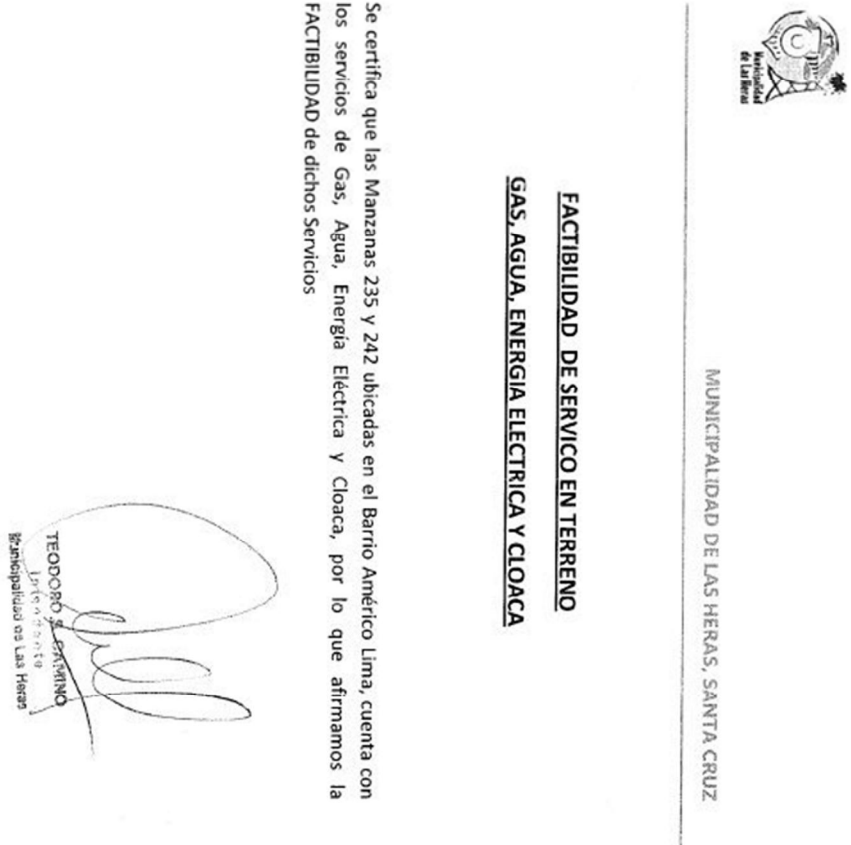


Imagen 54 Certificado de Factibilidad de Agua Pobtale, Energía Eléctrica, Gas y Cloacas de manzana número 242, Las Heras.



6.4 Plan de Trabajo

Cronograma de inversiones para el plazo de ejecución estimado:

Tarea		Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10
Obras Iniciales	Demoliciones										
	Instalación de Faenas										
	Cercado										
Movimiento de Tierra	Rellenos plaza										
	Rellenos Taludes										
	Excavaciones Cimentación										
Pavimentación	Pavimentos Aceras										
	Pavimentos plaza										
	Pavimentos taludes										
	Pavimentos interior edificio										
	Muros de Contención taludes										
Edificio	Construcción Cimentación										

Tarea		Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10
	Muros de contención edificio										
	Estructura Metálica										
	Cerramientos Opacos										
	Cerramientos vidriados										
	Obras de terminación										
Instalaciones	Canalización agua potable										
	Obras de Riego										
	Canalización electricidad										
	Instalación luminarias										
Equipamiento	Instalación Juegos Infantiles										
	Instalación Maquinas Ejercicio										
	Instalación cicleteo y basureros										

Tarea		Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10
Paisajismo	Incorporación sustrato vegetal										
	Plantar especies vegetales										
Obras Finales	Limpieza General										
	Puesta en marcha										
Coste de ejecución mensual		ARS 4.622.856	ARS 5.678.021	ARS 3.995.501	ARS 4.905.630	ARS 2.714.611	ARS 1.898.886	ARS 3.220.631	ARS 1.468.942	ARS 1.613.857	ARS 1.239.584
Coste de ejecución acumulado		ARS 4.622.856	ARS 10.300.877	ARS 14.296.378	ARS 19.202.008	ARS 21.916.619	ARS 23.815.505	ARS 27.036.136	ARS 28.505.077	ARS 30.118.934	ARS 31.358.518

- 6.6 Anexo Especificaciones Técnicas Proyectos Plazas Manzanas n°73 y n°242**
- 6.7 Anexo Cómputo y Presupuesto Plaza Manzana n°73 y n°242**
- 6.8 Anexo Planos Proyecto Plaza Manzana n°73**
- 6.9 Anexo Planos Proyecto Plaza Manzana n°242**
- 6.10 Anexo Planos Levantamiento Topográfico Manzana n°73**
- 6.11 Anexo Planos Levantamiento Topográfico Manzana n°242**
- 6.12 Anexo Informe Geotécnico Manzana n°73 y**
- 6.13 Anexo Informe Geotécnico Manzana n°242**