

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

FACULTAD DE AGRONOMÍA



**“USO Y MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ÁREAS VERDES
CESPITOSAS DEL DISTRITO DE SAN MIGUEL EN LA NUEVA
REALIDAD POST COVID-19”**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL
PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO AGRÓNOMO**

ESTEBAN PEDRO BRAVO PACHECO

LIMA – PERÚ

2023

Document Information

Analyzed document	TSP GRASS ESTEBAN 20.02.2023.docx (D159837278)
Submitted	3/2/2023 12:18:00 AM
Submitted by	Giovanna Rivera
Submitter email	grivera@lamolina.edu.pe
Similarity	4%
Analysis address	grivera.unalm@analysis.arkund.com

Sources included in the report

W	URL: https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/4332/meza-capcha-karem-belen... Fetched: 3/2/2023 12:20:00 AM	 12
W	URL: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03942007000500005&lng=es&tlng=es.IAP Fetched: 3/2/2023 12:19:00 AM	 2
W	URL: https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/5076/soria-cruz-diego-santia... Fetched: 3/2/2023 12:20:00 AM	 3
W	URL: https://doi.org/10.47197/retos.v44i0.90851 Fetched: 3/2/2023 12:19:00 AM	 2

Entire Document

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

"USO Y MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ÁREAS VERDES CESPITOSAS DEL DISTRITO DE SAN MIGUEL EN LA NUEVA REALIDAD POST COVID-19"

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO
ESTEBAN PEDRO BRAVO PACHECO
LIMA – PERÚ 2022

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA FACULTAD DE AGRONOMÍA

"USO Y MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ÁREAS VERDES CESPITOSAS DEL DISTRITO DE SAN MIGUEL EN LA NUEVA REALIDAD POST COVID-19"

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO
ESTEBAN PEDRO BRAVO PACHECO

Sustentado y aprobado ante el siguiente jurado:

..... Ph D. Elizabeth Consuelo Heros Aguilar Ing. Mg. Sc. Giovanna

Patricia Rivera Oballe PRESIDENTE ASESOR

..... Ing. Mg.Sc. Juan Carlos Jaulis Cancho Ing. M. Sc.

Sofia Jesús Flores Vivar MIEMBRO

MIEMBRO

LIMA – PERÚ 2022

DEDICATORIA

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

LA MOLINA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

**“USO Y MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ÁREAS VERDES
CESPITOSAS DEL DISTRITO DE SAN MIGUEL EN LA NUEVA
REALIDAD POST COVID-19”**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

PARA OPTAR EL TÍTULO DE

INGENIERO AGRÓNOMO

ESTEBAN PEDRO BRAVO PACHECO

Sustentado y aprobado ante el siguiente jurado:

.....
Ph. D. Elizabeth Consuelo Heros Aguilar
PRESIDENTE

.....
Ing. Mg. Sc. Giovanna Patricia Rivera Oballe
ASESOR

.....
Ing. Mg.Sc. Juan Carlos Jaulis Cancho
MIEMBRO

.....
Ing. M. Sc. Sofía Jesús Flores Vivar
MIEMBRO

LIMA – PERÚ

2023

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a mis padres Esteban y Graciela, esposa Virginia e hijos: Harold, Stefany y Steven, por ser el pilar fundamental e inspiración de mi crecimiento y desarrollo profesional día a día.

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento personal y de corazón a cada uno de los integrantes que hizo posible este trabajo a mi asesora Giovanna y todo el equipo de profesionales, técnicos y obreros de parques y jardines de la Municipalidad Distrital de San Miguel.

INDICE GENERAL

I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 PROBLEMÁTICA	1
1.2 OBJETIVOS	2
1.2.1 Objetivo general	2
1.2.2 Objetivos específicos.....	2
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1 DEFINICIONES	3
2.1.1 Área verde	3
2.1.2 Áreas verdes públicas.....	3
2.1.3 Sostenibilidad.....	3
2.1.4 Ecología.....	4
2.2 CÉSPED.....	5
2.2.1 Fenología del césped	5
2.2.2 La importancia, el uso y función del césped en las áreas verdes pertenecientes a espacios públicos.....	5
2.2.3 Especies de césped usados en los espacios públicos.....	7
2.2.4 <i>Stenotaphrum secundatum</i> (Walt.) Kuntze	8
2.3 ENFERMEDAD DEL CORONAVIRUS COVID-19	11
2.4 LOS ESPACIOS PÚBLICOS Y SU ROL EN EL MARCO COVID-19.....	12
2.5 LA IMPORTANCIA DE LAS ÁREAS VERDES EN LA POST PANDEMIA COVID-19	13
III. DESARROLLO DEL TRABAJO	15
3.1 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN MIGUEL.....	15
3.1.1 Ubicación del distrito	15
3.1.2 Funciones realizadas	16

3.2 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL MANTENIMIENTO DE LAS ÁREAS VERDES CESPITOSAS EN LAS ETAPAS PRE Y POST PANDEMIA CORONAVIRUS 2019.....	17
3.2.1 Consideraciones a tomar en cuenta en el mantenimiento y uso de las áreas verdes cespitosas desde el punto de vista social.....	18
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	40
V. CONCLUSIONES	42
VI. RECOMENDACIONES.....	43
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44
ANEXOS	52

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Nivel de actividades realizadas en las áreas verdes	19
Tabla 2: Clasificación de la frecuencia de uso de las áreas verdes	20
Tabla 3: Principales aspectos de las áreas verdes cespitosas pre y post COVID-19 desde el punto de vista social	20
Tabla 4: Cuantificación de reposición de césped en las áreas verdes pre y post Covid-19	22
Tabla 5: Clasificación del valor ornamental de las áreas verdes cespitosas.....	25
Tabla 6: Principales aspectos de las áreas verdes cespitosas pre y post Covid-19 desde lo ornamental	27
Tabla 7: Clasificación del ruido durante el día en áreas verdes	28
Tabla 8: Principales aspectos de las áreas verdes cespitosas pre y post Covid-19 desde la contaminación acústica.....	29
Tabla 9: Frecuencia de labores culturales en el mantenimiento de áreas verdes cespitosas pre y post Covid-19	33
Tabla 10: Costos de inversión en insumos para un área de 1 166 822.05 m ² de césped durante las etapas pre y post Covid-19.....	34
Tabla 11: Inversión en jornal para el mantenimiento de un área de 1 166 822.05 m ² de césped durante las etapas pre y post Covid-19.....	35
Tabla 12: Valores promedio del análisis físico químico del agua de riego del distrito de San Miguel.....	37

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Tamaño del césped	9
Figura 2. Ubicación del distrito de San Miguel (indicado por el círculo rojo)	16
Figura 3: Estado de las áreas verdes cespitosas después de 18 horas de uso al día.	19
Figura 4: Presencia de calvas en el área verde del parque Sagrada Familia del distrito de San Miguel.....	26
Figura 5: Área verde cespitosa con presencia de malezas en el distrito de San Miguel	26
Figura 6: Área verde cespitosa con calvas	54
Figura 7: Desmalezado del césped con herramientas manuales	54
Figura 8: Riego de las áreas verdes durante las primeras horas de la mañana en el distrito de San Miguel.....	55
Figura 9: Resiembra de las áreas verdes con césped americano en champa.....	55
Figura 10: Resiembra de las áreas verdes con césped americano en estolones	56
Figura 11: Poda del césped americano	56

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Organigrama de la Municipalidad distrital de San Miguel.....	52
Anexo 2: Encuesta	53
Anexo 3: Panel fotográfico	54

RESUMEN

El mantenimiento de las áreas verdes del distrito de San Miguel-Lima, es una de las prioridades del municipio, debido a que estas contribuyen directamente en la mejora de la calidad de vida de los habitantes, es por esto que el objetivo del presente trabajo de suficiencia profesional fue: Analizar el uso y manejo sostenible de las áreas verdes cespitosas durante la etapa pre Covid-19 y post Covid-19, para lo cual se recopiló información del mantenimiento de las áreas verdes y analizaron aspectos desde el punto de social (nivel de actividad, horas de uso, frecuencia de uso, aforo, valor ornamental y ruido acústico) y económico (riego, poda, trinchado y abonamiento, fertilización química, entre otros). Se logró analizar el manejo agronómico que fue aplicado en las áreas verdes cespitosas del distrito durante la etapa pre y post Covid-19, mejorando la calidad del césped y haciendo más eficiente el manejo de las actividades agronómicas. Desde el punto de vista social, el nivel de actividad el cual paso de 2 a 3, las horas de uso del área verde cespitosa de 10.5 a 18 horas, la frecuencia de uso de medio a muy alto, el aforo de personas por m² de 3 a 10, se pasó de un valor ornamental regular durante el covid-19 a bueno, se implementó charlas de sensibilización para reducir el alto ruido generado por las actividades sociales realizadas pasando de un nivel alto a medio (de 70 a 60 dB). Asimismo, desde el punto de vista económico la inversión en las actividades de jornal de riego, poda, trinchado e incorporación de materia orgánica, fertilización, desmalezado y resiembra se redujeron en un 14.76% en comparación con la etapa pre Covid-19.

Palabras clave: césped, gras americano, *Stenotaphrum secundatum*, post Covid-19.

ABSTRACT

The maintenance of the green areas of the district of San Miguel - Lima, is a one of the priorities of the municipality, because these contribute directly to the improvement of the quality of life of the inhabitants, that is why the objective of the present work of professional sufficiency was: Analyze the use and sustainable management of grassy green areas during the pre-Covid-19 and post-Covid-19 stage, for which information on the maintenance of green areas was collected and aspects were analyzed from the social point of view (level of activity, hours of use, frequency of use, capacity, ornamental value and acoustic noise) and economic (irrigation, pruning, carving and fertilizing, chemical fertilization, among others). It was possible to analyze the agronomic management that was applied in the grassy green areas of the district during the pre and post Covid-19 stage, improving the quality of the lawn and making the management of agronomic activities more efficient. From the social point of view, the level of activity which went from 2 to 3, the hours of use of the grassy green area from 10.5 to 18 hours, the frequency of use from medium to very high, the capacity of people per m² of 3 to 10, it went from a regular ornamental value during the covid-19 to a good one, awareness talks were implemented to reduce the high noise generated by the social activities carried out, going from a high to medium level (from 70 to 60 dB). Likewise, from the economic point of view, the investment in the activities of daily irrigation, pruning, carving and incorporation of organic matter, fertilization, weeding and replanting will be reduced by 14.76% compared to the pre-Covid-19 stage.

Keywords: grass, American grass, *Stenotaphrum secundatum*, post Covid-19.

I. INTRODUCCIÓN

1.1 PROBLEMÁTICA

Las áreas verdes contribuyen en una mejor calidad de vida urbana mediante la mejora de las condiciones medioambientales, mayor atractivo de los espacios a ser habitados, valorización de los inmuebles de la zona, incremento de la socialización entre los residentes, desarrollo de prácticas socioculturales, plusvalía de los lugares e interés de inversión (Orellana, 2012). La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda como mínimo 9 metros cuadrados de área verde por habitante (RPP,2020), sin embargo, en el Perú se tiene en promedio 3.36 metros cuadrados de área verde por habitante (Lima Cómo Vamos, 2018), estando por debajo de la recomendación de la OMS.

En Lima, Perú, las municipalidades son las encargadas del mantenimiento de las áreas verdes públicas, es así como en el distrito de San Miguel se tiene 133 parques, 35 bermas centrales y auxiliares y 50 bermas laterales principales (Plan Operativo Institucional, 2022). En estos diferentes espacios verdes, se tiene como principal cubresuelo al césped, siendo la especie predominante el gras americano (*Stenotaphrum secundatum* (Walt.) Kuntze) con un 85 %, gras bermuda (*Cynodon dactylon* (L) Pers.) 10 % y otras especies de césped en un 5 %, en el presente trabajo abordaremos sobre la especie predominante y por lo tanto nos referiremos a las áreas verdes cespitosas.

El gras americano (*Stenotaphrum secundatum* (Walt.) Kuntze) es la principal especie sembrada, este presenta las siguientes características: rápido crecimiento, tolerancia alta a la sombra, al calor, a la salinidad, tolerancia media a la compactación, a la resistencia de plagas y enfermedades y al corte bajo, la textura de sus hojas es gruesa, suave, de color verde claro (Cane y Lavista 2009), disponibilidad en el mercado y preferencia de los vecinos.

Antes de la pandemia por la enfermedad del coronavirus (Covid-19), el principal uso de las áreas verdes en el distrito de San Miguel estaba destinado a actividades de recreación de los vecinos y visitantes, sin embargo, durante la pandemia se restringió su uso y superado la

pandemia, se incrementó el uso de las áreas verdes del distrito, lo cual trajo consigo un mayor deterioro y por ende un replanteo en el manejo de las áreas verdes para mantener el estado óptimo.

En el presente trabajo se realizó un análisis del uso y manejo sostenible de las áreas verdes del distrito de San Miguel, desde el punto de vista social y económico antes de la pandemia por el Covid-19 y en la etapa post Covid-19.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo general

Analizar el uso y manejo sostenible de las áreas verdes cespitosas durante la etapa pre-Covid-19 y post Covid-19.

1.2.2 Objetivos específicos

- Analizar el uso y manejo sostenible de las áreas verdes cespitosas durante la etapa pre, y post Covid-19 desde el punto de vista social.
- Analizar el uso y manejo sostenible de las áreas verdes cespitosas durante la etapa pre y post Covid-19 desde el punto de vista económico.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 DEFINICIONES

2.1.1 Área verde

Es un espacio delimitado que se caracteriza por la presencia de vegetación variada. Por ejemplo: un bosque, una selva, un parque y un jardín, cada una son áreas verdes que pueden tener características distintas entre sí (Pérez y Merino, 2015; UNLP, sf). Asimismo, estas deben ser manejadas de manera integrada y holística para visibilizar muchos otros beneficios sociales y ambientales, más allá del uso recreativo o estético (Sorensen *et al.*, 1997).

Los espacios verdes urbanos son áreas urbanas que se han producido de un medio natural o seminatural. Los ecosistemas convertidos en espacios urbanos por la influencia humana son la continuación de la mayoría de los paisajes alrededor de la ciudad, los cuales proporcionan la conexión entre lo urbano y la naturaleza y brindan beneficios ecológicos a la población urbana (Bilgili y Gökyer, 2012).

2.1.2 Áreas verdes públicas

Constituyen áreas o espacios verdes de dominio y uso público ubicados en los parques, plazas, paseos, alamedas, malecones, bosques naturales o creados, jardines centrales o laterales de las vías públicas o de intercambios viales y en general, y los aportes para recreación pública establecidos en las habilitaciones urbanas, los cuales se pueden encontrar habilitados o no y que están cubiertos o no de vegetación (Ordenanza Municipal, 2014).

2.1.3 Sostenibilidad

El manejo sostenible de las áreas verdes contribuye al bienestar ambiental, social y económico de las sociedades urbanas y de las ciudades (Ordenanza Municipal, 2014). Esto debido al uso sostenible del agua, de los recursos naturales renovables y no renovables, por la regeneración y creación de áreas verdes.

El concepto de sostenibilidad ha evolucionado en los textos oficiales de los Organismos Europeos sobre Medio Ambiente. Se identifican tres etapas en la evolución de dicho concepto: 1) modelo de sostenibilidad centrado en los aspectos físico-naturales; 2) modelo de sostenibilidad centrado en la conservación y protección de los recursos naturales, de la fauna y de la flora; 3) modelo de sostenibilidad centrado en el desarrollo humano (Saura y Hernández, 2009).

La noción de parque sostenible está asociada, de acuerdo con los criterios de sustentabilidad, a la existencia de determinados atributos o características ecológicas, ambientales, sociales y de economía de recursos, como principios que definen su estructura y funcionamiento y que se convierten en beneficios para el presente y para el futuro (Vélez, 2009). La sustentabilidad es la habilidad para conservarse o reproducirse por sus propias características, sin necesidad de intervención o apoyo externo (Clark et al., 1997; Pérez y Gardey, 2021). A nivel de ciudad, los parques o verde urbano tienen un alcance limitado por su capacidad de autorregeneración, por ejemplo, el desarrollo de procesos sucesionales de la vegetación, no siempre viables técnica y socialmente dadas las múltiples funciones que se le demandan a estos espacios (Clark et al., 1997).

2.1.4 Ecología

El biólogo alemán, Ernest Heinrich Haeckel, estableció el término Ecología en el año 1883, al introducir la nomenclatura científica. El aporte de Haeckel fue indicar que el campo de estudio de la Ecología no era cubierto por alguna de las ramas de la Biología de aquella época (López et al., 2006).

Ecología, estudia las relaciones de los seres vivos y su medio ambiente físico. Además, es una de las ramas de la biología (López et al., 2006; Van Ezzo et al., 2008; Button y Harmon, 2006). Mientras Osuna et al. (2008) indica que la Ecología es una rama de la Biología encargada de estudiar las interacciones que determinan la distribución, abundancia, número y organización de los organismos en los ecosistemas.

2.2 CÉSPED

Clasificación Taxonómica del césped (Info pastos y forrajes, 2020).

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Liliopsida

Orden: Poales

Familia: Poaceae

2.2.1 Fenología del césped

Es una planta herbácea, perenne y rizomatosa; los tallos son rastreros, sin ramificación, se extienden hasta 1 metro por el suelo, presenta gran capacidad de enraizamiento, son rígidos, de color verde amarillento. Los tallos son ascendentes, aplanados y miden 5-30 cm. Las hojas son anchas y lineales de 3-15 x 0.5-1.5 cm, rígidas, lisas, glaucas, plegadas, sin pelos salvo en la base, con el margen con una lígula membranosa rígida. Las vainas de las hojas están fuertemente comprimidas y aquilladas. Los nudos son prominentes, con 2 hojas subopuestas y 2 ramas erectas en cada nudo. Las flores forman inflorescencias tipo espiga, mide de 3-30 cm, son solitarias, rígidas, gruesas, y están compuestas de racimos unilaterales, muy cortos, de 5-10 mm, y portan grupos de espiguillas hundidos alternadamente en 2 hileras a lo largo de uno o ambos lados de un raquis engrosado y esponjoso, que más tarde se desarticulan en segmentos individuales. Las espiguillas, miden 4-5 mm, son ovaladas y de color verde pálido. La gluma inferior es pequeña y la superior es tan larga o mucho más corta que la espiguilla. La flor inferior es masculina o estéril y es larga. La flor superior es hermafrodita (Florida de Galicia, 2019).

2.2.2 La importancia, el uso y función del césped en las áreas verdes pertenecientes a espacios públicos

Las praderas de césped pueden llegar a ser uno de los principales e influyentes elementos que conforman la red de espacios abiertos de las ciudades occidentales, por su infraestructura verde, contribuyendo con los servicios ecosistémicos y sociales en los entornos urbanos y periurbanos, pero también a impactos ambientales y económicos (Ignatieva y Ahrné, 2013).

Los céspedes, son un cultivo herbáceo, no se obtiene de él ninguna cosecha; sin embargo, los seres humanos aprovechan sus cualidades para uso deportivo u ornamental. En España el *Cynodon dactylon* (L.) Pers. Es una de las especies botánicas formadoras de césped más empleada, por ser una especie resistente al pisoteo y al calor (Escribano, 2020).

El césped o grama está constituida por alrededor de 10.000 especies de plantas pertenecientes al grupo de las gramíneas, cuyo periodo de crecimiento es corto, las hojas son finas, cortas y tupidas, conformando una alfombra verde donde los seres humanos descansan, se recrean y realizan las actividades deportivas (Churion, 2021).

Los campos deportivos, de césped natural, son variables debido a factores como la especie, textura de suelo, drenaje, uso y manejo. Los principales componentes de los campos deportivos de césped natural son: césped y suelo (James 2011; Puhalla et al., 1999). Siendo los céspedes más utilizados en los campos deportivos la bermuda (*Cynodon dactylon*), pasto azul de kentucky (*Poa pratensis* L.), y raigrás perenne (*Lolium perenne* L.), pero en algunos lugares son utilizados el seashore paspalum (*Paspalum vaginatum* L.) y festuca alta (*Festuca arundinacea*) (Puhalla et al., 1999). Cada uno proporciona ciertas cualidades, como fuertes rizomas intermedios (bermuda, pasto azul de kentucky, seashore paspalum), crecimiento vegetativo robusto (todos excepto *seashore paspalum*), y moderada a excelente resistencia al desgaste (todos excepto *seashore paspalum*) que mantienen los campos deportivos exitosos (Puhalla et al., 1999).

Los céspedes, se dividen en estación caliente y fría, y dependen de su ciclo fotosintético (Wherley y Sinclair, 2009). Bermuda y seashore paspalum son césped de estación caliente y se los encuentra típicamente en campos deportivos con climas cálidos, mientras el pasto azul de kentucky, y raigrás perenne, y festuca alta son césped de estación fría y se los encuentra comúnmente en campos deportivos con climas (Christians, 2011). Es muy común sembrar bermuda y raigrás en climas donde el césped bermuda permanece en dormancia en estaciones frías (Turgeon, 2011).

Martínez (2015) realizó en un estudio y exploró los fundamentos para el diseño de áreas verdes desde una perspectiva ecológica, poniendo especial énfasis en el papel que los espacios abiertos pueden desempeñar para el fomento de la biodiversidad en el espacio urbano y periurbano en el contexto mediterráneo. Una función importante del césped es

mejorar el suelo, mediante la materia orgánica que aporta, procedente de la proliferación de raíces y hojas (IAP solutions, 2021).

2.2.3 Especies de césped usados en los espacios públicos

Son alrededor de 10,000 especies identificables; sin embargo, no más de 20 son capaces de formar un tapiz verde, continuo, compacto y uniforme; además de soportar cortes sistemáticos frecuentes, y resistir al pisoteo (Santos, 2018). Estas características son ideales para coberturas utilitarias (funcionales), recreativas u ornamentales en parques, jardines, campos deportivos y otras áreas verdes. Asimismo, Santos (2018) reportó que el Césped deportivo, presenta cierto nivel estético, es muy resistente al pisoteo y uso diario. También es muy resistente a enfermedades y plagas.

Césped Utilitario, es el más común en los jardines, es apto para ser utilizado sin ocasionar mucho trabajo. Tolerancia al pisoteo en las áreas recreativas, deportivas y públicas. Su mantenimiento es periódico. Entre los utilitarios los hay muy rústicos como: *Festuca arundinacea*, híbridos como de *Cynodon dactylon* y medianamente rústicos como *Lolium perenne*, *Festuca rubra*, *Poa pratensis*, *Stenotaphrum secundatum*, *Lolium perenne* (Santos, 2018).

Césped Rústico, es de calidad estética media – alta, de alta resistencia a situaciones extremas como sequías, altas temperaturas, salinidad, pisoteo, suelos pobres, falta de abono, enfermedades. Necesita muy poco mantenimiento (Ejemplo: *Cynodon dactylon*, *Paspalum notatum*) (Santos, 2018).

La elección de las especies de césped depende de varios factores como: el uso; las condiciones ambientales; el lugar de implantación; etc (Parracia, 2012). Siendo las especies de bajo consumo de agua las *Cynodon dactylon*, *Paspalum notatum*, *Pennisetum clandestinum*, *Stenotaphrum secundatum*, *Zoysia japónica*, *Festuca arundinacea* (Cesped.es, 2022). El *Stenotaphrum secundatum* se adapta a zonas con inviernos templados; por ello, están muy extendidas en nuestra latitud, especialmente en las regiones bañadas por el Atlántico y el Mediterráneo (Monje y Grama, sf).

2.2.4 *Stenotaphrum secundatum* (Walt.) Kuntze

Taxonomía

Información taxonómica

Reino: Plantae

División: Tracheophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Poales

Familia: Poaceae

Género: *Stenotaphrum*

Especie: *Stenotaphrum secundatum* (Walter) Kuntze., 1891

a) Mantenimiento del césped

El césped, al ser un ser vivo, necesita de cuidados en cada estación. Después de un verano caluroso, y con una frecuencia de siega elevada, del pisoteo, entre otros; el césped necesita un tratamiento para afrontar el otoño, sin ningún problema (Maris y Rozas, 2014).

Se debe retirar todas las hojas de césped muertas o secas para dar más oxígeno al césped. Incluso sin realizar ninguna tarea más, esta operación se puede realizar con un rastrillo, rayando el césped para eliminar el fieltro creado y dar un respiro a la planta, añadiendo posteriormente un fertilizante para cespitosas (Maris y Rozas, 2014).

El pasto bermuda se rehabilita al realizar cortes desde 25 mm hasta 5 mm de altura, asimismo, se debe asegurar la aireación del suelo hasta 10 cm de profundidad. La aplicación de un sustrato compuesto por una mezcla de arena (80%) y humus de lombriz (20%), fertilización y distribución uniforme del sustrato es sobre el terreno y nivelación, de forma manual (Hernández et al., 2007). Por ello, manejar el césped consiste en corte y mantenimiento de especies herbáceas. El grupo de corte de césped estaba conformado por maquinistas y un mecánico que desempeñan las labores de cortadores de césped apoyados con motoguadañas, cortasetos, sopladoras y un camión cortador de césped (Soria, 2017).

El mantenimiento de césped, en general, incluye las labores de corte de césped, perfilado, siembra, resiembra, escarificado, aireado y deshierbo. En el distrito, las principales especies cespitosas son *Stenotaphrum secundatum* (Walt.) Kuntze o gras americano y *Cynodon*

dactylon (L.) o gras bermuda. Estas especies son los principales céspedes en la ciudad de Lima (Santos, 2018).

Dentro de las principales actividades de mantenimiento se tiene:

Poda

El tamaño del césped varía, siendo necesario cortarlo. El largo de la hierba para jardines y prados, donde el césped es ornamental, puede hacerse al gusto. Para la práctica de algunos deportes, como el tenis, ha de optarse por largos específicos para facilitar la práctica. La frecuencia de corte y el largo pueden elegirse dependiendo del gusto y tiempo disponible (Maris y Rozas, 2014).

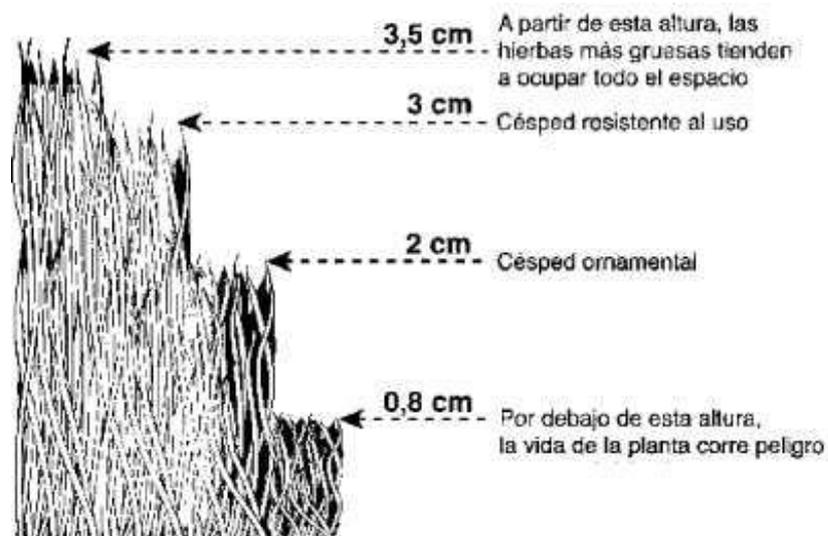


Figura 1: Tamaño del césped

Fuente (Maris y Rozas, 2014).

El corte de césped es importante para el mantenimiento porque permite mantener el crecimiento uniforme de las hojas, además de fomentar el crecimiento denso, la calidad en la presentación y evita el crecimiento de las malezas (Meza, 2020).

La frecuencia de corte del césped depende del crecimiento, la especie, el nivel de mantenimiento, las condiciones climáticas y el estándar requerido. La regla estándar en la industria para el césped de manutención moderada a intensiva es que el corte de césped no debe sobrepasar más de 5 mm de la hoja en un solo recorte (SportsTurf 2012).

El corte de césped se realiza una o dos veces por semana; Sin embargo, algunos campos deportivos se cortan a la altura de 2.0 a 2.5 pulgadas. Siendo la frecuencia de corte de tres veces por semana y puede ser necesario durante periodos de rápido crecimiento (The New Jersey Turfgrass Association 2014 citado por Meza, 2020). Asimismo, Soria (2017) concluye que la frecuencia en el corte de césped depende de factores como la frecuencia de riego, la fertilización nitrogenada, el tipo de césped y la estacionalidad.

Fertilización

La aplicación de fertilizantes mejora la salud del césped; asimismo, se debilitan, con el continuo rebrote y el agotamiento de nutrientes de la tierra (Maris y Rozas, 2014).

El compost proporciona nutrientes a la planta, mejora la estructura del suelo y deja una capa para que la raíz del césped se desarrolle adecuadamente (Pablo, 2019). La fertilización del Césped *Stenotaphrum secundatum* es dos veces al año (Santos, 2018).

Riego

Esencial para la supervivencia de cualquier planta. La aplicación adecuada de agua, debe tener en cuenta el clima, tipo de suelo y medio ambiente (Maris y Rozas, 2014). Mientras que, en el césped americano “*Stenotaphrum secundatum*” utiliza 4 l/m² de agua (Amayo, 2018).

Cifuentes (2016) en la tesis “Requerimiento de agua para el césped americano (*Stenotaphrum Secundatum*) empleando riego por goteo subterráneo, durante el otoño en la UNALM” menciona que el agua es un recurso fundamental para lograr un desarrollo sostenible, pero enfocándose en el riego de áreas verdes, buscan tecnologías para tener un riego eficiente.

Por lo general se utilizan coeficientes del césped igual a la unidad, obteniendo requerimientos hídricos altos; sin embargo, se puede utilizar menor cantidad de agua y no producir estrés al césped mediante la reducción del coeficiente en 20%, 40% y 60% debido a la disminución de la transpiración y obtener una planta en condiciones aceptables (Ascencios et al., 2019).

Aireación

Es una práctica cultural necesaria para la manutención de campos de césped con alto tránsito, en especial cuando el suelo es susceptible a la compactación. Airear la tierra aumenta el movimiento de agua, aire y nutrientes en el área de enraizamiento, corrige y alivia la compactación de la tierra y reduce la acumulación de fieltro o “thatch”. En la Tabla 3 se presenta los diversos tipos de aireación de suelo (SportsTurf 2012 citado por Meza, 2020).

2.3 ENFERMEDAD DEL CORONAVIRUS COVID-19

El césped, es utilizado por los seres humanos para mejorar el medio ambiente, por más de 10 siglos. Los beneficios son en componentes funcionales, recreativos y estéticos. Siendo el principal beneficio funcional el control de la erosión del suelo, disipación de calor y conversión de CO₂ (Beard y Green 1994).

Las áreas verdes permiten a la ciudad de Lima conseguir la sostenibilidad y mejorar la calidad de vida de sus habitantes. La creación, conservación, mantenimiento y expansión de áreas verdes son indispensables para los múltiples servicios ambientales y sociales que brindan. Entre los más importantes están la generación de oxígeno, disminución de los niveles de contaminación del aire, amortiguamiento del ruido, regulación del clima, disminución de la erosión del suelo, además de representar sitios de refugio, protección y alimentación de la fauna silvestre (Jauregui, 2017).

Báscolo et al. (2022) al realizar una revisión bibliográfica, sostienen que las capacidades institucionales de los países de la Región de las Américas para responder a la pandemia de Covid-19 incluye en cuatro etapas del nuevo ciclo de políticas en las funciones esenciales de salud pública (FESP): la evaluación, la formulación de políticas, la asignación de recursos y el acceso.

Gareca y Villarpando (2017) mencionan que el área verde es un restaurador mental, promueve la creatividad, es un tranquilizante natural y puede coadyuvar en un mejor rendimiento académico.

La Covid-19, ha evidenciado las carencias en la salud pública del Perú y lo difícil que es gestionar en una crisis sanitaria sin un modelo robusto de salud pública coordinado con los

demás actores del Sistema Nacional de Salud (SNS) (Sierra et al., 2022). Sin embargo, en primera instancia permitió la emergencia de nuevos conocimientos en el sistema inmunológico y la implantación de nuevos tratamientos farmacológicos y terapias. En la salud pública, el tratamiento a los pacientes es complejo por involucrar distintos sistemas como el educativo, la economía, el sistema de salud y el gobierno. A pesar de estos esfuerzos, el alcance de la pandemia no está completamente definido y existe muchos debates que aún permanecen abiertos (Troya, 2022).

2.4 LOS ESPACIOS PÚBLICOS Y SU ROL EN EL MARCO COVID-19

Las áreas verdes son de gran importancia para la vida. Las plantas absorben el dióxido de carbono de la atmósfera y liberan oxígeno. Además, ayudan a regular las temperaturas y reducen el impacto de la erosión. Sin áreas verdes, la vida no sería posible (Pérez y Merino, 2015).

Las plantas permiten mantener la vida en la Tierra, porque captan la energía solar y elaboran materia orgánica; liberan oxígeno a la atmósfera, absorben el dióxido de carbono de la atmósfera, incorporan sustancias inorgánicas, regulan el clima, participan en ciclo del agua, ofrecen multitud de hábitats y protegen el suelo de la erosión (UNLP, s.f.).

Las áreas verdes son sumideros de CO₂. Por cada 100 m² de área verde se reduce 1.8 Tn al año el gas responsable del efecto de invernadero. Asimismo, puede producir el oxígeno que necesitan 100 personas al año y pueden retirar el polvo contaminante emitido por 15 coches (UNLP, s.f.).

Los espacios verdes pueden reducir hasta en un 1 ° C la temperatura ambiente, disminuyendo la isla de calor urbana y por tanto el smog de las ciudades, siendo otro de los beneficios de techos verdes la retención del 40% del agua de lluvia. También, pueden retrasar 18 minutos el pico de agua en episodios de lluvias intensas, lo que evita el colapso de los sistemas de drenaje urbanos (UNLP, s.f.). Asimismo, las áreas verdes urbanas tienen potencial para proporcionar servicios ecosistémicos independientemente de la gestión de las autoridades (Núñez, 2021).

Entre otros beneficios, se mejora la salud de las personas, el control de inundaciones, la reducción de la contaminación del aire, la regulación del microclima, el incremento de la biodiversidad, la recreación y el turismo, la producción de alimentos, la reducción de la desigualdad, la integración social y la disminución de los niveles de inseguridad pública (Ko y Son, 2018).

El espacio verde en la región se basa en la protección y optimización de los espacios ecológicos naturales, en realidad se refiere a un espacio verde suburbano continuo de gran tamaño, no solo mejora todo el entorno ecológico de la región de la ciudad y sus vecinos, además de proporcionar gran apoyo a la mejora del medio ambiente urbano. Es más, la introducción de espacios verdes suburbanos en la ciudad también actúa como base del equilibrio ecológico. En práctica, se debe prestar suficiente atención a los problemas de los bosques urbanos y la agricultura urbana (Wuqiang et al., 2012).

Los sistemas de espacios verdes necesitan mejorar el patrón espacial de espacio verde urbano. Para identificar posibles mejoras, comparamos las previsiones de planificación y desarrollo de espacios verdes naturales y cultivados (Kong et al., 2010).

2.5 LA IMPORTANCIA DE LAS ÁREAS VERDES EN LA POST PANDEMIA COVID-19

Las áreas cespitosas de los centros urbanos puede brindar abundantes beneficios en el medio ambiente y la sociedad. Pueden ofrecer oportunidades para la práctica regular de actividad física, a través de los beneficios que se brindan para la salud física y mental en la vida de la población (Bello et al., 2022).

La percepción y uso de los espacios verdes son de importancia para comprender los aportes que estos lugares tienen en la vida de la población (Santos et al., 2019). Asimismo, la percepción del parque es positiva, con énfasis en áreas verdes, juegos infantiles, equipos de gimnasia, seguridad, accesibilidad, así como baños y bebederos. El uso del parque está relacionado con la práctica de la actividad física y el contacto con la naturaleza, relacionándose con una mejor calidad de vida. La falta de opciones de estacionamiento y comida se consideraron aspectos negativos.

La dotación de espacios verdes ha propuesto estándares, principalmente de superficie mínima requerida, para proveer beneficios a la población, considerando que las áreas verdes ciudadanas proporcionan diversos beneficios (ecológicos, estéticos, de salud física y psicológica, poblacionales, de recreación, entre otros) (Wolch et al., 2014).

III. DESARROLLO DEL TRABAJO

3.1 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN MIGUEL

La Municipalidad distrital de San Miguel fue creada mediante Ley N° 4101 el 10 de mayo de 1920. Esta institución tiene como visión “Promover el desarrollo integral y sostenible de la comunidad de San Miguel de manera inclusiva, con calidad de servicios y gestión municipal moderna”. Asimismo su visión al 2030, es una distrito seguro, ordenado, saludable, moderno, competitivo, turístico y sostenible, con habitantes que gozan de calidad de vida y que disfrutan de zona de playa con infraestructura de servicios a lo largo de su litoral”. La Municipalidad para lograr su visión y misión está estructurada dentro de un organigrama, el cual está dividido en seis gerencias, siendo una de ellas la gerencia de Gestión ambiental y servicios a la ciudad, dentro de esta se encuentra la Subgerencia de Parques y Jardines, área donde se ha desarrollado el presente trabajo.

3.1.1 Ubicación del distrito

El distrito de San Miguel políticamente está ubicado en la región Lima, provincia Lima, al Noroccidente del centro de la ciudad de Lima.

Por el Noreste colinda con los distritos de La Perla, Bellavista y el Callao que están ubicados dentro de la provincia del Callao, por el Noroeste con Cercado de Lima, Pueblo libre, por el Sureste con Pueblo Libre, Magdalena y por el Oeste con el Océano Pacífico.

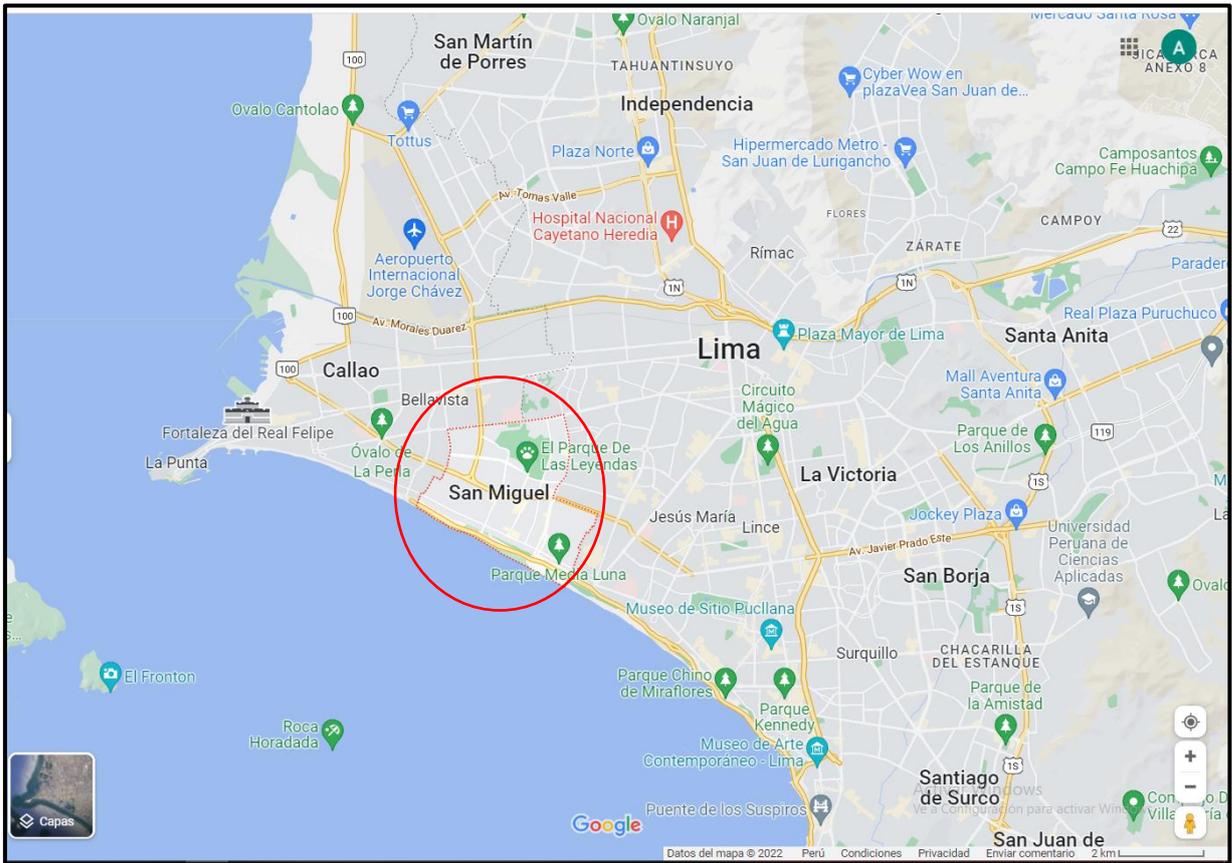


Figura 2. Ubicación del distrito de San Miguel (indicado por el círculo rojo)

Geográficamente el distrito se encuentra a una altitud de 45 m.s.n.m. posicionado según las coordenadas 12° 04'38" latitud sur y 77° 05'34" longitud oeste.

3.1.2 Funciones realizadas

Cargo: Subgerente de parques y jardines.

Las funciones desempeñadas fueron:

- Programar, coordinar, ejecutar y supervisar las acciones relacionadas con el mantenimiento y conservación de los parques, jardines y áreas verdes del distrito.
- Programar campañas de control de plagas y saneamiento de parques y jardines.
- Programar y supervisar el regadío de parques, jardines y áreas verdes y el uso de los puntos de agua.
- Velar por la conservación del vivero municipal.
- Ejecutar acciones para la conservación de los espacios paisajísticos urbanos, como zona de recreación y reserva ambiental.

- Elaborar estudios de investigación para el tratamiento de aguas residuales, que permita optimizar el recurso para minimizar los costos del servicio; asimismo, la implementación del riego tecnificado para complementar la dotación del recurso hídrico al vecino.
- Elaborar el expediente técnico o documento equivalente y ejecutar las inversiones en el marco de su competencia.
- Programar y conducir actividades de reforestación y forestación sectorizada del distrito, habilitando áreas disponibles o en abandono para la recuperación ecológica sembrando áreas verdes.
- Supervisar las labores realizadas por la empresa contratada para la gestión del servicio de mantenimiento de parques y jardines y reportar periódicamente a la Gerencia de Gestión Ambiental y Servicios a la Ciudad.
- Promover, organizar, coordinar y ejecutar acciones de saneamiento ambiental como desinfección, fumigación y desratización en locales e inmuebles.
- Proponer y remitir a la Oficina de Planeamiento y Presupuesto el proyecto del Plan Operativo Institucional de su área para cada año fiscal y el Plan de Acción de Actividades Importantes, debiendo realizar el seguimiento de su ejecución.
- Atender y dar respuesta a los reclamos y sugerencias formuladas a su área, a través del Libro de Reclamaciones físico y virtual.
- Participar, proponer, elaborar y consolidar documentación referente Gestión por Procesos, así como ejecutar su cumplimiento, en coordinación con la Oficina de Planeamiento y Presupuesto, según los lineamientos y metodologías vigentes.

3.2 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL MANTENIMIENTO DE LAS ÁREAS VERDES CESPITOSAS EN LAS ETAPAS PRE Y POST PANDEMIA CORONAVIRUS 2019

Las áreas verdes están constituidas por una gran diversidad de plantas ornamentales como: el césped (dentro de ellas se tiene principalmente al Grass americano), plantas herbáceas (como: geranios, hiedras, icchu rojo y verde las plantas de estación: marigoles, petunias, alelí, dalias, salvias rojas, celosías), arbustos (cucarda, laurel rosa, crotons, chefleras, acalifas, durantas), árboles (molle serrano, molle costeño, mimosa, jacaranda, tulipán africano, ceibo, araucaria, ficus) y palmeras (palmera hawaiana, palmera fénix, palmera canariense) y para que estas se mantengan en un buen estado y agradable a la vista de los

usuarios, se requiere de un adecuado manejo agronómico como: riego, poda, deshierbe, fertilización, aplicación de materia orgánica, control fitosanitario entre otros.

3.2.1 Consideraciones a tomar en cuenta en el mantenimiento y uso de las áreas verdes cespitosas desde el punto de vista social

a) Uso de las áreas verdes cespitosas

Para analizar el uso y manejo sostenible de las áreas verdes desde el punto de vista social en pre y post Covid-19 se ha considerado cuatro aspectos como: nivel de actividad, horas de uso, frecuencia de uso y aforo, donde existe un incremento en todos los aspectos mencionados en la etapa post Covid-19.

Tipo de actividades

Las actividades que se realizaban mayormente en las áreas verdes cespitosas del distrito de San Miguel son:

Paseo de mascotas, actividad que consiste en pasear a las mascotas dentro de las áreas verdes cespitosas.

Trote, actividad deportiva que consiste en realizar caminata acelerada.

Caminatas, actividad deportiva que consiste en caminar a un ritmo medio.

Taichí: actividad deportiva donde se realizan movimientos coordinados y lentos.

Artes marciales, actividad deportiva de defensa.

Reuniones sociales, actividades recreativas que consiste en festejar algún evento o suceso como: cumpleaños de personas y mascotas, reuniones de padres de familia, etc.

Actividad educativa, clases de niños de inicial donde participan niños guiados por maestros.

Talleres de pintura, actividad recreativa que consiste en expresar el arte mediante la pintura.

Nivel de actividades

Desde el punto de vista ecosistémico tenemos a los actores biótico y abióticos, en el ecosistema urbano el componente hombre requiere de ciertas condiciones ambientales para poder satisfacer sus necesidades de bienestar social por ello es importante un área verde donde pueda recrear, interactuar el hombre y el césped.

La dinámica de las áreas verdes tiene como función relevante la socialización, el esparcimiento y la recreación (Gutiérrez, 1997), es así que dentro de la ciudad las áreas verdes cespitosas contribuyen en la mejora de la calidad de vida del ser humano, ya que crea espacios ideales para realizar diferentes actividades recreativas y de compartir.

En la tabla 1 se puede observar los niveles de actividad, siendo bajo, medio y alto, clasificándose en función del número de actividades que se realizaban en las áreas verdes.

Tabla 1: Nivel de actividades realizadas en las áreas verdes

Ítem	Clasificación	Nivel de actividad
1	Bajo	1
2	Medio	2 a 3
3	Alto	>3

Horas de uso

Las diferentes actividades recreativas, culturales, deportivas y otros que se realizan dentro de las áreas verdes expresado en número de horas al día.



Figura 3: Estado de las áreas verdes cespitosas después de 18 horas de uso al día.

Frecuencia de uso

Las personas valoran la importancia de la socialización en espacios agradables, siendo una de estas las áreas verdes. La frecuencia está dada por el número de días que hacen uso del

área verde durante la semana, se ha elaborado la tabla 2, donde se observa la clasificación de frecuencia de uso de las áreas verdes cespitosas.

Tabla 2: Clasificación de la frecuencia de uso de las áreas verdes

Ítem	Clasificación	Frecuencia de uso (días de la semana)
	Muy Bajo	Menor a 1
	Bajo	2
	Medio	3
	Alto	4
	Muy alto	Mayor a 5

Aforo

Referente al número de personas que realizan diferentes actividades en 30 metros cuadrado de área verde cespitosa.

El ser humano es un ser social por naturaleza, los espacios públicos como lo dice su mismo nombre son de acceso libre para realizar diversas actividades, siendo las áreas verdes del distrito las preferidas por los vecinos para socializar, recrear.

Tabla 3: Principales aspectos de las áreas verdes cespitosas pre y post COVID-19 desde el punto de vista social

Ítem	Aspectos	Pre covid-19	Durante el covid-19	Post covid-19
I	Nivel de actividad	2	1	>3
II	Horas de uso (horas/día)	10.5	1	18
III	Frecuencia de uso	Medio	Muy bajo	Muy alto
IV	Aforo (N° de personas/30 m ²)	3 a 4	0 a 1	10 a 20

Identificación y solución de los puntos críticos

Incremento del nivel de actividad

- **Punto crítico**

Dentro de las necesidades del ser humano para poder fortalecer su salud física y mental, realizan diferentes actividades, prefiriendo las áreas verdes que están al aire libre, asimismo, la tendencia hoy en día es celebrar las fiestas infantiles (cumpleaños) en las áreas verdes, esto principalmente se debe al: contacto con la naturaleza, espacio abierto y ventilado que contribuye en la reducción del contagio de enfermedades como el covid-19.

En la tabla 3 observamos que en la etapa pre covid-19 el nivel de actividad era 2, llegando posteriormente al nivel 1 durante el confinamiento por covid-19, pasando al nivel 3 en la etapa post covid-19. En la etapa 3 se incrementó las actividades recreativas y culturales realizadas en las áreas verdes cespitosas, ocasionando un mayor deterioro de estas.

- **Solución:**

Se realizaron campañas de sensibilización y concientización para el uso adecuado de los espacios públicos a través de promotoras de participación vecinal. Ya que se buscó promover el uso sostenible de estos espacios, realizando la pregunta de la encuesta a los vecinos que hacían uso de las áreas verdes.

Se realizó una encuesta (anexo 1) para ver el efecto de las charlas de sensibilización, teniendo como resultado que el 91 % de la población creía importante realizar actividades recreativas y deportivas como trote, caminatas, taichí, artes marciales, entre otros y el 9% creía que eran importante las actividades sociales como cumpleaños, aniversarios, etc.

Incremento de horas de uso

- **Punto crítico**

Las horas de uso en la etapa post covid-19 se incrementó en un 71.4 % más con respecto a la etapa pre covid-19 como se observa en la tabla 3. Esto ocasionó un mayor deterioro de las áreas verdes cespitosas originando una resiembra por estolones de 3000 metros cuadrados por año, viéndose un incremento de 70 % con respecto a la etapa pre covid-19; asimismo, el

recalce por champa fue de 20000 m²/año habiéndose incrementado en un 45% con respecto a la etapa pre covid-19 como se ve en la tabla 4, asimismo, en el análisis de valor ornamental al inicio del uso de las áreas verdes post covid-19 el valor ornamental llegó al grado de malo.

Tabla 4: Cuantificación de reposición de césped en las áreas verdes pre y post Covid-19

Ítem	Aspectos	Pre covid-19	Durante el covid-19	Post covid-19
I	Resiembra por estolón (m ² /año)	6000	0	3000
II	Recalce por champa (m ² /año)	40000	0	20000
III	Valor ornamental	Bueno	regular	Bueno

- **Solución**

Charlas de sensibilización para reducir las horas de uso, tomando en cuenta las actividades recreativas y deportivas dejando de lado las fiestas sociales. Asimismo, se implementó un paquete agronómico de recuperación de las áreas verdes cespitosas deterioradas como: mayor riego, trinchado, incorporación de materia orgánica, fertilización, aplicación de bioestimulantes para la generación de brotes vegetativos y mejora del estrés por parte del césped.

Paquete agronómico para el manejo de áreas verdes cespitosas

- **Poda**

- Realizar la poda del césped americano cada 24 días en primavera - verano y cada 30 días en otoño - invierno.
- La altura de la poda debe ser de 4 a 6 cm desde el nivel del suelo.
- La maquinaria para la poda se realiza con motoguadaña de la marca Husqvarna modelo 555 RTX y/o carrito cortacésped.

- **Fertilización química**

- Aplicar fertilizante compuesto N-P-K (20-20-20) en la instalación de césped a una dosis mínima de 10 gr/m².

- Aplicar fertilizante nitrogenado como la urea a una dosis de 60 gr/m²/ año, fraccionado en tres etapas, la primera antes de iniciar la primavera (agosto), la segunda antes de iniciar el verano (diciembre) y la tercera durante el verano (marzo).

- **Trinchado**

- Realizar el trinchado cuando el suelo este a capacidad de campo.
- Introducir el trinche hasta los 20 cm de profundidad y remover levemente, esto contribuirá con mejorar el espacio poroso.
- Realizar esta actividad agronómica en tres etapas, la primera antes de iniciar la primavera (agosto), la segunda antes de iniciar el verano (diciembre) y la tercera durante el verano (marzo).

- **Incorporación de materia orgánica**

- Es importante mejorar las propiedades físicas del suelo para obtener un césped de buena calidad; para ello, se incorpora la materia orgánica en los espacios porosos generados al momento del trinchado en una cantidad de 5 l/m² fraccionado en dos momentos, la primera antes de iniciar la primavera (agosto), la segunda antes de iniciar el verano (diciembre). Contribuyendo a mejorar la estructura del suelo, la retención de la humedad, elevando la capacidad de intercambio catiónico y reactivando la vida microbiana del suelo.

- **Riego**

- Los riegos deben ser frecuentes y ligeros para mantener una humedad a capacidad de campo para que los nutrientes puedan ser solubilizados y trasportados por el agua hacia la parte aérea para que se dé el proceso de la fotosíntesis. Durante la primavera - verano el riego debe ser cada dos días con un volumen de 20 l/m² y en otoño invierno 10 l/m².

Posterior a la aplicación del paquete tecnológico las áreas verdes cespitosas pasaron del valor ornamental malo a bueno.

Incremento de Frecuencia de uso

- **Punto crítico**

En la etapa pre covid-19 la frecuencia de uso era medio; sin embargo, en la etapa post covid-19 se llegó a un nivel muy alto. Esto se debió a un mayor uso de las áreas verdes cespitosas, lo cual ocasiona un mayor deterioro en el cultivo generando compactación del suelo, maltrato de la planta, riego ineficiente y una lenta recuperación del césped.

- **Solución**

Se realizó la sensibilización, priorización y aplicación del paquete tecnológico detallado en el aspecto horas de uso.

Incremento del aforo

- **Punto crítico**

En la etapa de pre covid-19 una persona utilizaba 7.5 metro cuadrado de área verde cespitosa para realizar actividades recreativas y deportivas, y en la etapa post covid-19 el área se redujo a 1.5 metro cuadrado por persona, viéndose reducida el área disponible por persona en un 80%. Esto originó un deterioro del cultivo debido a la compactación del suelo, reducción de la infiltración del agua de riego, poco desarrollo radicular y perjudicando la estructura del suelo.

- **Solución**

Se realizó la sensibilización, priorización y aplicación del paquete tecnológico detallado en el aspecto horas de uso.

b) Valor ornamental

Para determinar el valor ornamental de las áreas verdes cespitosas se ha considerado dos aspectos: porcentaje de presencia de malezas y presencia de calvas, los cuales se detalla a continuación:

- **Clasificación del valor ornamental de las áreas verdes cespitosas**

La cualidad de un césped estará en función a su utilidad, es así que un césped ornamental debería ser denso, continuo, de color uniforme de tal forma que se aprecie a simple vista (Monje, 2008).

Se ha creado la tabla 5 de clasificación del valor ornamental del césped planteado desde dos aspectos visuales: la presencia de malezas y calvas (espacios sin césped). La presencia de un alto porcentaje de malezas en el área verde es un indicativo de un mal manejo del césped, asimismo, su incidencia va en detrimento de la uniformidad (tal como se observa en la figura 4), color, textura, crecimiento y tersura uniforme.

Las malezas predominantes en las áreas verdes cespitosas del distrito son: cebadilla (*Bromus unioloides* Kunth), pasto de invierno (*Poa annua* L), diente de león (*Taraxacum officinale* L), trébol (*Trifolium repens* L) y pata de gallo (*Echinochloa* sp L).

Las calvas en un área verde cespitosa son espacios sin césped (figura 4), esto se da generalmente debido al constante tránsito por el área, compactando el suelo y dañando a la planta tanto a nivel foliar como radicular.

Tabla 5: Clasificación del valor ornamental de las áreas verdes cespitosas

Ítem	Clasificación	Nivel de lo visual
1	Bueno	Menor a 5 % de maleza Menor a 10 % de calvas
2	Regular	5 - 10 % de malezas 10 a 20 % de calvas
3	Malo	Mayor a 10 % de maleza Mayor a 20 % de calvas



Figura 4: Presencia de calvas en el área verde del parque Sagrada Familia del distrito de San Miguel



Figura 5: Área verde cespitosa con presencia de malezas en el distrito de San Miguel

En la tabla 6 se puede observar el valor ornamental, el cual paso por un estado de regular durante el Covid-19, lográndose recuperar el estado bueno en la etapa post covid-19.

Tabla 6: Principales aspectos de las áreas verdes cespitosas pre y post Covid-19 desde lo ornamental

Ítem	Aspectos	Pre covid-19	Durante el covid-19	Post covid-19
I	Valor ornamental	Bueno	regular	Bueno

Bajo valor ornamental

- **Punto crítico**

El aspecto ornamental cualitativo de las áreas verdes cespitosas desde el punto de vista visual y estético pasó por tres etapas diferenciadas, siendo el valor ornamental bueno en la etapa pre covid-19, luego durante el covid-19 presentó un estado regular, esto debido a que se paralizaron las actividades, entre ellas la de mantenimiento. Esta situación afectó el césped llegando al valor ornamental de regular, para en la etapa de post covid-19 volver a bueno, como se observa en la tabla 3.

- **Solución**

Para la mejora del valor ornamental se realizaron las siguientes actividades:

- Desmalezado, esta labor consistió en arrancar la planta desde raíz de forma manual y mecánica con ayuda de zapapicos, picotas y espátulas aquellas especies involuntarias que crecen y compiten con el césped por luz, agua, nutrientes y espacio, en desmedro del crecimiento y desarrollo del césped. Este trabajo representa un alto costo económico para las municipalidades, porque demanda una gran cantidad de mano de obra (30%). El deshierbo debe de realizarse constantemente debido a la gran capacidad y potencial que presentan estas plantas para poder establecerse y persistir en el tiempo, con una gran facilidad de adaptarse a las situaciones más extremas y una rápida producción de semillas para poder diseminarse. Dependiendo de la estacionalidad, hay una mayor presencia o incidencia de algunas de ellas, durante el invierno están presentes la cebadilla (*Bromus unioloides* Kunth), pasto de invierno (*Poa annua* L), diente de león (*Taraxacum officinale* L); en la primavera el trébol (*Trifolium repens* L) y en el verano la pata de gallo (*Echinochloa* sp L).

- Resiembra, consistió en sustituir o sembrar con especies cespitosas de manera vegetativa las calvas que se encontró en los parques y que son producidos por el uso excesivo por parte del hombre y sus mascotas. El trabajo de resiembra inicia con la selección del material a propagar y que son partes del tallo llamado estolones, teniendo en consideración la vitalidad de la planta y el estado sanitario de la misma, esto garantiza el enraizamiento en el campo. Los estolones son tallos rastreros y constituyen una forma de propagación vegetativa o asexual, empleando partes de la planta para generar nuevos individuos. Se debe tener en cuenta el tamaño del estolón (10 cm) y el número de nudos (en promedio 5). También, se realizó la resiembra con césped en champa.

3.2.1.3 Contaminación acústica

El ruido (sonido no deseado (OMS, 1999)) que se produce en las áreas verdes (parques y jardines) por las actividades de recreación. Según la OEFA (2016), el nivel de presión sonora indica la intensidad del ruido y se cuantifica con la unidad dB, asimismo, para cuantificar el sonido que capta una persona se usa la ponderación A (expresa sonoridad) (OMS 2004).

a. Clasificación del ruido al recrear en las áreas verdes

Se ha creado la tabla 7 de clasificación del ruido de acuerdo a las recomendaciones de la OMS, quien en la Guía para el ruido urbano (1999) establece que un nivel de ruido aceptable al aire libre durante el día es de 55 dB(A) y de 40 dB(A) en la noche, asimismo, en el Perú el Ministerio del Ambiente estableció los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para ruido mediante el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, donde se establece que para las zonas residenciales durante el día el ruido debe ser de 60 $L_{Aeq,T}$ y durante la noche 50 $L_{Aeq,T}$.

Tabla 7: Clasificación del ruido durante el día en áreas verdes

Ítem	Clasificación	$L_{Aeq,T}$ dB(A)
1	Bajo	Menor a 60
2	Medio	60
3	Alto	Mayor a 60

En la tabla 8 se puede observar que durante la etapa pre covid-19 la generación de ruido era medio, pasando a leve durante el Covid-19, para luego pasar a alto durante la etapa post Covid-19.

Tabla 8: Principales aspectos de las áreas verdes cespitosas pre y post Covid-19 desde la contaminación acústica

Ítem	Aspectos	Pre covid-19	Durante el covid-19	Post covid-19
I	Generación de ruido	Medio	Ninguno a leve	Alto

Incremento de la generación de ruido

a. Punto crítico:

Al incrementarse las actividades culturales y deportivas en los espacios verdes cespitosos, la generación de ruido pasó de un nivel medio a alto tal como se observa en la tabla 8, generando molestias en los vecinos que viven a los alrededores de las áreas verdes.

b. Solución:

Para menguar el ruido que se genera al recrear en las áreas verdes cespitosas del distrito se establecieron medidas como:

- Campañas de concientización para el uso adecuado de los espacios públicos a través de promotoras de participación vecinal. Poniendo énfasis en la tolerancia en los niveles de ruido de acuerdo con el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, donde se establece que para las zonas residenciales durante el día el ruido debe ser de $60 L_{Aeqt}$.

3.2.2 Consideraciones a tomar en cuenta en el mantenimiento y uso de las áreas verdes cespitosas desde el punto de vista económico

- **Labores agronómicas para el mantenimiento de las áreas verdes cespitosas**

Riego

Fuente de agua: El riego del césped (*Stenotaphrum secundatum* (Walt.) Kuntze) se realizaba con las siguientes fuentes de agua: 24.92 % de agua de SEDAPAL, 17.69 % de agua tratada y 57.39 % de agua de pozo.

Tipo de riego: Los tipos de riego que se utilizaba para el mantenimiento de las áreas verdes cespitosas son riego por manguera, riego tecnificado por aspersión y riego con cisternas.

Frecuencia: El requerimiento de agua para riego del césped es mayor en los meses de primavera y verano ya que el césped tiene una mayor transpiración en comparación con la estación de otoño e invierno. En los meses de verano es importante tener en cuenta el momento del riego, el mismo que incrementa debido a la temperatura ambiental, para poder tener un mejor uso de este recurso y evitar la pérdida por evaporación, siendo el momento más favorable en las primeras horas del día (5 a 11 de la mañana) y en las tardes después de las 4 pm. El riego se realiza cada dos días en verano y cada tres días en invierno.

Consumo de agua: El césped americano tiene un requerimiento hídrico medio a alto.

Poda del césped

La poda del césped se realizó para mantener al área verde en un buen estado. Esta actividad se realizó en función del requerimiento del cultivo y estuvo condicionado por el nivel de actividades, horas de uso y aforo, siendo directamente proporcional a lo mencionado. La frecuencia de poda se realizaba en la etapa pre Covid-19 cada 30 días, reduciéndose en la etapa post Covid-19 a 24 días, como se observa en la tabla 8.

Trinchado

Esta acción debe hacerse periódicamente o cuando se requiera, y es una labor previa a la aplicación de fertilizante químico y orgánico. La pérdida de la porosidad en el suelo ocasiona una mala distribución y disponibilidad del agua en el perfil del suelo, provocando además la reducción del espacio de aire que requiere la raíz para poder disponer de oxígeno, provocando dificultad en el crecimiento y desarrollo del gras, que pudiera acabar en la muerte de la planta. El abonamiento, es una práctica que consiste en aplicar al suelo abono.

Fertilización y abonamiento

Esta labor tiene la finalidad de restituir al suelo y proporcionar los nutrientes minerales a las especies cespitosas para que pueda crecer, desarrollarse y llevar a cabo cada proceso fisiológico vital; debido al constante uso y mantenimiento que experimenta por estar dentro de los espacios de recreación o formando parte de las áreas verdes de la ciudad.

Pero hay zonas identificadas que reciben un tratamiento distinto y continuo, debido al excesivo uso y tránsito que reciben por parte de las personas y animales. Estas zonas son fácilmente reconocidas debido a las características que presentan como: calvas, zonas marchitas, crecimiento lento y distinta coloración o tonalidad en las hojas de césped.

La fertilización consiste en aplicar principalmente la urea para expresar una respuesta inmediata y rápida por parte del césped a condiciones de stress o tener una mejor coloración, desarrollo y crecimiento del follaje. Otro fertilizante es el 20-20-20, el cual es agregado principalmente en la preparación del suelo cuando esta por colocarse el gras en champa, garantizando fuentes de nitrógeno, fosforo y potasio; este fertilizante facilita rápidamente el establecimiento de la champa en el lugar, por que estimula el enraizamiento de las raíces, crecimiento de tallo, hojas y fortalece las paredes celulares evitando así la afectación de plagas y enfermedades. La dosis de aplicación del fertilizante 20-20-20 es de 10g/m². Algunas veces para mitigar el estrés que experimenta el gras por estrés hídrico aplicamos de forma foliar ácidos húmicos, siendo el momento de aplicación en las primeras horas del día.

Incorporación de materia orgánica

En la incorporación de materia orgánica se tiene como principal insumo al compost, el cual se aplica tanto en la preparación del terreno o en la incorporación sobre el gras establecido, favoreciendo de esta manera en la mejora de las propiedades físicas, químicas y microbiológicas del suelo.

Mano de obra

La mano de obra que se utiliza para realizar el mantenimiento de las áreas verdes requiere, que el personal esté capacitado en la actividad de jardinería. El jornal corresponde a ocho horas de trabajo y el sueldo mensual es de S/ 1200 soles.

- **Identificación y solución a los puntos críticos**

Frecuencia en las labores de mantenimiento de áreas verdes cespitosas durante las etapas pre y post pandemia Coronavirus 2019

En la etapa pre Covid-19 la frecuencia de riego era cada cuatro días, sin embargo, durante la etapa post Covid-19 se redujo a cada dos días el riego, de la misma forma la frecuencia de poda era cada 30 días, reduciéndose a cada 24 días en post Covid-19. Al haber un mayor uso de las áreas verdes en post Covid-19 se estableció realizar tres actividades de trinchado a las áreas verdes de mayor uso, representando un 50 % del área total, asimismo la fertilización con fuente nitrogenada (urea) se incrementó hasta 60 gr/m²/año y la incorporación de compost a 3 l/m²/año, tal como se observa en la tabla 9.

Tabla 9: Frecuencia de labores culturales en el mantenimiento de áreas verdes cespitosas pre y post Covid-19

Ítem	Aspectos	Pre Covid-19	Durante el Covid-19	Post Covid-19
I	Frecuencia de riego – agua potable, agua de pozo y agua tratada (día)	4	20	2
II	Consumo de agua	Primavera-verano 3 a 4 galones/m ² /día Otoño-invierno 1.5 a 2 galones/m ² /día	Primavera-verano 4 galones/ m ² / día Otoño-invierno 2 galones/ m ² / día	Primavera-verano 4 a 5 galones/ m ² / día Otoño-invierno 2 a 3 galones/m ² /día
III	Frecuencia de poda (días)	30	35	24
IV	Trinchado y abonamiento (Número de veces/año)	1	0	3
V	Fertilización química - urea (gr/m ² /año)	40	0	60
VI	Materia orgánica - compost (l/m ² /año)	2	0	3

Costo de insumos requeridos en el mantenimiento de áreas verdes cespitosas durante las etapas pre y post pandemia Covid-19

En la tabla 10, se puede observar que para el mantenimiento de las áreas verdes cespitosas, en la etapa pre Covid-19 se tenía una inversión de S/4,233,403 soles, incrementándose en un 10.94 % en la etapa post Covid-19, siendo el insumo agua el que mayor costo en comparación a los demás, esto se debe a que el agua se utiliza para regar el 100% de las

áreas verdes del distrito que son 1,166,822 metros cuadrados. Los demás insumos como la urea, compost y el césped en champa solo se utilizan para el manejo de los espacios de mayor uso, el cual representa el 50% del área total.

Tabla 10: Costos de inversión en insumos para un área de 1 166 822.05 m² de césped durante las etapas pre y post Covid-19

Ítem	Aspectos	Pre covid-19	Durante el covid-19	Post covid-19
I	Costo del agua de riego (Soles/año)	3,544,003	3,479,241	3,840,679
II	Costo de urea (Soles/año)	56,040	0	196,000
III	Costo de compost (Soles/año)	233,360	0	420,048
IV	Costo del césped en champa (Soles/año)	400,000	0	240,000
	Total	4,233,403		4,696,727

Costo de mano obra durante las etapas pre y post pandemia Covid-19

Para mantener las áreas verdes cespitosas en buenas condiciones se ha realizado la disgregación de jornales en función de las actividades que se realizan como: riego, poda, trinchado e incorporación de materia orgánica, fertilización, desmalezado y la resiembra, teniendo una inversión de S/ 3,139,036 soles en la etapa pre Covid-19, sin embargo, en post Covid-19 se redujo a S/ 2,675,512, tal como se observa en la tabla 11.

Tabla 11: Inversión en jornal para el mantenimiento de un área de 1 166 822.05 m² de césped durante las etapas pre y post Covid-19

Ítem	Aspectos	Pre covid-19	Durante el covid-19	Post covid-19
I	Jornal de riego (Soles/m ² /año) ingles a	1,255,615	1,050,233	1,070,285
II	Jornal de poda (Soles/m ² /año)	1,098,663	547239	1,070,284
III	Jornal del Trinchado e incorporación de materia orgánica (Soles/m ² /año)	313,904	0	668,928
IV	Jornal de fertilización (Soles/m ² /año)	94,171	0	133,786
	Jornal de desmalezado (Soles/m ² /año)	219,733		187,299
V	Jornal de resiembra (Soles/m ² /año)	156,952	0	80,271
	Total (Soles/)	3,139,036		2,675,512

Césped con excesivo crecimiento:

a. Punto crítico:

Durante la etapa de confinamiento por Covid-19 la frecuencia de corte del césped se prolongó a 35 días, observándose en algunos lugares un alto crecimiento llegando a los 20 cm de altura; lo cual, después de un corte perjudicaba la calidad del césped, porque se observaba las hojas y tallo de color amarillento, reduciendo su calidad y valor ornamental. Llegar a este punto crítico involucraba incrementar el número de jornales, mayores recursos (maquina cortadora de césped, combustible, aceite); por lo tanto, un mayor gasto económico en la poda. En la etapa post Covid-19 se estableció acortar el tiempo hasta cada 24 días, representando un costo anual de S/ 1,070,284 soles reduciéndose en un 2.58% en comparación a la etapa pre Covid-19, como se observa en la tabla 10.

b. Solución:

Una vez iniciada las actividades post covid-19 se incrementó la frecuencia de poda cada 24 días, evitando que el césped llegue a crecer en exceso, manteniendo un tamaño adecuado

(cinco a siete centímetros) para mejorar la eficiencia fotosintética en todo el perfil. Para complementar esta actividad se realizó la eliminación del “thach” (capa de acumulación de materia orgánica que incluye residuos de poda, tallos y rizomas) para exponer a la luz los rizomas y brotes más superficiales y regeneren con facilidad las hojas nuevas del césped. Asimismo, con la mejora en las labores culturales agronómicas se logró reducir el número de operarios de áreas verdes de 70 a 50, esto permitió una reducción en gastos de planilla hasta en S/ 288,000 (Doscientos ochenta y ocho mil soles). Al realizar las podas más frecuentes, se logró reducir el tiempo del corte hasta en un 15%. Asimismo, se redujo en un 2.58% la inversión en la poda en comparación con la etapa pre-COVID-19.

Incremento del consumo de agua

a. Punto crítico:

El uso de agua de riego para el mantenimiento de áreas verdes post covid-19 se vio incrementada en un 33.3% en relación a la etapa pre-Covid-19. Este incremento se debió a la alta demanda de los espacios verdes para realizar diferentes actividades culturales y deportivas que contribuyen a la mejora de la salud física y mental, como se observa en la tabla 9.

Durante la pandemia se restringió el libre acceso a los espacios públicos, esto como una medida para evitar el contagio y la propagación de la enfermedad, sin embargo, en la etapa post Covid-19, la población incremento la recreación en las áreas verdes valorando estos espacios públicos.

b. Solución:

Para reducir el consumo de agua y mantener las áreas verdes en buen estado, se implementó el Plan de Recuperación y Mantenimiento de las Áreas Verdes que consistió en realizar las siguientes actividades:

- Riego, debido al alto tránsito el terreno se compactó reduciendo el espacio poroso y generando el endurecimiento del suelo. Para preparar el terreno con condiciones agronómicas, se procedió a realizar el riego pesado para ablandar el suelo y facilitar su preparación. Una vez establecido el césped, durante la estación de primavera – veranos los riegos fueron de 4 a 5 galones por metro cuadrado por día, mientras que en otoño – invierno se redujo a la mitad tal como se muestra en la tabla 3. Los riegos se realizaban durante las primeras horas de la mañana.

El agua para el riego cumple con los Estándares de Calidad Ambiental del Agua, categoría 3, D1: riego de vegetales de acuerdo con el Decreto Supremo 004-2017-MINAM, presentando las siguientes características descritas en la tabla 12:

Tabla 12: Valores promedio del análisis físico químico del agua de riego del distrito de San Miguel

Parámetros	Unidad de medida	Valor del agua de riego del distrito	D1: Riego de vegetales *Agua para riego o restringido
Conductividad eléctrica	uS/cm	1145.6	2500
pH	Unidad de pH	7.32	6.5 – 8.5
Oxígeno disuelto	mg /L	6.93	≥ 4
Demanda bioquímica de oxígeno	mg /L	< 5	15
Demanda química de oxígeno	mg /L	< 10	40
Aceites y grasas	mg/L	< 4.0	5
Detergentes	mg SAAM/L	< 0.03	0.2
Sulfatos	mg SO ₄ ²⁻ /L	54.6	1000
Bicarbonatos	mg/L	207.3	518
Cloruros	mg Cl ⁻ /L	74	500
Aluminio	mg Al/L	< 0.02	5
Hierro	mg Fe/L	< 0.004	5
Plomo	mg Pb/L	< 0.006	0.05
Manganeso	mg Mn/L	< 0.0002	0.2
Zinc	mg Zn/L	< 0.0004	2
Mercurio	mg Hg/L	< 0.001	0.001
Nitritos	mg N-NO ₂ ⁻ /L	< 0.010	100
Nitratos	mg N-NO ₃ ⁻ /L	11.50	100
Arsénico	mg As/L	< 0.008	0.1
Cobre	mg Cu/L	< 0.001	0.2
Cromo	mg Cr/L	< 0.0008	0.1

Fuente: Informe de monitoreo de calidad de agua, IMASSET. 2022.

- Trinchado, se realizó el trabajo de aireación con la herramienta trinche hasta una profundidad de 15 a 20 cm, generando rotura de suelo para mejorar las propiedades físicas como: aireación, retención de humedad y estructura.
- Incorporación de materia orgánica, al mismo tiempo que se trinchaba se iban generando los espacios por la roturación del suelo a donde se aplicaba la materia orgánica (compost) 5 litros por metro cuadrado al año, con el objetivo de mejorar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.

El compost debe presentar las siguientes características: pH alcalino (7.0), conductividad eléctrica < 8 dS/m, relación C/N < 30, esto concuerda con la Norma Chilena de compost (2005) que establece los parámetros para compost de calidad A y B, que se puede utilizar en la agricultura.

Valor ornamental:

a. Punto crítico:

Debido a la prolongada frecuencia de corte en la etapa de confinamiento por covid-19 la calidad de césped se vio afectada llegando a un valor ornamental de regular, este aspecto estético no es apreciado visualmente por los vecinos.

b. Solución:

Se realizaron labores culturales agronómicas para mejorar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo que contribuyeron en mejorar el valor ornamental del césped. Se realizaron trabajos de trinchado para mejorar la aireación del suelo e infiltración del agua de riego. Esta actividad fue acompañada de la incorporación de materia orgánica, con el objetivo de mejorar la estructura del suelo, retención de humedad, incrementar la CIC y reactivar la vida microbiana del suelo. Asimismo, se incrementó la frecuencia de riego de 4 a 2 días, el trinchado e incorporación de materia orgánica de 1 a 3 veces al año y la materia orgánica (compost) de 2 l/m² a 3 l/m², y la fertilización química con urea de 40 a 60 gr/m²/año. Todo esto contribuyó a la mejora del valor ornamental del césped, llegando a ser Bueno, sin incrementar el gasto en el presupuesto anual. En cuanto al jornal para el riego se redujo en un 14.76% con respecto a la etapa pre Covid-19, esto debido a la toma de decisión

de realizar riegos muy ligeros y frecuentes que redujeron el tiempo en esta actividad. En el jornal del trinchado e incorporación de materia orgánica incremento en 13.09 % con respecto a la etapa pre Covid-19. Asimismo, el jornal para la fertilización química se incrementó en 42.06% con respecto a la etapa pre Covid-19. De la misma forma, los jornales en la resiembra se redujeron a 48.85% con respecto a la etapa pre Covid-19.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados del presente trabajo buscan relacionar y solucionar los problemas presentados en la utilización de los espacios destinados al gras, tomando en cuenta el punto de vista social y agronómico. Para lo cual, existen diferencias marcadas en el manejo del mantenimiento del gras en los espacios públicos entre las etapas anterior y posterior a la pandemia por covid-19.

1. Los indicadores empleados desde el punto de vista social, que interpretan la afectación del gras en su estado óptimo, están relacionados con los niveles de actividades recreativas y deportivas, horas y frecuencia de uso además del aforo.

Podemos decir que, de acuerdo:

- Con relación a los niveles de actividades deportivas y recreativas realizadas en las zonas de gras de uso público, muestran un incremento de un nivel 2 a un nivel 3, en la etapa de pre a post Covid-19 respectivamente.
- Las horas de uso tiene un incremento del 71% más en el tiempo de post pandemia Covid-19 que en la prepandemia por Covid-19.
- La frecuencia de uso en la etapa precovid-19 era de uso medio y en la etapa post Covid-19 este pasa a un nivel de uso muy alto.
- En cuanto al aforo, durante la etapa pre covid-19 una persona utilizaba 7.5 metros cuadrados de área verde, mientras que en la etapa post covid-19 el área se redujo a 1.5 metros cuadrados por persona. El área verde disponible por persona presenta una reducción en un 80%.

2. Desde el punto de vista agronómico, antes de la pandemia Covid-19, el mantenimiento del césped era manejado por un plan de trabajo que fue variando en la etapa post pandemia Covid-19 con la finalidad de restituir los problemas que se presentaban sobre el área cubierta por el gras americano, es así que:

- La frecuencia del riego en la etapa de precovid-19 era cada 4 días, pasando luego en la etapa post Covid-19 a cada 2 días, teniendo como finalidad la mejora en la condición hídrica de la planta, aplicamos riegos ligeros y continuos para tener una mayor humedad en la zona radicular del gras y favorecer el desarrollo y estado turgente de la planta.
- La frecuencia de corte de gras en la etapa de post covid-19 se llevó a cabo cada 24 días en comparación con la etapa pre covid-19 en donde era cada 35 días, con la finalidad de estimular una mayor área foliar y radicular que permita tener una mayor competencia con la maleza y un desarrollo vegetativo rápido de la cobertura superficial.
- La frecuencia en la labor de aireación del gras con el uso del trinche se vio incrementado de 2 veces en la etapa pre covid-19 a 3 veces en la etapa post covid-19 durante el año; favoreciendo de esta manera la mejora del volumen en la porosidad del suelo y evitando la compactación de este.
- La fertilización con fuente nitrogenada (urea) se incrementó de 40 gr/ m²/año en la etapa de pre covid-19 a 60 gr/m²/año en la etapa post covid-19 y la incorporación de compost en la etapa de pre covid-19 de 2 l/m²/año a 3 l/m²/año durante la etapa de post Covid-19 con la finalidad de restituir los nutrientes del suelo que favorezca rápidamente del desarrollo vegetativo y vigor de la planta, así mismo la mejora de la estructura del suelo y población microbiana.
- La utilización del césped en forma de champa fue principalmente para la restitución de las calvas en la superficie del gras provocado por el exceso de tránsito y pisoteo.

Asimismo, todas estas acciones efectuadas en la etapa de post pandemia covid-19 tuvo la finalidad de restituir el estado óptimo y adecuado del césped, a través de un plan de mantenimiento y cuidado que evita condiciones negativas provocadas por un suelo compactado, con un riego ineficiente, con una reducción en la porosidad en el suelo, con la disminución del oxígeno en la zona radicular, con el lento desarrollo y crecimiento del gras americano, la presencia de calvas, que son los lugares en tierra; producto del excesivo pisoteo y mal uso del espacio público por el vecino.

También debemos de señalar que existen otros elementos que influyen en el estado óptimo del gras que no estuvieron en evaluación en el presente trabajo.

V. CONCLUSIONES

Se logró analizar el manejo agronómico que fue aplicado en las áreas verdes cespitosas del distrito de San Miguel durante la etapa pre y post COVID-19, mejorando la calidad del césped, haciendo más eficiente el manejo de las actividades agronómicas como: el riego, el trinchado e incorporación de materia orgánica, fertilización química y poda.

El análisis de uso y manejo sostenible de las áreas verdes cespitosas durante la etapa pre y post Covid-19 desde el punto de vista social, permitió pasar el nivel de actividad de 2 a 3, las horas de uso del área verde cespitosa de 10.5 a 18 horas, la frecuencia de uso de medio a muy alto y el aforo de personas por metro cuadrado de 3 a 10, asimismo, se logró recuperar el valor ornamental regular durante la etapa de confinamiento del Covid-19 a bueno en la etapa post Covid-19, de la misma forma, reducir el ruido de un nivel alto a medio (de 70 a 60 dB), esto fue posible debido a la implementación de actividades agronómicas para lograr mantener el áreas verde cespitosa con un valor ornamental bueno a pesar de su alto uso y la implementación de charlas de sensibilización para reducir el alto ruido generado por las actividades sociales contribuyendo a mejorar la calidad de vida de los vecinos.

El análisis de uso y manejo sostenible de las áreas verdes cespitosas durante la etapa pre y post covid-19 desde el punto de vista económico, permitió que en las actividades de jornal de riego, poda, trinchado e incorporación de materia orgánica, fertilización, desmalezado y resiembra se redujeran en un 14.76% en comparación con la etapa pre-Covid-19. Esta reducción en la inversión se debió al buen planteamiento y ejecución del paquete agronómico implementado, manteniendo y mejorando la calidad de las áreas verdes cespitosas.

VI. RECOMENDACIONES

- Siembra de especies arbóreas como barreras vegetales, se recomienda sembrar especies arbóreas y arbustivas siempre verdes, con alta densidad de copa y adaptadas a las condiciones del distrito como: bajo requerimiento hídrico, tolerante a la salinidad, resistentes a plagas y enfermedades, con el objetivo de asegurar la formación de barreras vivas que reduzca el ruido que se genera en el parque. Las especies vegetales que se recomiendan son: Molle serrano (*Schinus molle*), Molle costeño (*Schinus terebinthifolius*), Huaranhuay (*Tipuana tipu*), Ceibo (*Chorisia speciosa*), Jacaranda (*Jacaranda mimosifolia*), Meijo (*Hibiscus tiliaceus*), Sauce (*Salix babylonica*), Eucalipto (*Eucalyptus globulus*), Ficus (*Ficus benjamina*), Ponciano (*Delonix regia*) entre otros.
- Desarrollar trabajos de investigación de bosques urbanos, teniendo en cuenta una visión integral de especies que lo conformarían (especies cespitosas, cubresuelo, arbustos, árboles, palmeras) para mejorar la calidad de vida ya que las áreas verdes son un complemento muy importante en los diseños del paisaje verde urbano.
- Realizar pruebas de medición de capacidad de campo por estación para determinar la frecuencia de riego óptima, con el objetivo de hacer más eficiente el uso del agua.
- Investigar en especies cespitosas nativas de bajo consumo hídrico que se adapten a nuestras condiciones sin que esto signifique una pérdida de su valor ornamental.
- Promover, implementar y sensibilizar constantemente a los vecinos en realizar actividades sociales y culturales que no involucren generación de contaminación sonora.
- La tecnificación de las áreas verdes cespitosas, empleando las herramientas tecnológicas para el mantenimiento de las áreas verdes como sensores de humedad que nos permitan determinar la cantidad de agua que debe reponerse en la planta por pérdida de evotranspiración.
- Promover y fortalecer la educación ambiental para el cuidado de las áreas verdes de manera sostenible.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amayo C. (2018). *Retención de agua usando la tecnología de geomembrana para mejorar la eficiencia del riego de áreas verdes municipales, Comas – 2018*. [Tesis de grado de Ingeniero Ambiental, Universidad Cesar Vallejos, Lima, Perú].

Ascencios D, Montalvo N, Meza K, y Cifuentes A. (2019). Coeficientes de riego del césped americano (*Stenotaphrum secundatum*) en condiciones de estrés hídrico utilizando riego por goteo subterráneo. *Scientia Agropecuaria*, 10(2), 207-216.
<https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2019.02.06>

Báscolo E, Houghton N, Del Riego A, Fitzgerald J, y Jarboe B. (2022). Aportes del nuevo marco para las funciones esenciales de salud pública a la lucha contra la pandemia de COVID-19. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 46(8), 1-7.
<https://doi.org/10.26633/RPSP.2022.8>

Beard J, y Green R. (1994). The Role of Turfgrasses in Environmental Protection and Their Benefits to Humans. *Journal of Environmental Quality*, 23, 452-460.

Bello L, Flores M, Salvador S, & Giakoni R. (2022). Uso de áreas verdes para la actividad física: análisis descriptivo en escolares chilenos durante la pandemia por COVID-19. *Retos*, 44, 276–284.
<https://doi.org/10.47197/retos.v44i0.90851><https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,sso&db=fap&AN=155118690&lang=es&site=eds-live&scope=site>.
Acesso em: 3 out. 2022.

Bilgili B, y Gökyer E. (2012). *Urban Green Space System Planning, Landscape Planning, Dr. Murat Ozyavuz (Ed.)*. <http://www.intechopen.com/books/landscapeplanning/urban-green-space-system-planning>. (2012).

Button D, y Harmon N. (2006). *Fundamentos de Ecología*, Editorial Limusa SA DE , 296. páginas file:///C:/Users/usuario/Downloads/266442279-ECOLOGIA.pdf

Cesped.es. (2022). *Variedad de césped-Tipos de semillas*. Recuperado el 3 de octubre del 2022. <https://www.cesped.es/variedades-de-cesped-tipos-de-semilla/>

Cifuentes, A.T. (2016). Requerimiento de agua para el césped americano (*Stenotaphrum secundatum*) empleando riego por goteo subterráneo, durante el otoño en la UNALM. [tesis de título, Universidad Nacional Agraria la Molina]. Repositorio institucional <https://hdl.handle.net/20.500.12996/2485>

Clark JR, Matheny NP, Cross G, y Wake V. (1997) A model of urban forest sustainability. *Journal of Arboriculture*, 23(1), 17-30.

Churion P. (2021). *Ventajas y desventajas del césped natural y artificial*. Recuperado el 3 de octubre del 2022. <https://www.gedesica.com/ventajas-y-desventajas-del-cesped-natural-y-artificial/>

Escribano P. (2020). *Caracterización de una nueva variedad comercial de la especie cespitosa Cynodon dactylon (L.) Pers. para su uso en jardinería y espacios deportivos* [Trabajo de Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural, Universitat Politècnica De València].

Florida de Galicia. (2019). *Stenotaphrum secundatum (Walter) Kunze*. Recuperado el 4 de octubre del 2022. <https://floradegalicia.wordpress.com/2019/01/21/stenotaphrum-secundatum/>

Gareca M, y Villarpando H. (2017). Impacto de las áreas verdes en el proceso de enseñanza aprendizaje. *Revista Ciencia, Tecnología e Innovación*, 14(15), 877-892.

Gobierno de México (sf). *Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México Stenotaphrum secundatum (Walter) Kuntze., 1891* . Recuperado el 3 de octubre del 2022.

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/221062/Stenotaphrum_secundatum_final.pdf

Gómez, N., y Velázquez, G. (2018). “Asociación entre los espacios verdes públicas y la calidad de vida en el municipio de Santa Fe, Argentina.” *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía* 27 (1): 164-179. [https://doi: 10.15446/rcdg.v27n1.58740](https://doi.org/10.15446/rcdg.v27n1.58740)

Gutierrez, 1997. *Silvicultura urbana. Manual técnico sobre parques urbanos*. MINVU U.E., CONAMA.

Hernández L, Suárez J, Gómez A, Martín G, Medina R, Hernández A.F, y Coll, F. (2007). El césped, un producto basado en el conocimiento. *Pastos y Forrajes*, 30(Supl. 5), 1. Recuperado en 06 de octubre de 2022, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03942007000500005&lng=es&tlng=es.

IAP solutions. (2021). *Las Praderas de césped ¿son sostenibles?* Recuperado el 3 de octubre del 2022. <https://www.iagua.es/noticias/iapsolutions/praderas-cesped-son-sostenibles>

Ignatieva M, y Ahrné K. (2013). “Biodiverse green infrastructure for the 21st century: from ‘green desert’ of lawns to biophilic cities”. En: *Journal of Architecture and Urbanism*, 37(1), 1-9.

Info pastos y forrajes (2020). Ficha Técnica del Pasto Bermuda (*Cynodon dactylon*) Recuperado el 4 de octubre del 2022. https://infopastosyforrajes.com/pasto-de-pastoreo/ficha-tecnica-del-pasto-bermuda-cynodon-dactylon/#Toxicidad_del_Pasto_bermuda

James IT. (2011). Advancing natural turf to meet tomorrow’s challenges. *Journal of Sports Engineering and Technology* 225(3):115–129. DOI: <https://doi.org/10.1177/1754337111400789>.

Jauregui M. (2017). *Factores de riego en tres especies de césped en las áreas verdes de la UNALM*. [Tesis de ingeniero Agrícola, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú]. file:///C:/Users/usuario/Downloads/jauregui-vega-miguel-angel.pdf

Ko H, y Son Y. (2018), Perceptions of cultural ecosystem services in urban green spaces: A case study in Gwacheon, Republic of Korea”, *Ecological Indicators*, 91, Amsterdam, Elsevier, pp. 299-306, doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.04.006

Lima cómo vamos. (2018). ¿Cómo vamos Lima y Callao? Recuperado el 26 de diciembre del 2022. https://www.limacomovamos.org/wp-content/uploads/2019/11/Informe-2018_web.pdf

López I, Chagollan F, Del Campo J, García R, Contreras I, y García R. (2006). *Ecología*. Umbral editorial S.A. DE C.V, Zapopan, Jalisco, México, 12 páginas, primera Edición. file:///C:/Users/usuario/Downloads/458999975-ECOLOGIA.pdf

Martínez P. (2015). *Diseño de áreas verdes con criterios ecológicos estudio de dos casos en La Comunidad De Castilla-La Mancha, España*. Cuaderno de Investigación Urbanística N° 101

Maris S, y Rozas G. (2014) Jardinería y césped. Recuperado el 3 de octubre del 2022. <https://es.scribd.com/presentation/252518491/6-Cesped>

Meza k. (2020). *Variación espacio temporal de las propiedades de suelo, césped y uniformidad de riego para el uso eficiente del agua*. [Tesis de Magister Scientiae, Universidad Nacional Agraria La Molina, lima, Perú]. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/4332/meza-capcha-karem-belen.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Monje R, y Grama B. (sf) *Gramma Basta (Stenotaphrum secundatum) en parques y jardines*. *Axioma Comunicaciones SL, Sevilla*. Recuperado el 3 de octubre del 2022 https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/1337165042Gramma_Basta.pdf

Núñez J. (2021). Análisis espacial de las áreas verdes urbanas de la Ciudad de México. *Economía Sociedad y Territorio*, 21(67), 803-833. <https://doi.org/10.22136/est20211661>

Orellana, A. (2012). Del Barrio a la Ciudad: Construyendo sustentabilidad urbana. 1:21-22, noviembre, 2012: Santiago, Chile. La contribución de las áreas verdes a la calidad de vida en Chile. Pontificia Universidad Católica de Chile. 46 p.

Ordenanza Municipal N° 1852-2014-MML *Ordenanza para la Conservación y Gestión de áreas verdes en la Provincia de Lima*. <https://sinia.minam.gob.pe/normas/ordenanza-conservacion-gestion-areas-verdes-provincia-lima>

Pablo L. (2019). *Adaptación Del Césped San Agustín (Stenotaphrum secundatum W.) en función de profundidades y uso de sustrato nutritivo compost para el recubrimiento de criptas, diagnóstico y servicio en el Cementerio Las Flores, Municipio De Mixco, Guatemala, Guatemala, C.A.* [Tesis de Ingeniero Agrónomo, Universidad de San Carlos de Guatemala].

Ordenanza Municipal N° 1852-2014-MML *Ordenanza para la Conservación y Gestión de áreas verdes en la Provincia de Lima*. <https://sinia.minam.gob.pe/normas/ordenanza-conservacion-gestion-areas-verdes-provincia-lima>

Osuna J, Marroquín J, y García E. (2008). *Ecología y Medio Ambiente*. <file:///C:/Users/usuario/Downloads/99899868-libro-ecologia-y-medio-ambiente.pdf>

Parracia, AN. (2012). *Césped: principales especies, manejo y métodos de propagación usados en parques y jardines*. [Tesis de Ingeniería en Producción Agropecuaria, Universidad Católica Argentina]. <http://bibliotecadigital.uca.edu.ar/repositorio/tesis/cesped-principales-especies-manejo.pdf>

Pérez J. y Merino M. (2015). *Definición de: Definición de áreas verdes* Recuperado el 3 de octubre del 2022. <https://definicion.de/areas-verdes/>

Pérez J, y Gardey A. (2021). *Definición de: Definición de sostenible*. Recuperado el 3 de octubre del 2022. <https://definicion.de/sostenible/>

Portocarrero, L.K. (2019). *Sustratos reciclados y aislantes en el crecimiento de dos céspedes (Cynodon dactylon y Paspalum vaginatum) bajo sistema de tepes en el vivero*. [Tesis de título, Universidad Nacional Agraria la Molina]. Repositorio institucional <https://hdl.handle.net/20.500.12996/4022>

Plan Operativo Institucional. (2022). Municipalidad Provincial de San Miguel. Recuperado el 26 de diciembre del 2022 <https://www.muni-sanmiguel.gob.pe/phocadownload/Transparencia/NormasLegalesEmitidas/PlanesyPoliticasy/2022/POI-ATM-2022.pdf>

Puhalla J, Krans J, y Goatley M. (1999). *Sports Fields: A Manual for Design, Construction and Maintenance*. s.l., Wiley.

Real Academia Española. (s.f.). Cultura. *En Diccionario de la lengua española*. Recuperado el 3 de octubre del 2022 <https://dle.rae.es/sostenible>

RPP. (29 de enero 2020). ¿Usas los espacios públicos? Estos son cinco puntos clave para mejorarlos. <https://rpp.pe/peru/actualidad/areas-verdes-lima-tiene-un-deficit-de-56-millones-de-metros-cuadrados-noticia-1242505#:~:text=La%20Organizaci%C3%B3n%20Mundial%20de%20la,de%20un%20parque%20o%20plaza>.

Santos A. (2018). *Establecimiento de céspedes utilitarios comúnmente usados en Lima*. [Trabajo de suficiencia profesional para optar el título de Ingeniero Agrónomo, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú].

Saura C, y Hernández M. (2009). La evolución del concepto de sostenibilidad y su incidencia en la educación ambiental. *Teoría De La Educación. Revista Interuniversitaria*, 20. <https://doi.org/10.14201/989>

Samarakoon ,S.P., Wilson ,J.R. y Shelton, H.M. (1990). Growth, morphology and nutritive quality of shaded *Stenotaphrum secundatum*, *Axonopus compressus* and *Pennisetum*

clandestinum. The journal of Agricultural Science. 114(2), 161-169.
<https://doi:101017/S0021859600072154>

Santos T. B., Nascimento A. P. N., y Regis, M. M. (2019). Áreas verdes e qualidade de vida: uso e percepção ambiental de um parque urbano na cidade de São Paulo, Brasil. *Rev. Gest. Ambient. Sustentabilidade-GeAS*, 8(2), 363-388. <https://doi.org/10.5585/geas.v8i2.1316>

Sarandón, S.J. (2002). La agricultura como actividad transformadora del ambiente. El Impacto de la Agricultura intensiva de la Revolución Verde. En “AGROECOLOGIA: El camino hacia una agricultura sustentable”, SJ Sarandón (Editor), Ediciones Científicas Americanas, La Plata. Cap 20: 393-41.

Sierra M, Martínez E, Monge S, García L, Suárez B, Simón F. (2022). Lecciones de la vigilancia de la COVID-19. Necesidad urgente de una nueva vigilancia en salud pública. Informe SESPAS 2022 Lessons learnt from COVID-19 surveillance. Urgent need for a new public health surveillance. SESPAS Report 2022. *Gaceta Sanitaria*, 36(1), S61-S67 <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2022.03.001>

Soria D. (2017). *Manejo de áreas verdes urbanas en el distrito de San Isidro, Lima*. [Trabajo de ingeniero Agrónomo, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú]. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/5076/soria-cruz-diego-santiago-josue.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Sorensen M, Smit J, Barzetti V, y Williams J. (1997). *Good practices for urban greening*, Washington, D. C., Inter-American Development Bank.

SPORTSTURF. (2012). Guía del STMA para el mantenimiento de campo de futbol internacional. sportsturf, *Comité Internacional para la Mantención de Campos de Futbol (STMA)*.

Troya C. (2022). Contribuciones de la Salud Pública en la covid-19: una aproximación desde el análisis del discurso. *Práctica Familiar Rural*, 7(1). 10.23936/pfr.v7i1.226.

UNLP. (SF) *Clase 2/ mantenimiento de espacios verdes*. Recuperado el 3 de octubre del 2022.

<https://unlp.edu.ar/wp-content/uploads/94/27594/3f1a83be9bb100bb0db75b3f1c077ccb.pdf>

Van Esso M, Aguiar M, Batista W, Gersa C, Kaufman M, León R, Mella A, Oesterheld M, Paruelo J, y Perelman S. (2008). *Fundamentos de Ecología su enseñanza con un enfoque novedoso*, reimpresión 1ed. Buenos Aires, Argentina. <https://es.scribd.com/document/410580245/Fundamentos-de-Ecologia>

Vélez L. (2009). Del parque urbano al parque sostenible: Bases conceptuales y analíticas para la de la sustentabilidad de parques urbanos. *Revista de geografía Norte Grande*, (43), 31-49. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-34022009000200002>

Wherley BG, y Sinclair TR. (2009). Differential sensitivity of C3 and C4 turfgrass species to increasing atmospheric vapor pressure deficit. (En author affiliation: agronomy physiology laboratory, university of florida, p.o. box 110965, gainesville, fl 32611-0965, usa.author email: trsinc@ufl.edu). *Environmental and Experimental Botany* 67(2):372–376. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envexpbot.2009.07.003>.

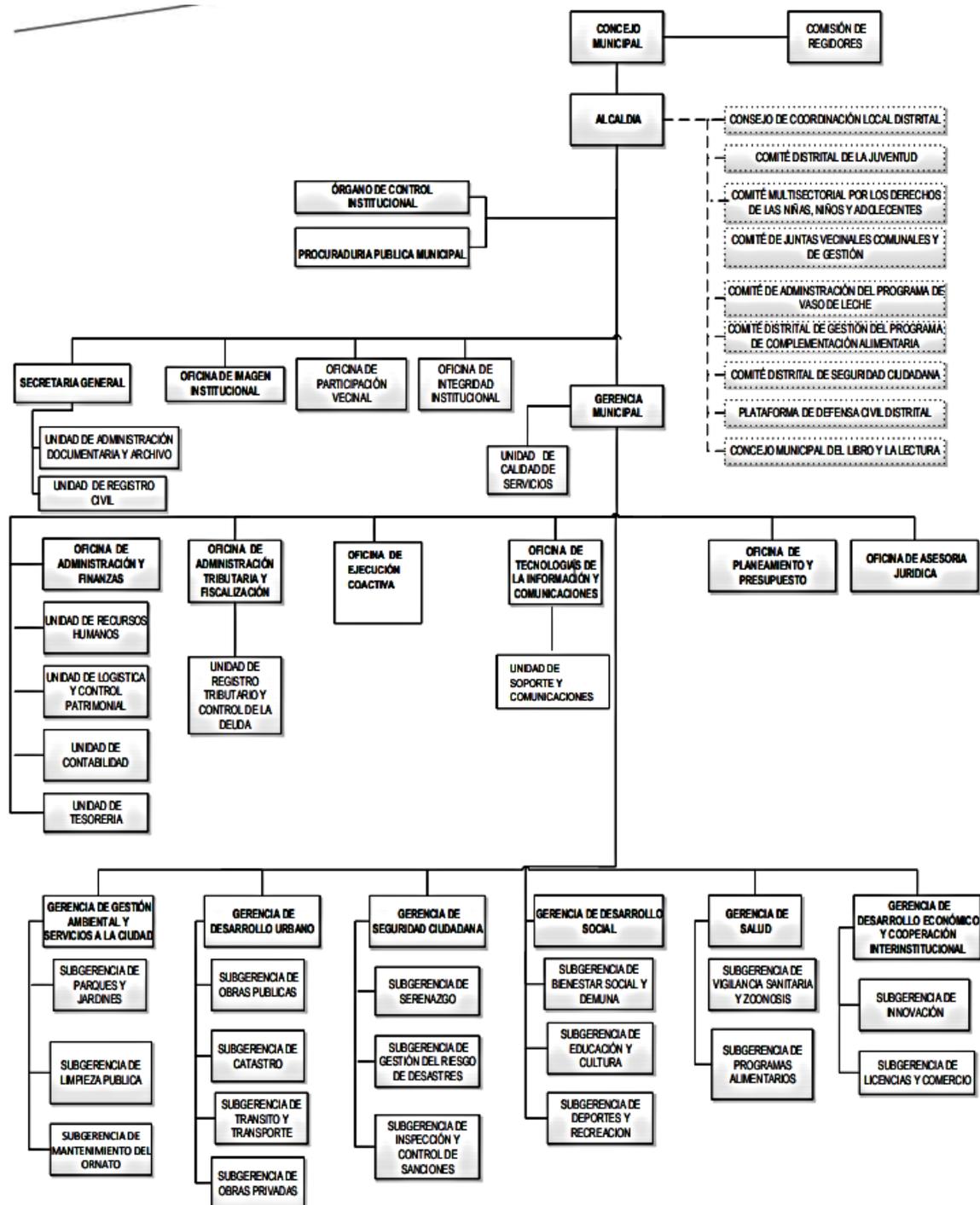
Wolch J, Jason B, y Joshua N. (2014), “Urban green space, public health, and environmental justice: the challenge of making cities just green enough”, *Landscape and Urban Planning*, (125), Elsevier, Amsterdam, Países Bajos, pp. 234-244.

Wuqiang L, Song S, y Wei L. (2012). *Urban spatial patterns based on the urban green space system: A strategic plan for Wuhan City*, P. R. China Shi Song.

Kong F, Yin H, Nakagoshi N, y Zong Y. (2010). Urban green space network development for biodiversity conservation: Identification based on graph theory and gravity modeling. *Landscape and urban planning*, 95(1-2): 16

ANEXOS

Anexo 1. Organigrama de la Municipalidad distrital de San Miguel



Anexo 2: Encuesta

Encuesta de efecto de la charla de sensibilización para el uso sostenible de áreas verdes
cespitosas en el distrito de San Miguel -Lima

Nombre: _____

Distrito donde vive: _____

Fecha: _____

1.- Que actividades usted priorizaría para hacer un uso sostenible de las áreas verdes
cespitosas en el distrito de San Miguel.

Marque con una **X** la respuesta:

Trote Si _____ No _____

Caminatas Si _____ No _____

Taichí Si _____ No _____

Artes marciales Si _____ No _____

Clases de niños de inicial Si _____ No _____

Talleres de pintura Si _____ No _____

Reuniones sociales (cumpleaños, reuniones de padres, etc) Si _____ No _____

Anexo 3: Panel fotográfico



Figura 6: Área verde cespitosa con calvas



Figura 7: Desmalezado del césped con herramientas manuales



Figura 8: Riego de las áreas verdes durante las primeras horas de la mañana en el distrito de San Miguel



Figura 9: Resiembra de las áreas verdes con césped americano en champa



Figura 10: Resiembra de las áreas verdes con césped americano en estolones



Figura 11: Poda del césped americano