



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DEL PERÚ

FACULTAD DE LETRAS Y CIENCIAS HUMANAS

**EFICIENCIA HÍDRICA EN EL MANTENIMIENTO DE AREAS VERDES PÚBLICAS
EN ZONAS URBANAS DESÉRTICAS:**

EL CASO DEL DISTRITO DE SAN BORJA, LIMA

Tesis para optar el título de Licenciado en Geografía y Medio Ambiente
que presenta el bachiller:

ARTURO ITALO SALAZAR TOLEDO

ASESORA: MG. PAOLA MOSCHELLA MILOSLAVICH

2017





Si deseamos la continuidad de la vida como la conocemos, es necesaria la creación de una nueva cultura que reconozca y respete el valor del agua. De esta nueva cultura dependerá la supervivencia de las futuras generaciones y especies del planeta.

-Lynn Margulis-

La dicotomía entre desarrollo y sostenibilidad es falsa.

Sin planeta no hay economía que valga

-Al Gore-

AGRADECIMIENTOS

Quisiera agradecer a cada persona que contribuyó directa o indirectamente a la realización de la presente investigación, la cual ha sido producto de disciplina, compromiso y dedicación.

Deseo empezar agradeciendo a dos personas que ayudaron mucho al desarrollo de este trabajo. A mi profesor de Seminario de Tesis, Fernando Gonzales, quien fue de gran ayuda con sus consejos a lo largo de la redacción del presente trabajo. Y a mi asesora de tesis, Paola Moschella, quien con su esfuerzo, tiempo y paciencia ayudó a encaminar mi investigación en los últimos años.

Gracias a Alejandra Cuentas, Andrea Rey, Diego Vizcarra, Fiorella Vadillo, Jairo Pérez, Karen Villanueva, Krisse Meza, Paolo Salazar y Paul Flores por su apoyo en cuanto a tiempo, disposición y conocimiento en las diferentes fases de este trabajo.

Asimismo, deseo agradecer a todos mis amigos por su comprensión durante todo este tiempo y su apoyo emocional, así como a la Municipalidad de San Borja y a sus funcionarios por su buena voluntad y facilitación de información para el estudio.

Por último, a toda mi familia, en especial a mis hermanos y padres, de quienes recibí mucha ayuda emocional para cumplir una de mis metas como estudiante universitario.

RESUMEN

Esta investigación presenta el análisis de la eficiencia hídrica en el mantenimiento de áreas verdes públicas situadas en áreas urbanas desérticas, a partir del estudio del distrito de San Borja en Lima, el cual es de especial interés, puesto que es reconocida por contar con parques con diseño ecoeficiente y ser uno de los distritos con mayor extensión de área verde por habitante dentro de la capital peruana.

El estudio tiene por objetivo analizar el aprovechamiento efectivo del recurso hídrico utilizado en el riego de áreas verdes localizadas en zonas urbanas desérticas, desde el enfoque de la sostenibilidad urbana, con el fin de expandir el conocimiento en geografía urbana y gestión ambiental de las ciudades, así también poner en valor la opinión de los usuarios en el planteamiento de propuestas de mejora.

La hipótesis se centra en la existencia de falencias en el manejo del recurso hídrico destinadas a la mantención de áreas verdes por parte de la Municipalidad de San Borja (a nivel técnico y político). Adicionalmente, el desconocimiento vecinal de alternativas sostenibles y espacios de discusión para la gestión de dichas áreas impiden un uso adecuado del agua y territorio, limitándola a alcanzar un alto grado de eficiencia hídrica y sostenibilidad.

El análisis de la eficiencia hídrica en el manejo de áreas verdes se realizó a partir de trabajo de campo, encuestas, entrevistas, análisis de tipología hídrica y sus métodos de aplicación, así como del estudio de la cobertura vegetal y el uso de sistemas de información geográfica.

De la investigación se concluye que el estado actual de todas las áreas verdes es buena o muy buena, y que la vegetación predominante es el césped y otras especies exóticas de alto requerimiento hídrico. Asimismo, de los tres tipos de fuentes de agua empleada, la de la red pública de agua potable y la suministrada por cisterna solo riegan el 34% del total de área verde, pero usan alrededor del 90% del presupuesto anual por concepto de riego. En adición, la mitad de agua regada se pierde por percolación o evaporación, sin contar las pérdidas en el transporte o por fugas, debido al tipo de tecnología que usan en el riego.

Por otro lado, se estima que más del 60% del total de la extensión de áreas verdes del distrito son aptas para albergar especies xerófitas y las áreas pequeñas son las más propicias. Las áreas donde existen mayor dinamismo requieren de un diseño y ubicación óptimos para no afectar la interacción hombre-naturaleza dentro de sus

inmediaciones. Para este fin, será necesario impulsar y reforzar espacios de dialogo entre Municipio y vecinos. Así como crear políticas que reduzcan procesos burocráticos y sean medibles para una mejor gestión de los diferentes proyectos que contemplen.

Finalmente, la contraposición y análisis de los resultados cuantitativos y cualitativos confirman la existencia de falencias tanto a nivel técnico como político, y un bajo dinamismo entre Municipio y residentes, razón por la cual la gestión del recurso hídrico en áreas verdes posee un bajo índice de eficiencia de acuerdo al enfoque de sostenibilidad planteado.



TABLA DE CONTENIDOS

RESUMEN.....	iv
SIGLAS Y ACRÓNIMOS.....	ix
INTRODUCCIÓN.....	1
1.- DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.....	3
1.1 Hipótesis	6
1.2 Objetivos	6
1.3 Antecedentes	7
2. MARCO CONCEPTUAL: SOSTENIBILIDAD URBANA EN LA GESTIÓN HÍDRICA Y MANEJO DE ÁREAS VERDES.	10
2.1 Sostenibilidad y ecología urbana.....	10
2.2 Manejo de áreas verdes urbanas	13
2.3 Estrés hídrico y eficiencia hídrica	14
2.4 Eficiencia hídrica en el manejo de áreas verdes.....	17
2.5. Tipos de Agua según valor por tratamiento y uso.....	18
3. ÁREA DE ESTUDIO.....	21
3.1 Localización	21
3.2 El medio físico	22
3.3 El medio humano	25
4.- METODOLOGÍA.....	28
4.1. Observación y análisis de áreas verdes:	28
4.2. Encuestas	30
4.3. Entrevistas	31
4.4 Identificación de Tipología hídrica y eficiencia en el riego	32
4.5 Eficiencia por tipo de cobertura vegetal.....	33
5. RESULTADOS.....	36
5.1 Evaluación de la gestión municipal de áreas verdes	36
5.1.1 Áreas Verdes	36
5.1.2 Eficiencia hídrica en el riego	41
5.1.3 Gestión ambiental local en relación a áreas verdes.....	46
5.2 Opinión y uso de áreas verdes	48
5.2.1 Encuestas	49
5.3 Potencial de ahorro por cambio a cobertura xerófito en áreas sin uso directo	62
6. DISCUSIÓN.....	66
6.1 Áreas verdes, eficiencia hídrica y el discurso de sostenibilidad	66

6.2 Percepción de áreas verdes como ornamentales o funcionales	68
6.3 Posibilidades de incorporación de xerofitas en áreas verdes.....	69
7. CONCLUSIONES.....	72
8. RECOMENDACIONES.....	74
9. LISTA DE REFERENCIAS	76
ANEXOS	85
Anexo 1: Ficha de encuesta	85
Anexo 2: Imágenes de tipos de área verde	88

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1.1: Extensión de área verde por habitante en Lima (1970-2015).....	3
Figura 1.2: Distritos con mayor y menor extensión de áreas verdes por habitante, 2013	4
Figura 1.3: Fuente de agua para el riego de áreas verdes Municipales de Lima, 2010.....	5
Figura 2.1: Esquema de agua por nivel de pureza y costo de uso	19
Figura 3.1: Mapa de ubicación del distrito de San Borja.	21
Figura 3.2: Mapa de calles y avenidas principales de San Borja.....	22
Figura 3.3: Promedio de temperaturas y precipitaciones por meses en San Borja.....	23
Figura 3.4: Mapa de ríos principales en la zona de estudio.	24
Figura 3.5: Crecimiento Poblacional en el Distrito de San Borja.....	25
Figura 3.6: Pirámide poblacional de San Borja.....	26
Figura 4.1: Mapa de áreas verdes donde se realizaron encuestas.....	30
Figura 5.1: Mapa de áreas verdes de San Borja.....	37
Figura 5.2: Mapa de áreas verdes según tamaño.....	38
Figura 5.3: Resultado de área total regada por tipo de fuente hídrica	42
Figura 5.4: Resultados al costo en soles por tipo de fuente de agua, costo anual en Millones de Soles	42
Figura 5.5: Resultados al costo en soles por tipo de fuente de agua, costo por Metro cuadrado (m ²)	43
Figura 5.6: Mapa de áreas verdes por tipo de fuente de agua empleada.....	43
Figura 5.7: Resultado del sondeo en cuanto a grado de importancia de las áreas verdes.....	49
Figura 5.8: Resultado de afluencia en el uso de áreas verdes	50
Figura 5.9: Actividades que más se desarrollan en las áreas verdes	51
Figura 5.10: Resultado de valoración de la Importancia del agua	51
Figura 5.11: Resultado acerca del Cuidado del agua en prácticas diarias	52

Figura 5.12: Resultado de encuestados que reutiliza su agua	53
Figura 5.13: Resultado a la preferencia del tipo de agua para el riego de áreas verdes	53
Figura 5.14: Resultado frente a inconvenientes en el uso de áreas verdes regadas por aguas tratadas	54
Figura 5.15: Resultado de aceptación al cambio de cobertura por una con menor requerimiento hídrico	55
Figura 5.16: Lugar ideal para albergar biodiversidad (Ver Anexo 2)	58
Figura 5.17: Resultado al nivel de importancia brindada por la Municipalidad al manejo de áreas verdes	59
Figura 5.18: Resultado al conocimiento de espacios orientados a la participación ciudadana para el manejo de las áreas verdes.....	60
Figura 5.19: Resultado a la participación voluntaria o promovida por la municipalidad	60
Figura 5.20: Resultado a la disposición a colaborar con el municipio en el manejo de áreas verdes	61
Figura 5.21: Imagen satelital de la Berma Central de la Av. Velasco Astete Cdra. 9 y área xerófita máxima	62
Figura 5.22: Imagen satelital de la Berma central de la Av. San Borja Sur Cdra.11 y área xerófita máxima	63
Figura 5.23: Imagen satelital del Parque Juan Pablo II y el área xerófita máxima.....	64

LISTADO DE TABLAS

Tabla 4.1: Salidas de campo.....	29
Tabla 4.2: Tabla de nivel de eficiencia por tipo de riego.....	32
Tabla 4.3: Tipificación de hidrozonas y características	34
Tabla 5.1: Tipos de área verde por extensión y porcentaje que representa	37
Tabla 5.2: Especies vegetales producidas y usadas por la MSB	39
Tabla 5.3: Especies arbustivas usadas por la MSB	40
Tabla 5.4: Indicadores de eficiencia por tipo de riego	44
Tabla 5.5: Proyección de consumo diario de agua por tipo de área verde	45
Tabla 5.6: Ordenanzas Municipales en favor del Medio ambiente y los residentes de San Borja	46
Tabla 5.7: Características de la población encuestada	49
Tabla 5.8: Resultado al nivel de preferencia por tipo de cubierta vegetal dentro de un área verde pública.	56
Tabla 5.9: Nivel de preferencia por tipo de área verde (Ver Anexo 2)	56

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

ACM	Área Central Metropolitana
AGMA	Área de Gobierno de Medio Ambiente y Servicios a la Ciudad de Madrid
ANA	Autoridad Nacional del Agua
ASLA	<i>American Society of Landscape Architects</i> (Sociedad Americana de Arquitectos del Paisaje)
APEC	<i>Asia-Pacific Economic Cooperation</i> (Cooperación Económica Asia Pacífico)
AWWA	<i>American Water Work Association</i> (Asociación Americana de Obras Acuáticas)
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BM	Banco Mundial
CAZALAC	Centro del Agua para Zonas Áridas y Semiáridas de America Latina y el Caribe
CIRA	<i>Comunidade Intermunicipal da Região de Aveiro</i> (Comunidad Intermunicipal de la Región de Aveiro)
DBO	Demanda Bioquímica de Oxígeno
DW	<i>Deutsche Welle</i> (Medio alemán de información visual y escrita)
FAO	<i>Food and Agriculture Organization of the United Nations</i> (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura)
GEI	Gases de Efecto Invernadero
IDRC	<i>International Development Research Centre</i> (Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo)
IMP	Instituto Metropolitano de Planificación
INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática
LIWA	<i>Lima Water</i> (Proyecto Lima Agua)
MAGRAMA	Ministerio de Medio Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente de España
MINAM	Ministerio del Ambiente del Perú
MML	Municipalidad Metropolitana de Lima
MSB	Municipalidad de San Borja

NRC	<i>National Research Council</i> (Consejo Nacional de Investigación)
OCUC	Observatorio de la Ciudad de la Universidad de Católica de Chile
OM	Organigrama Municipal
OMS	Organización Mundial de la Salud
PA	Planeta Azul
PCM	Presidencia de Consejo de Ministros
PEA	Población Económica Activa
PNUMA	Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente
SEDAPAL	Servicio de Agua Potable y Alcantarillado
SENAMHI	Servicio Nacional de Meteorología e hidrología del Perú
SERPAR	Servicio de Parques de Lima
SPDA	Sociedad Peruana de Derecho Ambiental
SUNASS	Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento
UNESCO	<i>United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization</i> (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la cultura)
UTM	<i>Universal Transversal Mercator</i> (Sistema de Coordenadas universal transversal de Mercator)
UW	<i>University of Waterloo</i> (Universidad de Waterloo)
WRD	<i>Water Replenishment District of Southern California</i> (Repositorio de agua del Distrito del Sur de California)
WWAP	<i>World Water Assessment Programme</i> (Programa Mundial de Evaluación del Agua)
WWDR	<i>World Water Development Report</i> (Informe sobre el Desarrollo Mundial del Agua)
WWF	<i>World Wildlife Foundation</i> (Fondo Mundial Para la Vida Silvestre)

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, más de la mitad de la población mundial habita en ciudades (UN, 2014) generando una alta y creciente presión sobre sus recursos y el suelo urbano. Esta situación ha llevado a problemas como la reducción significativa de áreas verdes, importantes para el bienestar de toda ciudad y la sobreexplotación de sus recursos, siendo el hídrico uno de los más afectados.

Hoy en día, del total de agua existente en el planeta, el hombre cuenta con sólo el 0.003%, la cual es agua dulce superficial y disponible para su uso. Adicionalmente, casi dos millones de personas mueren por falta de agua potable al año (FAO, 2015). Sin embargo, aún se sigue utilizando este recurso de una manera poco eficiente. Lo anterior ocasiona sendos problemas y conflictos debido a su calidad y accesibilidad.

Después de El Cairo, Lima es la segunda ciudad más grande del mundo asentada en un desierto. En esta ciudad habitan casi diez millones de personas, las cuales cuentan con menos del 1.5 % del agua disponible del país (INEI, 2014:125-126). Asimismo, la urbe posee un déficit de áreas verdes, de las cuales más del 45% son regadas con agua potable, a pesar que más de un millón de residentes aún no tienen acceso a ella (IMP, 2010).

Esta investigación se centra en el problema hídrico ocasionado a raíz de la mantención de áreas verdes en ciudades, el cual es abordado desde el punto de vista de la sostenibilidad en el ámbito urbano-desértico. Para ello, se analiza el nivel de eficiencia hídrica en la mantención de áreas verdes de San Borja. Distrito que es de especial interés por contar con una de las mayores extensiones de área verde por habitante y ser considerado como uno de los distritos más ecológicos de la capital peruana.

Para realizar esta investigación, se analizaron datos cuantitativos y cualitativos obtenidos a partir de la revisión bibliográfica y entrevistas a jardineros y funcionarios del Municipio. Esta información luego sirvió para analizar el nivel de eficiencia en el uso de sus recursos hídricos a partir de parámetros establecidos en investigaciones previas.

Adicionalmente, se realizaron encuestas a los residentes del distrito y usuarios de estas áreas verdes para conocer la interrelación hombre-ambiente, donde se obtuvo información acerca del uso del agua, áreas verdes, nivel de participación y, por último,

la adopción de medidas que puedan aportar a la sostenibilidad del distrito. Esta información fue de gran relevancia para analizar y discutir el problema presentado.

Para finalizar, el estudio aportará al conocimiento urbano-geográfico, con el fin de impulsar el aprovechamiento efectivo del agua que es utilizado en áreas verdes de zonas urbanas desérticas. Todo lo anterior se realizará desde una visión urbano-sostenible, buscando la mejora de la calidad de vida de los habitantes del distrito y de los territorios en los que pueda ser replicado el presente trabajo de investigación.



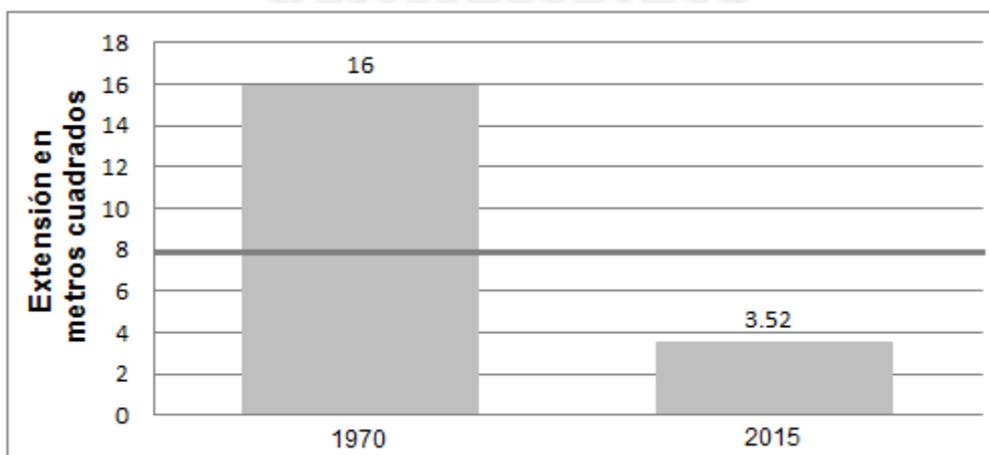
1.- DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

Paradójicamente, el Perú es el décimo séptimo país en el mundo con mayor cantidad de agua disponible per cápita, y el octavo con mayor reserva hídrica en el planeta. Sin embargo, el agua en este país no se encuentra distribuida geográficamente de manera uniforme. Adicionalmente, el accionar humano agrega disparidades a dicha distribución (ANA, 2012)

Con cerca de 10 millones de habitantes Lima se encuentra asentada en un desierto, Después de El Cairo, es la segunda urbe más grande ubicada en este tipo de ecosistema. La misma que cuenta con acceso a menos del 1.5% del agua del país para mantener a la tercera parte de su población total (INEI, 2014:125-126). De modo que, la ciudad sufre de estrés hídrico al ubicarse en un área desértica por los bajos índices de precipitación de 9 mm anuales, y presentar una alta explotación de agua por una población en constante expansión (LIWA, 2009 y McDonald et al, 2014:102).

Por otro lado, Lima confronta un segundo problema que es la reducción y el déficit de áreas verdes. En 1970 la ciudad contaba con 16 m² de áreas verdes por habitante, mientras que en la actualidad el promedio es de sólo 3,52 m² (Pease, 2012; SPDA, 2015). Luego de más de 40 años, esta cantidad se ha visto mermada a casi la quinta parte, esto como consecuencia del crecimiento poblacional, la expansión urbana poco planificada y el tipo de oferta inmobiliaria por la que esta ciudad atraviesa (IMP, 2010:4). Además, la posibilidad de crear más áreas verdes públicas está limitada por la carencia de espacios aptos para su construcción. Es importante resaltar que, según la OMS, una ciudad para ser considerada saludable debe poseer al menos 8 m² de área verde por habitante (IMP, 2012:205).

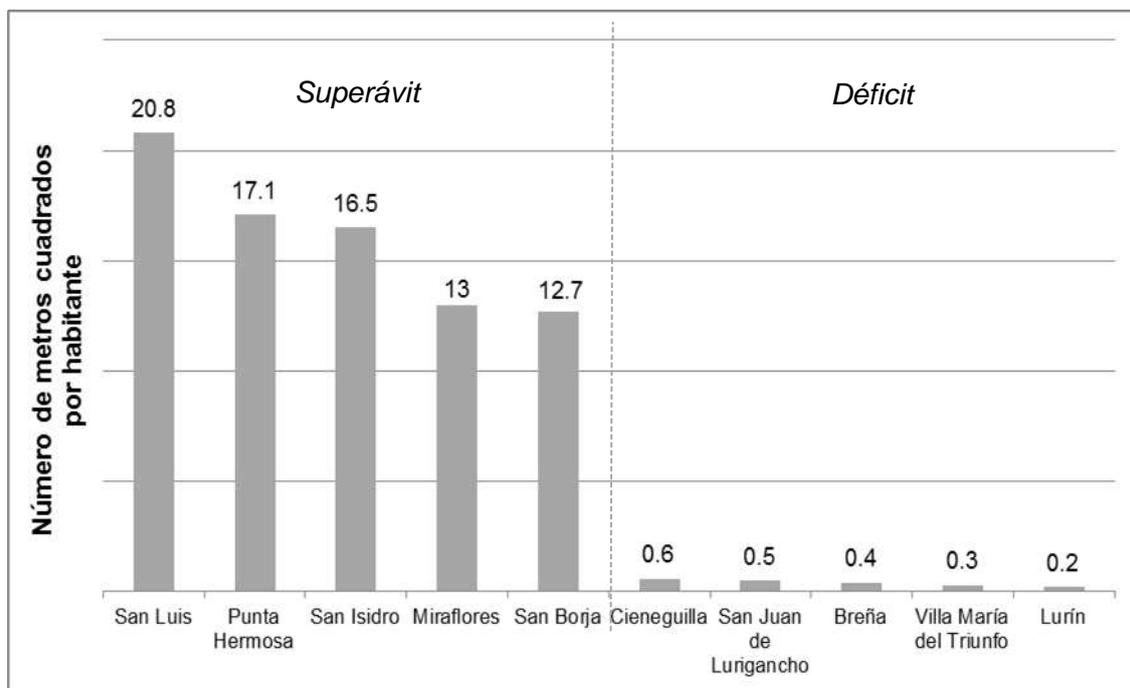
Figura 1.1: Extensión de área verde por habitante en Lima (1970-2015)



Fuente: Pease, 2012; IMP, 2012; SPDA, 2015
Elaboración propia

Según el Instituto Metropolitano de Planificación, existen más de 20 distritos que poseen menos de 3.7 m² de área verde por habitante (IMP, 2010), y existen otros que exceden los 20 m² por habitante, como se puede apreciar en el siguiente cuadro (Figura 1.2).

Figura 1.2: Distritos con mayor y menor extensión de áreas verdes por habitante, 2013

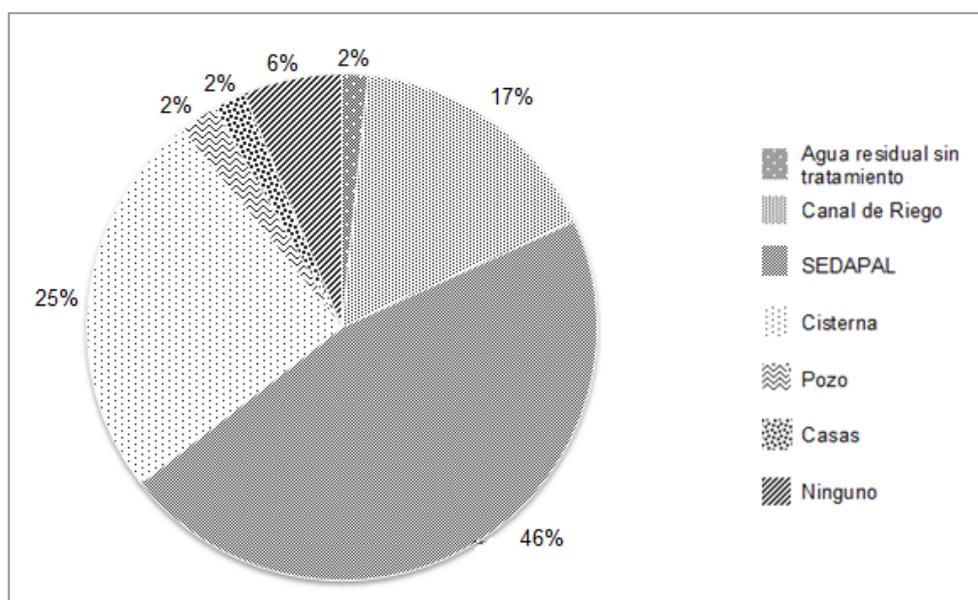


Fuente: Lima y Espacios Públicos: Perfiles y Estadística Integrada 2010 (Ludeña, 2013)
Elaboración propia

Las áreas verdes son importantes tanto por la calidad paisajística que brindan, como por su relación con el desarrollo personal saludable, a través de los diversos servicios ecosistémicos que provee, tales como la purificación del aire, reducción de ruidos, aumento de biodiversidad, entre otros. Es crucial contar con áreas verdes, pero también es importante cuidar los recursos que implica su mantención, como el agua.

La mantención de áreas verdes en zonas desérticas tiene como principal limitación la provisión hídrica, por lo que resulta vital el cuidado de la misma. Más aún si dichas áreas se encuentran localizadas en ciudades con estrés hídrico. Este es el caso de Lima, donde más del 45% del agua que se usa en el riego de áreas verdes es agua potable (IMP, 2010) como se muestra en la Figura 1.3, a pesar de que aún existe casi un millón de personas sin acceso a la misma (DW, 2012).

Figura 1.3: Fuente de agua para el riego de áreas verdes Municipales de Lima, 2010



Fuente: Inventario de Áreas Verdes de Lima, 2010. Información obtenida de 16 distritos de Lima Metropolitana que presentaron información adecuada
Elaboración propia

Frente al prevaleciente estrés hídrico y déficit de áreas verdes es necesario hacer un uso eficiente del recurso con el fin de mantener -de manera óptima- las que ya se poseen y promover su incremento. Por estas razones, se requiere priorizar el uso de aguas tratadas y hacer un cambio de cobertura vegetal por especies adaptadas a ambientes desérticos (OCUC, 2009).

Actualmente, en el Perú, existe una inadecuada gestión de los recursos hídricos por parte de los usuarios (ANA, 2012). Además, no se cuenta con la infraestructura suficiente para tratar aguas residuales, cifra que se refleja en el ínfimo 20,6% de agua residual que recibe tratamiento anualmente en Lima (MINAM, 2014:7). Además, no existe una norma que regule la cantidad o el tipo de agua que se usa para el riego de áreas verdes en zonas desérticas.

Otro elemento a considerar son las preferencias en cuanto a la estética del paisaje de las áreas verdes, ya que se prefiere el uso de césped como especie ornamental deseable, y no el uso de especies nativas adaptadas a la limitación de precipitaciones (Martínez, 2015:19). El césped consume tres veces más que lo que requiere un árbol o arbusto en un día o entre 3 y 5 veces más agua que especies adaptadas al ambiente local (OCUC, 2009 y MML, 2011:27).

Frente a esta situación, es importante hacer un estudio que analice la gestión del agua y las áreas verdes en ciudades desérticas a escala municipal; así como la opinión de los ciudadanos. De manera que se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Es eficiente el manejo del agua destinado a la mantención de áreas verdes en la gestión local en ciudades desérticas? Para lo cual se ha seleccionado abordar el estudio desde el caso de San Borja, por tratarse de uno de los distritos que posee la mayor cantidad de áreas verdes por habitante en Lima y presentar en los últimos años una gestión con priorización de la sostenibilidad urbana.

Finalmente, la presente investigación se realiza en beneficio de los habitantes de San Borja, de las áreas verdes y de las especies animales y vegetales que allí habitan. Indirectamente, este trabajo también beneficia a comunidades que poseen problemas con el uso eficiente de agua en sus áreas verdes, ya que podría ser aplicado en sus localidades. Asimismo, esta investigación tiene valor teórico y metodológico. En el Perú, hasta donde se ha podido establecer, no existe un trabajo previo del cual se pueda obtener información puntual para el presente fin, por ello el presente estudio podría tomarse como modelo para futuros proyectos de investigación.

1.1 Hipótesis

El manejo de los recursos hídricos destinados a la mantención de áreas verdes del distrito de San Borja posee falencias tanto a nivel técnico como político. Adicionalmente, existe un bajo grado de interacción del Municipio con sus vecinos. Esto impide alcanzar un alto grado de eficiencia, llevando a la pérdida del recurso hídrico, el cual podría ser reutilizado o empleado con otros fines.

1.2 Objetivos

Objetivo General:

Contribuir al conocimiento de la geografía urbana y la gestión ambiental de las ciudades, esto a través del análisis de la gestión hídrica y la opinión de los usuarios con respecto al mantenimiento de áreas verdes urbanas en zonas desérticas con el fin de impulsar el aprovechamiento eficiente del agua desde el enfoque de la sostenibilidad urbana

Objetivos Específicos

Para analizar la eficiencia hídrica aplicada al manejo de áreas verdes del Distrito de San Borja, se establecieron cinco objetivos específicos de investigación.

1. Determinar el estado actual, composición vegetal y extensión de las áreas verdes del distrito de San Borja.
2. Evaluar el sistema de riego de las áreas verdes del distrito.
3. Analizar el uso de las áreas verdes y la opinión de los usuarios y residentes respecto a la importancia las mismas, el manejo del agua y el tipo de vegetación.
4. Estudiar el potencial de las áreas verdes para albergar especies adaptadas a ecosistemas desérticos con el fin de aminorar el consumo hídrico.
5. Evaluar el enfoque de sostenibilidad de la gestión municipal en relación al manejo de las áreas verdes

1.3 Antecedentes

La eficiencia hídrica en el manejo de áreas verdes urbanas es trabajada, principalmente desde dos enfoques. Por un lado, se trabaja desde la sostenibilidad, donde se engloban temas sociales, ambientales y económicos y por el otro, desde la gobernanza, donde se abarca primordialmente el tema organizacional y de gestión.

La literatura extranjera muestra trabajos que abordan bien los temas de eficiencia hídrica y áreas verdes en conjunto. Estos estudios cuentan, además, con los enfoques de sostenibilidad y gobernanza relevantes para el fin de esta investigación.

Entre los antecedentes, destaca principalmente el documento “Formulación Sello de Eficiencia Hídrica en el Paisaje” (OCUC, 2009). Este trabajo es de gran valor, ya que abarca el tema de investigación casi en su totalidad y es el que se acerca más al objetivo del presente trabajo. Éste servirá como fuente primaria para la construcción de la metodología de la presente investigación. Por otro lado, se recogen los principios de manejo y cuidado de áreas verdes, a través de los “Criterios para una Jardinería Eficiente” (AGMA, 2013). Es a partir de este trabajo que se toman diferentes criterios para definir el uso eficiente del agua en áreas verdes. Desde los métodos de riego, hasta la elección de materiales y plantas a usar en una determinada área. Esta investigación se enfoca en áreas verdes de menor escala, principalmente doméstica. Para fines de esta investigación, se tomaron los datos más relevantes que fueron llevados a escalas mayores como son las áreas verdes públicas. Y por último, se recogen los principios del *Xeriscape* (paisaje xerófito) del Front Range Xeriscape Task Force, los cuales brindan bases sólidas en cuanto al uso de especies adaptadas y ahorro de agua en paisajes desérticos, a través de la Publicación “Avances en Xerojardinería” (Burés, 2000).

Por otro lado, y hasta donde se ha podido investigar, no se identifica un estudio nacional o local que aborde efectivamente los temas de áreas verdes y eficiencia hídrica en conjunto. Sin embargo, se pudo encontrar algunos trabajos específicos que abordan en cierta medida algún enfoque relevante a la investigación.

En ese sentido, la literatura nacional muestra un enfoque más relacionado a la sostenibilidad. Por ejemplo, desde la eficiencia hídrica, se identifican trabajos como el “Análisis de la situación del agua (cantidad y residual) en Lima Metropolitana” (LIWA/Zirn-SEDAPAL, 2009) donde se hace un estudio detallado de la realidad del agua en Lima por sectores: disponibilidad, cantidad usada, volumen reutilizado, agua desperdiciada y capacidad para el tratamiento de aguas. Asimismo, muestra las implicancias de la Ley de aguas y sus repercusiones. Este trabajo brinda una mirada específica de cómo el agua se viene utilizando, y se proponen medidas para un mejor uso.

Bajo este enfoque también se encuentra la publicación “Un Frágil Ciclo: Agua, energía y población en Lima” (WWF,2014), el cual brinda una mirada amplia de la importancia del cuidado del agua con fines de ahorro energético y económico, y se hacen proyecciones que brindan una idea de la realidad a la que la población se encuentra expuesta. Del mismo modo, dicha publicación brinda un acercamiento al estudio de los ecosistemas acuáticos y las implicancias para las especies y los habitantes de la ciudad. En este trabajo se presenta un gran número de data actualizada, relevante para la investigación.

Por último, desde un enfoque más de gobernanza conjugado con eficiencia, se tiene el estudio de “Medidas y acciones para la gestión sostenible del agua y las aguas residuales en Lima y Callao” (LIWA, 2013), en el cual se muestran planes y propuestas de acción concertada entre entes de la sociedad civil, empresa privada y el gobierno. En este trabajo de muestran escenarios de escasez hídrica frente al cambio climático y se plantean acciones para reducir vulnerabilidades frente a la misma. Esta investigación es relevante, ya que en él se muestra un breve acercamiento a planes de eficiencia hídrica en diversos sectores, incluidas las áreas verdes.

En cuanto al manejo de áreas verdes, se identifican trabajos desde campos más específicos. Por ejemplo, desde la sostenibilidad en el ámbito urbano, se encuentra el “Inventario de Áreas Verdes a Nivel Metropolitano” (IMP y MML, 2010), del cual se recaba un gran número de información respecto a la realidad actual de las áreas verdes de los distritos, su modo de mantención, extensión y fuentes de agua. Este trabajo es relevante en la medida que brinda información de cómo es que cada distrito

viene trabajando con sus áreas verdes, lo cual ayuda a tener una visión de qué medidas se pueden tomar y/o proponer con el fin de mejorar tal situación en el área de estudio y evitar posibles repercusiones en los otros.

Por otro lado, se trabaja con el estudio “Paisajes verdes con poca agua” (Brescia de Fort, 2010) y el trabajo “Arboles de Lima” (SERPAR, 2012), donde se aprecia una mirada más desde el lado paisajístico-ecológico. En el primero se brindan propuestas de construcción de jardines y áreas verdes con bajo consumo de agua, basado principalmente en la utilización de especies adaptadas a ecosistemas desérticos. En el segundo caso, se identifica una gran lista de especies arbóreas con bajo requerimiento hídrico y alto valor ornamental, las cuales fueron estudiadas durante el “Plan verde de Lima” en un esfuerzo por reducir el consumo de agua en áreas verdes de la metrópoli. Ambas investigaciones son relevantes ya que brindan sendas posibilidades de reducción hídrica en áreas verdes municipales y en un futuro, podría servir como base al Municipio para desarrollar proyectos de áreas verdes con bajo consumo hídrico.



2. MARCO CONCEPTUAL: SOSTENIBILIDAD URBANA EN LA GESTIÓN HÍDRICA Y MANEJO DE ÁREAS VERDES.

2.1 Sostenibilidad y ecología urbana

La presente sección muestra un acercamiento a los conceptos de sostenibilidad y ecología enfocados en áreas urbanas. Hacia el final se brinda la definición de sostenibilidad urbana que prevalecerá en la presente investigación.

Es en el año 1987, a partir del Informe Brundtland, que se empieza a usar el término sostenibilidad, el cual nace en contraposición al actual modelo de desarrollo económico y su alto costo para con el medio ambiente. (Johnston et al. 2007:60-61) Según este informe de la ONU, del término se desprende el principio de satisfacer las necesidades presentes sin comprometer las necesidades de las generaciones futuras en el ámbito social, económico y ambiental, una interdependiente de la otra (Comisión Brundlant 1987: Nuestro Futuro Común).

Sin embargo, se manifiestan posiciones críticas respecto a la definición propuesta por la comisión Bruntland. Autores como Márquez -desde una visión sectorial- indican que el enfoque de sostenibilidad es insuficiente ante la complejidad de problemas ambientales del mundo, ya que se restringe a un determinado espacio físico, actividades y número de individuos involucrados (Márquez 1996: 93). Adicionalmente, Dourojeanni (1994) señala la inexistencia de indicadores comunes y medibles o de sistemas de conversión para darle un común denominador, lo cual hace imposible su cuantificación y lo determina a un espacio limitado, reafirmando la visión sectorial expuesta por Márquez.

En el mismo sentido, autores como Naredo (1996), desde una visión económica, muestran el rechazo al enfoque de desarrollo sostenible, alegando que desarrollo económico y sostenibilidad ambiental son incompatibles: el desarrollo sostenible genera un sistema circular, sin crecimiento, lo cual sería una idea contraproducente a la economía. Además, desde una visión ecologista, Ramírez y Sánchez destacan que la sostenibilidad no sería viable, ya que se suele centrar en los límites naturales del planeta, sin integrar apropiadamente el aspecto distributivo de la economía (ingresos, rentas, etc.) para salvaguardar las necesidades de las generaciones futuras (Ramírez y Sánchez, 2009:5). La sostenibilidad busca integrar los tres aspectos anteriormente expuestos, lo cual generará cambios cualitativos (educación, cambio de hábitos, etc.) y un desarrollo (no necesariamente un crecimiento cuantitativo) que será preciso diseñar y orientar adecuadamente (Macedo, 2005:58).

En tal sentido, se discute dos tipos de sostenibilidad: débil y fuerte. La primera se basa en un concepto antropocéntrico y mecanicista, en la cual lo sostenible está relacionado a la viabilidad económica, es compatible con el crecimiento, la sustitución del capital natural exige un pago por el mismo y solo se aplica a un ámbito local. En cambio, la sostenibilidad fuerte, se basa en un concepto ecológico y sistémico, donde la sostenibilidad se relaciona con el ecosistema y sistema socioeconómico, es incompatible con el crecimiento, el capital natural no tiene un valor monetario y su alcance es global (Neumayer, 2003).

Sin embargo, ante la inexactitud y la pluri-concepción del término “sostenible”, economistas como Barrantes (1993) sugieren usar el término “desarrollo” como tal. Ya que la sostenibilidad sería inherente a la misma según todas las acepciones expuestas. Por otro lado, ya desde el ámbito urbano, concebido como espacio social, puede ser entendido como un sistema complejo, dinámico y abierto. En él coexisten diferentes elementos inertes (no naturales), naturales y seres humanos que, mantienen su individualidad, conforman un tejido de relaciones con su entorno, lo cual puede generar conflictos que deben ser resueltos sin diseccionar sus elementos (Andrade y Bermúdez, 2010: 74).

En este sentido, la sostenibilidad urbana es el balance entre los tres medios que constituyen la estructura profunda de la sociedad. El medio social, el físico natural-urbanizado y el económico (Camagni et al.1998: 105). En otras palabras, se busca que el espacio urbano tenga un balance entre el espacio construido y el sistema natural, que sea interconectado, lo cual propicie el menor consumo de energía posible y que los residuos sean nuevamente utilizados (ASLA, 2015).

Por su parte, la Ecología se centra en el estudio de los ecosistemas, definido como la comunidad de seres bióticos y su medio ambiente físico, seres abióticos. Este se caracteriza no solo por su referencia físico-espacial, sino también por las interrelaciones entre las partes del mismo, en términos de flujo, energía, materiales y medio ambiente (Castro, 2002: 23).

En consecuencia, y a raíz del reconocimiento progresivo de la ciudad como ecosistema, es que el término de Ecología Urbana se consolida y empieza a ser usado como tal, ya que comparte la característica de ser abierto y autorregulable, relacionando organismos que conviven con su ambiente inorgánico (Castro, 2002). El término se empieza a usar a partir del programa “Hombre y Biosfera” de la UNESCO en el año 1988, un año posterior al informe Bruntland. Pero tiene raíces en los años 1920s cuando fue usado por grupos de sociólogos que iniciaron bosquejos de la

ciencia de la ecología, y es en los años 70s-80s que emerge como disciplina científica (Gaston, 2010).

Es entonces que la Ecología Urbana, según Rueda (1995), se considera como la interacción entre el humano y el medio ambiente en áreas urbanas, manifestada de forma física en flujos de materia, energía y residuos. Tal como se presenta en la siguiente cita

“El considerar la ciudad como un ecosistema (artificial) permite la aplicación de conceptos de la ecología, tales como nicho, diversidad, relaciones de competencia o dependencia (parasitismo, simbiosis) a la esfera social, los estilos de vida y las actividades humanas en general [...]. Si se complementa este análisis con los enfoques de Sociología y Economía, se define el sistema urbano como un concepto holístico, integrador de los sistemas naturales y sociales que confluyen en un lugar urbano.” (Castro, 2002: 24).

En otras palabras, el espacio construido, el humano y los elementos naturales (árboles, plantas, animales, agua, aire etc.) tienen injerencia entre sí ya que todos son parte de un mismo sistema. Actualmente, se pueden encontrar estudios desde esta rama con el fin de estudiar el impacto de las actividades urbanas, cuantificar flujos de energía y materiales, y para crear y mejorar políticas urbanas.

Como se pudo observar, ambas concepciones se encuentran relacionadas intrínsecamente. El ámbito urbano es también considerado un ecosistema, y como tal, posee partes interdependientes una de las otras, las cuales, a su vez, presentan un funcionamiento en conjunto. Según Holdren, Daily y Ehrlich (1995) es necesario destacar que la sostenibilidad es un término asimilado de la Ecología, ya que esta alude a una condición que se puede mantener indefinidamente sin disminución progresiva de la calidad. Un ecosistema sostenible, por ejemplo, es aquel que mantiene su integridad a lo largo del tiempo (Castro, 2002: 92).

Por último, enfoques más contemporáneos de sostenibilidad agregan el componente cultural a los tres pilares inicialmente propuesto (UNESCO, 2010). Asimismo, se puede añadir un componente adicional, el Político, a través de la gobernanza y la gestión (Chiarella, 2002).

Para la presente investigación, se entiende por *sostenibilidad urbana a la integración de las variables sociales, ambientales y económicas en las acciones que se puedan realizar dentro del espacio urbano. Toma como base la equidad y relevancia de cada una de las partes del sistema; del cual, adicionalmente, son partícipes los entes*

gubernamentales e institucionales. De modo que la sostenibilidad tiene el fin de mejorar la calidad de vida humana, la protección del medio ambiente y el uso adecuado de recursos naturales y económicos y los salvaguarda para que futuras generaciones también puedan hacer uso de los mismos.

2.2 Manejo de áreas verdes urbanas

La presente sección explora la construcción de la definición de área verde, la que es utilizada para posteriormente conceptualizar el manejo de dichas áreas. Hacia el final se brinda la definición de manejo de área verde urbana que prevalecerá en la presente investigación.

El concepto de área verde ha variado a lo largo del tiempo, influenciado por sus diferentes tipos de funcionalidades y perspectivas en la que es analizado. La historia de las áreas verdes empieza con los jardines, en un inicio de carácter mítico y religioso (evocando al paraíso) o para brindar placer a los sentidos (Bonells, 2001:2). Es así que se conocen los históricos Jardines colgantes de Babilonia, los Jardines botánicos cuyo fin era el cultivo de plantas medicinales en la Edad Media. Pasando por los jardines renacentistas como el francés e italiano, hasta llegar a los jardines modernos. Todos enmarcados en la estructura urbana (Gregorio, 2012:8).

Fue en Roma donde por primera vez un área verde fue usada como hoy, como espacio de recreación, de ocio y no solamente como naturaleza contemplativa (Bonells, 2001:2) A partir de la jardinería francesa es que se da el surgimiento de áreas más extensas a los jardines romanos, tales como parques y plazas, con fines netamente de uso público (Gregorio, 2012:9).

En la actualidad las áreas verdes se pueden comprender como un conjunto de lo siguiente:

“Parques, plazas, jardines públicos así como también jardines privados. A menudo con alternancias de césped, arbolado y zonas de cultivos de plantas; también bosques incorporados con fines ciudadanos; jardines al interior de las manzanas o de las residencias; terrenos deportivos; avenidas, enclaves plantados con árboles ornamentales o con vegetación protectora; espacios verdes educativos: jardines botánicos, parques zoológicos, eco-museos” (Calderón 2004:156).

Este tipo de áreas son las que favorecen a la cultura, propician la recreación y la salud pública, entre otros beneficios (Camacho, 2001:313).

Con la Revolución Industrial a fines del siglo XVII, en un contexto de acelerado y desordenado proceso de urbanización y las múltiples afectaciones al medio ambiente, nace la preocupación por el cuidado y manejo de las áreas verdes en el medio urbano (Castillo, 2013). Tal como se pueden apreciar en los procesos de planificación urbana de siglos próximos, como el del XIX y la primera mitad del siglo XX, en donde se muestra preocupación por la presencia de naturaleza en las ciudades, idealizando principalmente la “ciudad jardín” (Gregorio, 2012:12). Es luego de todos estos procesos que el manejo de áreas verdes urbanas se convierte en realidad y evoluciona hasta generar una visión integrada y planificada. Desde la selección de especies, a la localización de las mismas, pasando por su cuidado y manejo, donde la participación de la comunidad es vital para el mantenimiento de la misma. Además, son valoradas por los diferentes aportes que brindan a la ciudad, ya sea de valor económico, social o ambiental (Miller, 1998; Sorensen et al, 1998:12-14).

Hoy en día, en el Perú, las áreas verdes son manejadas y regidas por los gobiernos locales (PCM, 2005:132) los cuales disponen de su extensión, función y composición. Estos se preocupan por la movilización y organización de recursos para lograr el óptimo estado de las áreas verdes. En tal sentido, según Bell (2012), este manejo de las áreas verdes significa guiar el desarrollo de dichas áreas hacia un estado de madurez, el cual hace referencia al mantenimiento y cuidado durante y luego del proceso de llegada a dicho estado. Esto implica la presentación de una buena imagen, una estructura estable y resistente, que ofrezca la oportunidad de acción dentro de su área y que tenga buena calidad en los materiales y diseño.

Para fines de la presente investigación, se entiende por *área verde a toda superficie cubierta por vegetación y orientada al uso público en un contexto urbano. Estas pueden ser parques, jardines, rotondas, óvalos, plazas, plazuelas, paseos, alamedas y/o bandejones. En cuanto al manejo de estas áreas, se entiende por todo esfuerzo o acción por establecer, recuperar o conservar dichas áreas. Asimismo, estas presentan una buena imagen, oportunidad de acción dentro de su área y poseen buena calidad en los materiales y diseño. Dichas áreas pueden estar a cargo de la gestión de un ente privado o estatal. Todo ello con el fin de hacer la ciudad un espacio placentero, sostenible y habitable.*

2.3 Estrés hídrico y eficiencia hídrica

La presente subsección discutirá inicialmente la concepción de estrés hídrico, se hace una revisión de la construcción del término para arribar a una definición contemporánea. En base a lo tratado se describirá la concepción de eficiencia hídrica.

A partir del análisis de ambas definiciones se brindará el concepto en el que se basará esta investigación.

Es a partir de la creación de los primeros Institutos Meteorológicos y de Investigación en siglo XIX que se empieza a hacer un estudio más científico de los niveles de precipitación por su gran relevancia en la agricultura. Posteriormente, en el siglo XX, a partir de grandes procesos de urbanización en el mundo, se genera preocupación por la disponibilidad y accesibilidad al recurso hídrico. Por consiguiente, se profundiza más en su entendimiento, principalmente desde el agro que fue y sigue siendo el principal sector usuario de agua. Es entonces que surge la creación de organismos internacionales como la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Esta última define al estrés hídrico como un contexto en el que la demanda de agua es mayor a la cantidad disponible en un determinado periodo de tiempo. O cuando el uso del agua se ve privado debido a sus bajos índices de calidad aptos para el consumo (MINAM, 2015).

Se debe considerar que el estrés hídrico puede variar debido a diversos factores, entre las principales causas naturales: el estacional. En época de lluvias el estrés se reduce debido al aumento de disponibilidad de agua; y en épocas de estiaje, el estrés hídrico se hace más notorio. A esto se debe sumar que la mayoría de países exhiben una variabilidad regional. En el caso peruano, la región amazónica muestra una alta disponibilidad de agua debido a las lluvias existentes y la presencia de un gran número de ríos caudalosos (97,7% del volumen de agua superficiales en Perú) y en el caso de la región costera (1,8% del total). Específicamente Lima posee muy baja disponibilidad debido a los bajos índices de precipitación y volumen limitado de caudal en los ríos. Sumado a ello, el alto nivel de explotación hídrica por la creciente demanda urbana incrementa el nivel de estrés (MINAM, 2015).

En contextos de estrés hídrico es usual observar acuíferos en situación de sobreexplotación, ríos secos entre otros efectos. El estrés hídrico también afecta negativamente la vegetación -como en la reducción de su extensión, por ejemplo- y es una de las principales causas del deceso de la misma (Ibañez, 2007). En los bosques tiene impactos significativos en la cantidad de carbono que puedan capturar los árboles, afectando así grandes áreas de sumideros de Dióxido de Carbono (CO₂). El contexto de estrés hídrico trae graves consecuencias al afectar a los cultivos y al suministro de alimentos, generando potencialmente hambrunas (Mancosu et al. 2015).

Por otro lado, con respecto a la concepción de eficiencia hídrica, este concepto parte del término eficiencia, que proviene del latín *efficientia*, el cual se relaciona con la palabra “efecto”. Es entonces que se dice que la eficiencia es la virtud o facultad de lograr un determinado efecto (CAZALAC, 2006:2). Más específicamente, el término “Eficiencia Hídrica” nace por la preocupación de aliviar problemas de escasez de agua, y estuvo asociado en sus orígenes a la agricultura (FAO, 2008).

Hasta muy recientemente, el tema de reciclaje de aguas no estaba incluido en su concepción. Hoy en día la definición de eficiencia hídrica incorpora esfuerzos por integrar el reciclaje de agua al mismo. Y no solo se preocupa por la eficiencia en el sector agrícola, sino también en el sector doméstico, industrial, riego de parques y jardines, etc. Estos cambios de paradigmas, y por ende, su adhesión al concepto, son importantes para las políticas y manejo de recursos hídricos en diversas partes del mundo (Seckeler et al. 2003).

La eficiencia hídrica también incorpora criterios desde la ecología y sostenibilidad, la cual hace referencia a la reducción del consumo de agua con tres objetivos. El primero es la conservación de energía empleada a través del tratamiento, bombeo y transporte. El segundo, el de sostenibilidad en el tiempo, para que ecosistemas y futuras generaciones también disfruten de este recurso. Y el último, el de la conservación de hábitats, el cual prioriza su uso con grandes requerimientos de agua y que es clave para la vida animal y su flujo migratorio (Rostoln et al. 2008).

Desde una visión urbanista, el término de eficiencia en el uso de agua hace referencia a la reducción del desperdicio del mismo, más no a la restricción de su uso. También es considerada la contribución de los cambios en los hábitos de los consumidores, reduciendo el desperdicio de agua a través de prácticas más responsables, o adquiriendo productos domésticos que ahorren el volumen de uso (CIRA, 2014) Asimismo, un indicador de eficiencia es la cantidad de agua necesaria para un determinado fin y la cantidad efectivamente utilizada.

Para fines de la presente investigación, se entiende por *eficiencia hídrica al uso racional del agua, reduciendo cuantitativamente el uso de la misma sin afectar los beneficios que brinda o las actividades en las que es utilizado este elemento, con lo cual se evita pérdidas a través del uso de tecnologías eficientes y el cambio de hábitos en su empleo. Esto promovería el uso de otras fuentes de aguas no potables y propiciaría su disposición a futuras generaciones.*

2.4 Eficiencia hídrica en el manejo de áreas verdes

La eficiencia hídrica en el manejo de áreas verdes -según la literatura analizada- se construye en base a la influencia de principios y estrategias orientadas al menor uso posible de agua en dichas áreas. Esta nace a partir de problemas de escasez de agua en diferentes partes del mundo, en un afán por evitar la pérdida de vegetación urbana y los ecosistemas coexistentes, se empiezan a realizar estudios para su conservación. Es en el año 1978, luego de una fuerte sequía, que el Departamento del agua de Denver crea el término *xeriscape* (paisaje seco), que plantea esencialmente el cambio de especies en el paisaje por especies de bajo consumo hídrico, como son las xerófitas.

Actualmente, la eficiencia hídrica en el manejo de áreas verdes conserva parte de los principios del *xeriscape*, como es el uso de especies xerófitas, pero en menor medida. Ya que a raíz de los avances tecnológicos se crean formas de riego más sofisticadas, evitando pérdidas por fugas y manteniendo el uso de especies ornamentales o exóticas que, con frecuencia, son de mayor requerimiento hídrico. Por último, la concepción del término va evolucionando y ahora se hace referencia al uso de aguas no potables, con el fin de evitar el uso de agua con calidad apta para el consumo humano, propiciando así su conservación y la de recursos energéticos y económicos (Cabello, 2010; MAGRAMA, 2012: 235).

Vista la revisión bibliográfica, también es referido como jardinería sostenible, jardinería inteligente, jardinería diferenciada, jardinería ecológica y xerojardinería. Y son términos complementarios e interdependientes a los criterios de sostenibilidad y se enmarcan en el contexto de la ecología urbana. Además, detrás de estos términos destacan criterios relacionados al ámbito ambiental, económico y, en menor medida, al social. Aunque ahora se muestran esfuerzos por incorporar la opinión y participación de la población en la toma de decisiones, en cuanto al diseño de las áreas y los métodos de ahorro de agua (CEA de Vitoria-Gateiz, 2005).

Para fines de la presente investigación, se toma el concepto de *eficiencia hídrica* aplicada al paisaje, planteado por el Observatorio de Ciudades de la Universidad de Chile (2009) en la que se define como *la reducción del volumen de cualquier tipo de agua aplicada al riego de áreas verdes, especialmente el agua potable. En tal sentido se promueve el riego con aguas tratadas y aguas no potables con calidad apta para el riego. Adicionalmente, se incluye en la definición que la reducción cuantitativa del recurso no debe afectar la calidad de las áreas verdes y se debe optar por la elección de especies con baja demanda hídrica. Finalmente, se propicia el uso de tecnologías*

de riego y el cambio de hábitos en el empleo de la misma. Lo anterior evita pérdidas de energía, afectación de hábitats y promueve la disposición de agua para generaciones futuras.

2.5. Tipos de Agua según valor por tratamiento y uso

A continuación se presentan diferentes tipos de agua que servirán para obtener un mejor entendimiento de sus clases, valores y utilidades.

Por un lado, las Aguas Tratadas son aquellas recolectadas de los drenajes, es decir, son aguas usadas y desechadas que se recuperan en plantas de tratamiento. Es procesada a diferentes niveles y se pueden obtener diversas calidades de agua. Desde agua útil solo para lavado de pisos, carros, o para uso industrial como torres de enfriamiento, hasta agua purificada, potable para beber o para el riego agrícola (UW, 2015). Dentro de las aguas tratadas, se encuentran otros tipos como se muestra a continuación:

El Agua Potable es el agua que puede ser consumida por personas y animales sin peligro de contraer alguna enfermedad o afectación a la salud. Se aplica al agua que ha sido tratada para consumo humano según estándares de calidad determinados por las autoridades locales e internacionales (OMS, 2015).

Las Aguas Recicladas son aguas provenientes de drenajes urbanos, las cuales han sido sometidas a un tratamiento intensivo para que puedan ser reutilizadas. Son empleadas en el riego de áreas verdes o para complementar los suministros de aguas subterráneas locales. Para que estas aguas sean utilizadas deben pasar por fases de tratamiento físicas, químicas y biológicas muy estrictas. (WRD, 2014).

Por otro lado, están las aguas residuales, las cuales provienen de la red de alcantarillado. Tanto de zonas urbanas y rurales, como industriales. Estas se caracterizan por contener materia orgánica suspendida o disuelta. Además de ello, es considerada como agua que no tiene valor inmediato para el fin para el que se utilizó, ni para el propósito para el que se produjo debido a su calidad, cantidad o al momento en que se dispone de ella (FAO, 2015). Dentro de las aguas residuales, se encuentran otros tipos como se muestra a continuación:

Las Aguas Grises, son también conocidas como aguas sanitarias o aguas residuales. Proviene de la cocina, el lavadero y ducha o tina de baño, así como de ciclos de lavado (manos, platos, ropa, etc.). Las aguas grises pueden ser reutilizadas con poco

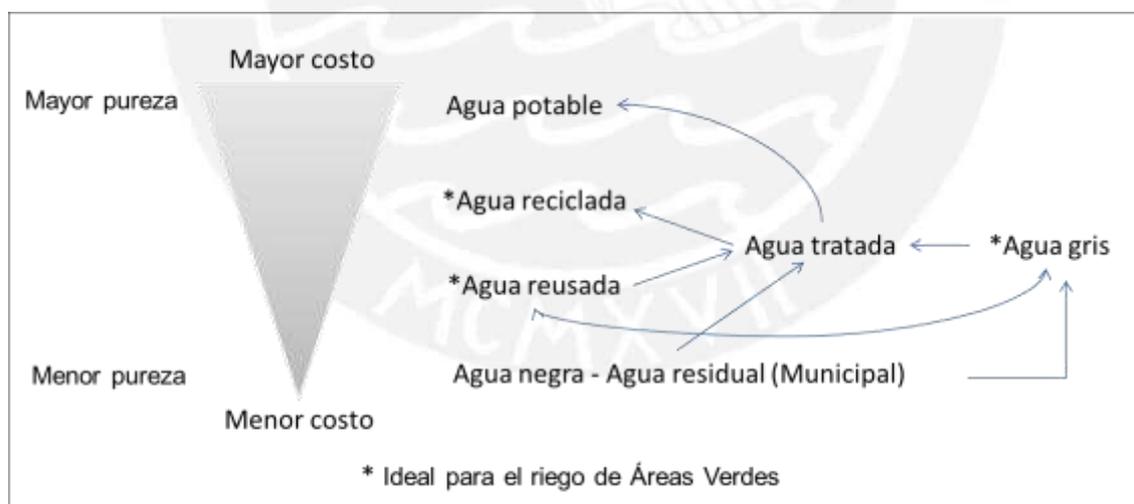
o ningún tratamiento para el riego de áreas verdes o en el inodoro, para ahorra agua (PA, 2015).

Las Aguas Negras son también conocidas como aguas servidas o cloacales. Se tratan de aguas que contienen restos fecales u orina, de origen humano o animal, presentando una coloración oscura que le da su nombre. Las aguas negras contienen bacterias y agentes patógenos que causan enfermedades como el cólera o la Salmonella. Se requiere de un tratamiento intensivo antes de ser utilizada nuevamente (Arce, 2012; Pérez & Camacho, 2011).

Las Aguas Residuales Municipales son aguas provenientes de fuentes domésticas, comerciales o de descargas industriales. También se incluye la escorrentía pluvial captada en áreas urbanas (FAO, 2015).

Finamente, se encuentran las Aguas Reusadas, las cuales no pasan por proceso alguno de purificación, sino que son usadas tal cual son captadas. Recibe tal denominación pues es utilizada más de una vez antes de volver a su ciclo natural. Dependiendo de su fuente, estas aguas pueden tener hasta una calidad similar a la potable (NRC, 2012).

Figura 2.1: Esquema de agua por nivel de pureza y costo de uso



Elaboración propia

En este esquema se muestran los tipos de agua, en una escala de pureza y costo para su uso, de mayor a menor. Las aguas ideales para el riego de áreas verdes son las recicladas y las reusadas. Esta última, dependiendo de su proveniencia –en este caso, solo grises domésticas- no tendría mayor concentración de contaminantes que puedan afectar el normal desarrollo de las áreas verdes. En tal sentido, y dependiendo de la

concentración de saponisantes (principal elemento en este tipo de aguas) u otros contaminantes, podrían ser empleadas directamente en las áreas verdes. O podrían recibir un mínimo tratamiento (a través de la separación física de grasas o con el empleo de químicos) convirtiéndose así en aguas recicladas para luego ser usadas en riego. Ambos tipos de agua, por su ínfima o nula concentración de patógenos y contaminantes -y sumado a su bajo costo- son ideales para el mantenimiento de áreas verdes. Cabe resaltar que las aguas con saponisantes no solo sirven como fertilizante y repelente de insectos y enfermedades sino que también funciona como herbicida y limpiador de hojas (Ayers et al, 1977).



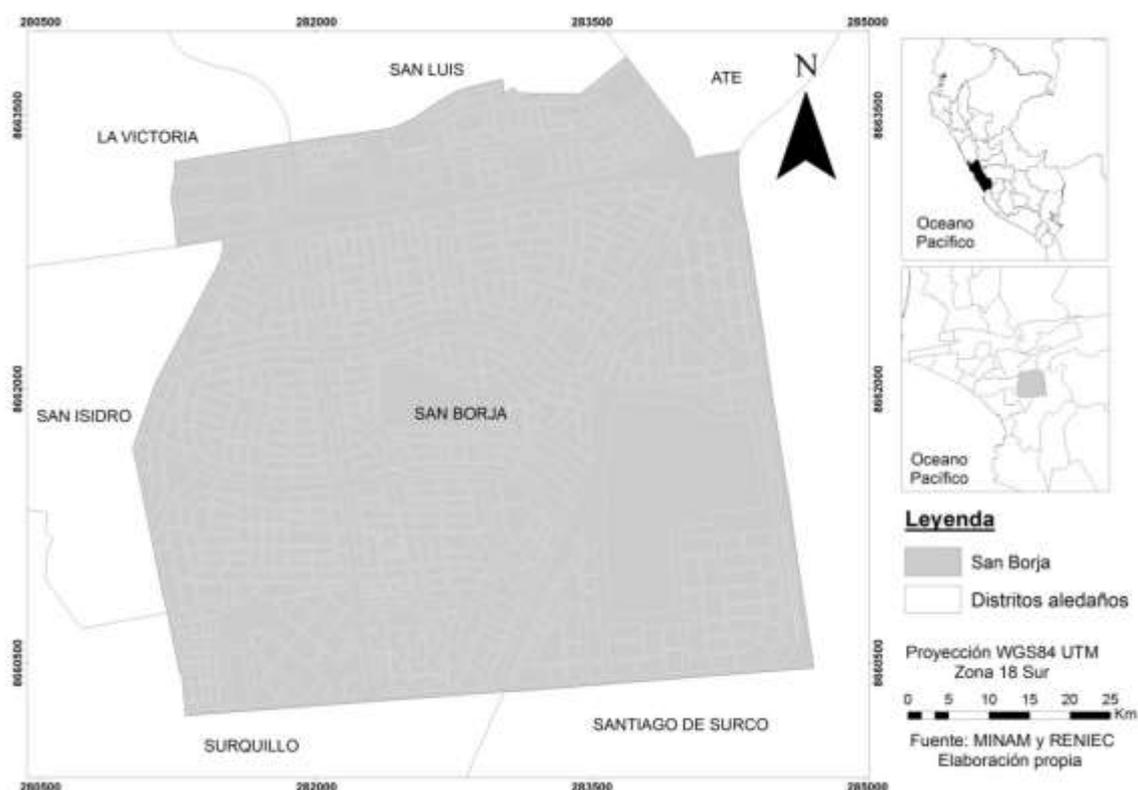
3. ÁREA DE ESTUDIO

En el presente capítulo se analizan las características del área, donde se desarrolló el trabajo de investigación, la cual pertenece al distrito de San Borja. Se detallan las características de su localización, el medio ambiente y por último las características relevantes de su composición poblacional.

3.1 Localización

El distrito de San Borja se ubica en la provincia de Lima y en el departamento del mismo nombre. Es uno de los 43 distritos que conforman la capital, y se ubica en el cuadrante Sur Este del Área Central Metropolitana. San Borja se encuentra localizado a los 12° 06´ Latitud Sur y a los 77° 01´ Longitud Oeste, a 170 msnm y comprende un área de 9.96 Km² (MSB,2015). El actual territorio de San Borja perteneció al vecino distrito de Surquillo hasta 1983 en que se escinde.

Figura 3.1: Mapa de ubicación del distrito de San Borja



San Borja limita con otras seis jurisdicciones y se encuentra a 10 km del antiguo centro de la ciudad. El distrito está interconectado a través de una red de avenidas principales que lo unen y atraviesan, tales como la Angamos, Aviación, Javier Prado, entre otras. Además, en su territorio se encuentran tres estaciones del metro urbano, conectándolo con la parte Norte y Sur de la ciudad.

Figura 3.2: Mapa de calles y avenidas principales de San Borja



Fuente: Guía Calles de Lima y Callao, 2015

3.2 El medio físico

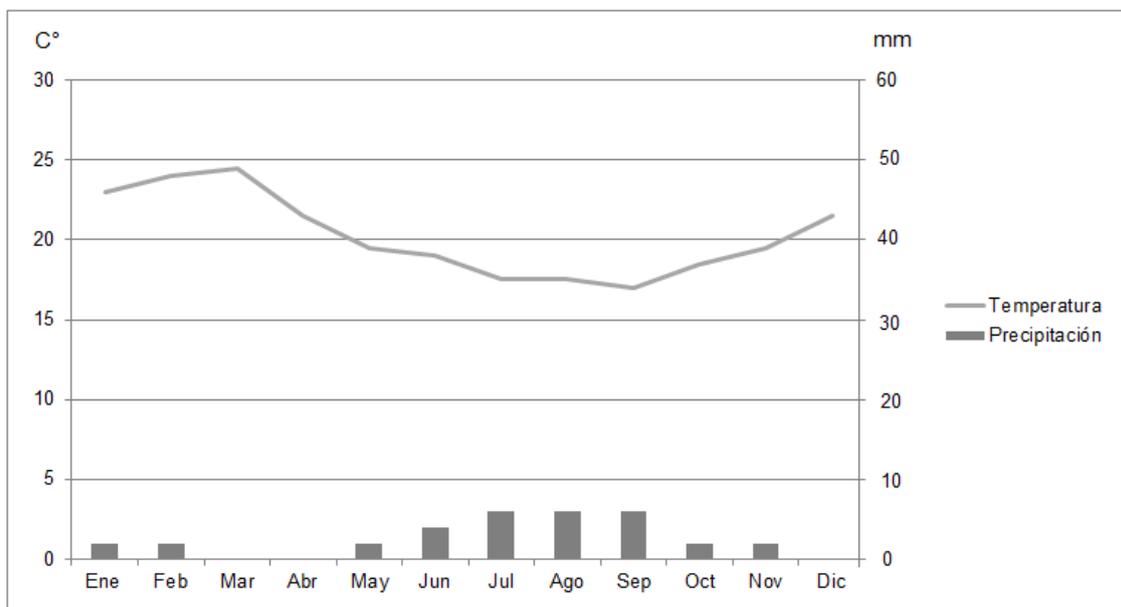
San Borja posee un relieve generalmente plano. Se asienta sobre depósitos aluviales pertenecientes al Cenozoico Cuaternario y su suelo está compuesto principalmente por grava aluvial originaria del Río Rímac (Aguilar y Alva, 2003).

El clima de San Borja es templado-cálido y sin variaciones abruptas (MSB, 2015). Durante los meses de verano el clima es seco con temperaturas de hasta 30° C, y en invierno el clima es húmedo con temperaturas mínimas promedio de hasta 14° C.

En el distrito se presentan escasas precipitaciones. Este tipo de precipitaciones, conocidas como garúas, se relacionan con la presencia de nieblas advectivas durante

el invierno. El promedio anual de precipitación es 8.3mm. Pese a las bajas precipitaciones, el promedio anual de humedad es superior al 95% (SENAMHI, 2013). Los vientos predominantes son del Sur-Oeste, alcanzando una velocidad promedio anual de 1.2 m/s. En la escala de Beaufort correspondientes a “brisas débiles” (BID, 2012:11).

Figura 3.3: Promedio de temperaturas y precipitaciones por meses en San Borja



Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (2004-2013)

Elaboración propia

Por el distrito atraviesan las aguas del Río Surco, el cual nace en la margen izquierda del Río Rímac, a 9 km en el distrito de Ate Vitarte y desembocan en el Océano Pacífico al norte de los Pantanos de Villa (MSB, 2013). El denominado Río Surco es una acequia que fue construida para el riego de los antiguos campos de cultivo que existían en lo que hoy es San Borja. Estas aguas presentan contaminación, razón por la cual son tratadas y empleadas únicamente para el riego de áreas verdes.

Figura 3.4: Mapa de ríos principales en la zona de estudio



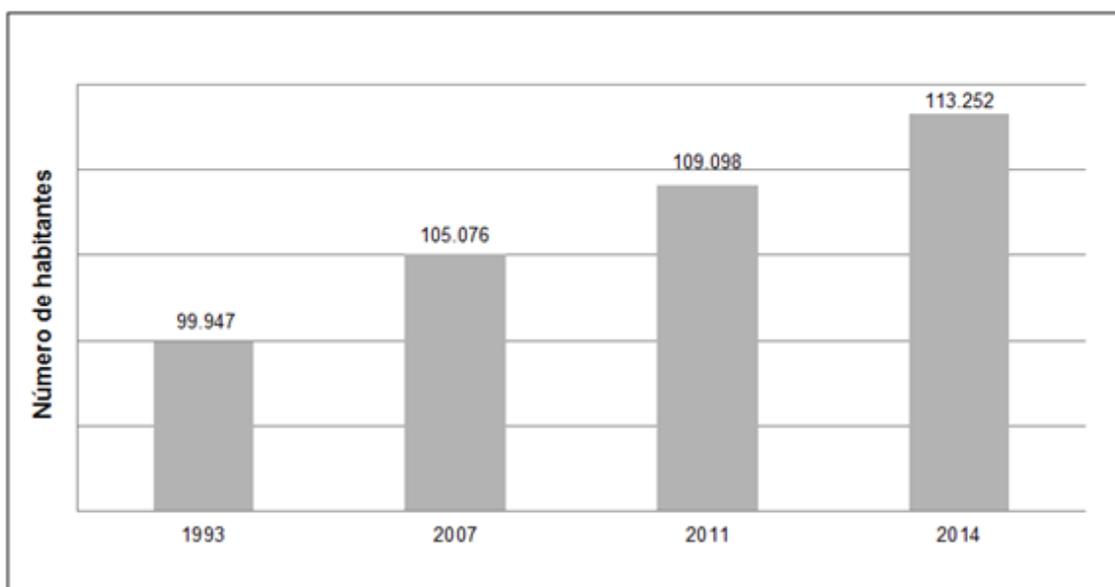
San Borja posee una amplia extensión de áreas verdes, abarcando un total de 497 096 m² (IMP, 2010:9) que, según la Municipalidad, se dividen en Parques Públicos (44 %) Bermas de Avenidas (32%), Áreas de Triangulo (1%) Berma de pasajes (1%) Otras Áreas verdes públicas (22%). Gran parte de estas tierras fueron modificadas debido a los diversos tipos de ocupación humana por la que atravesó, pasando de ser tierras de uso agrícola para la producción de maíz y algodón, a ser áreas urbanas con áreas verdes como se puede ver ahora.

En sus áreas verdes predomina el uso de especies ornamentales como el grass americano (*Stenotaphrum secundatum*), hierbas, arbustos, entre otras especies que se detallarán más adelante, que sirven de cobijo a una reducida fauna conformada mayoritariamente por aves, como la rabiblanca (*Zenaida auriculata*), especie que se ha adaptado mejor a los cambios producidos por el crecimiento urbano, la paloma común (*Columba Livia*) y el gorrion (*Passer domesticus*). Asimismo, se encuentran especies como el caracol común (*Helix aspersa*), fácilmente ubicables en el grass debido a la presencia de humedad, y especies de roedores como el ratón común (*Mus musculus*) o la rata común (*Rattus rattus*), que se encuentran frecuentemente en los residuos orgánicos que se producen en el distrito (MSB, 2013).

3.3 El medio humano

San Borja posee 113, 252 habitantes, su densidad poblacional es de 11.4 hab/km², siendo uno de los distritos de Lima con menor número de habitantes: representa el 1.21% del total (Inga, 2013:31 e INEI, 2014) Sin embargo, el distrito muestra un crecimiento lento pero sostenido en los últimos diez años. En la siguiente Figura (Fig. 3.5) se puede apreciar la evolución demográfica entre los años 1993 y 2014.

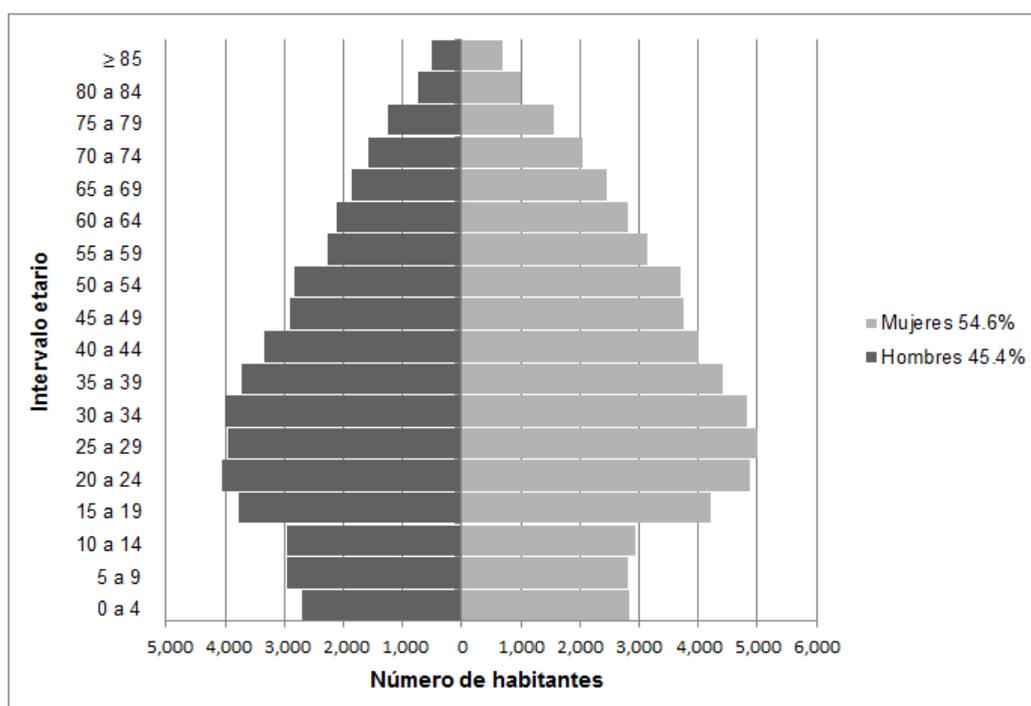
Figura 3.5: Crecimiento Poblacional en el Distrito de San Borja



Fuente: Basado en el Censo Nacional de Población y de Vivienda 1993 y 2007 (INEI) y Unidad de Presupuesto y Estadística de la Municipal de San Borja 2011 y 2014

Entre el primer y último año estudiados, la población creció en un 13.3%. En promedio, la población ha crecido en 630 personas por año en las últimas dos décadas. A lo largo de los diferentes años analizados, la población femenina siempre ha sido mayoritaria, no menor al 53.3%, mientras que la población masculina no ha superado el 46.7%. Se estima que para el 2025 la población del distrito llegue a superar los 178 000 habitantes (INEI, 2015).

Figura 3.6: Pirámide poblacional de San Borja



Fuente: Basado en datos del Instituto Nacional de Estadística e Informática y Censo de Población y Vivienda 2007

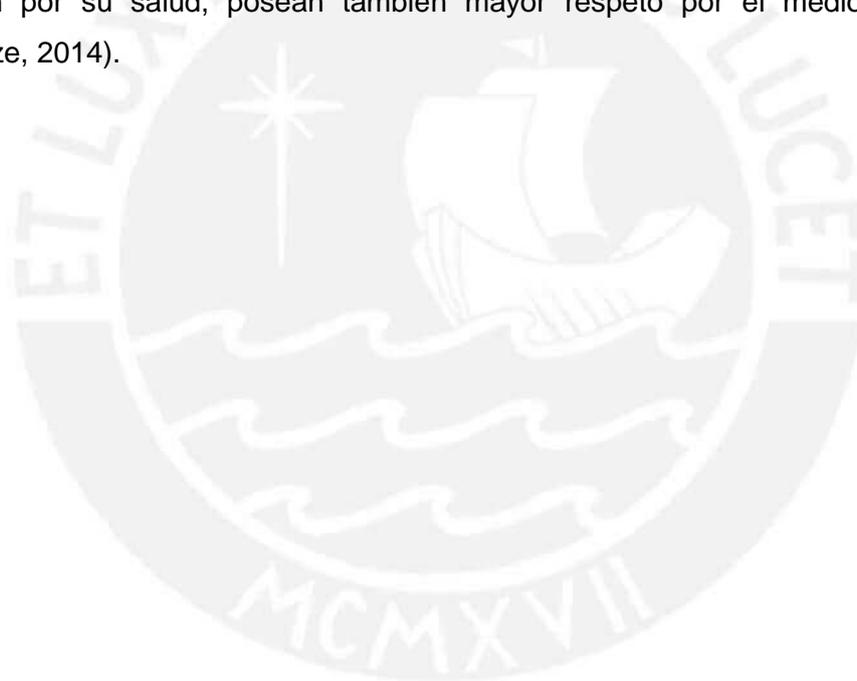
La pirámide poblacional actual reitera la dominancia femenina, representando el 54.6% del total de residentes. Se trata de una población predominantemente joven, donde destaca el grupo poblacional cuyas edades fluctúan entre los 25 y 29 años, seguido por el grupo entre 20 y 24, representando el 7.9 % y 7.8 % del total de la población, respectivamente. Por el contrario, el grupo poblacional de entre 80 y 84 años representa solo el 1.6 %, seguido por el grupo de personas mayores a 85 años con 1.07 % respecto del total de habitantes.

Respecto a la accesibilidad a servicios básicos, el 99.8 % de los hogares tiene acceso a sistema de alumbrado, agua potable por red pública y servicios higiénicos (INEI, 2015). Al tener casi en su totalidad acceso al agua por red y servicios higiénicos, implica también un alto volumen de agua potencialmente reciclable. Así, la infraestructura de desagüe ya existente se podría aprovechar en la mayor y mejor captación de dichas aguas, con el fin de llevar un mejor control y ahorro en energía que implicaría el transporte de las mismas.

Según el INEI (2007), la población económicamente activa del distrito es del 51.8 %, del cual sólo el 1.5 % se encuentra desocupada. Las actividades económicas principales se relacionan al sector inmobiliario, empresas y alquileres (23.09 %), seguido del comercio por menor (10.67 %), y en tercer lugar la enseñanza (7.76%).

San Borja posee una población con alto nivel educativo. En el último censo, el 64% tenía acceso a educación universitaria o técnica superior, y de esa cantidad el 72% ya había culminado sus estudios. Por otro lado, el 82% de los niños entre 3 a 4 años asistía regularmente a un centro de enseñanza (INEI, 2007) Esta data confirma la accesibilidad a la educación de los residentes del distrito. Este indicador es relevante ya que los estudios muestran una correlación positiva entre el nivel de educación y la conciencia ambiental. Asimismo, es un factor imprescindible para alcanzar un verdadero desarrollo sostenible (UNESCO, 2015).

En cuanto a salud, la población de San Borja se encuentra en su mayoría asegurada. En 2007, el 71% de la población poseía algún seguro de salud. 61.50 % en el Sistema Público (EsSalud) y 38.50 % en el sector privado (INEI, 2007). Este indicador describe a una población de cierta capacidad adquisitiva, probablemente preocupada por su salud. Este es otro factor relevante ya que es usual que las personas que se preocupan por su salud, posean también mayor respeto por el medio ambiente (Kakabadze, 2014).



4.- METODOLOGÍA

A partir del enfoque de sostenibilidad se analiza la gestión del agua en áreas verdes públicas del distrito de San Borja. Para tal fin, se analizaron datos cualitativos y cuantitativos, los cuales fueron obtenidos a partir de revisión bibliográfica, observación en campo, encuestas, entrevistas, análisis de tipología hídrica, así como del estudio de la cobertura vegetal y el uso de programas como ArcGIS 10.1 y Google Earth Pro. A continuación, se detallan los métodos empleados para el desarrollo de los objetivos específicos.

4.1. Observación y análisis de áreas verdes:

La observación y análisis de áreas verdes se dividió en tres diferentes momentos, tal como se detalla a continuación.

El primero se realizó durante la primera quincena de los meses de Diciembre y Enero, en los años 2014 y 2015 respectivamente. Este trabajo de campo tuvo la finalidad de hacer una aproximación de las variables a analizar, tales como el tipo de riego, tipo de agua usada, extensión espacial de áreas verdes, cambio de cobertura vegetal, tipo de usos que se le brinda, entre otros. Las mismas que luego fueron consolidadas con la revisión de la literatura. Las visitas fueron durante las 7:30-8:30 y al medio día entre 12:30-14:00 horas., cubriendo un total de 40% de las áreas pertenecientes al distrito. El trabajo se realizó estratégicamente entre los meses de verano, estación en la que se presenta el mayor uso de agua.

La segunda salida a campo fue durante el mes de Junio de 2015. Dicha salida cubrió el otro 60% de las áreas verdes restantes. Se observó que se guardaban casi las mismas temperaturas y brillo solar que en el último mes de verano, esto a causa del fenómeno El Niño de magnitud leve que se dio en el mencionado año. Las observaciones realizadas fueron principalmente durante la tarde, entre las 14:30-18:30 horas. En dos ocasiones se trabajó el día sábado, las demás tuvieron lugar entre los días lunes y viernes. Este espacio sirvió, también, para realizar encuestas.

La tercera salida a campo se realizó entre la última y primera semana de octubre y noviembre de 2016, esta última fase tuvo como finalidad el análisis del tipo de uso que recibían las áreas verdes, esto según su tipología y extensión. En esta última salida a campo se estudiaron solo tres áreas verdes en horarios diferenciados y en forma individual entre las 7:30-9:00, 13:00-14:30 y entre las 17:30- 19:00 horas. De la misma

forma se analizaron en tres diferentes días y solo una fue durante el fin de semana y las otras dos durante los días lunes y viernes.

Tabla 4.1: Salidas de campo

Salida de campo	Fechas	Horarios	Días	Objetivo
Primera	Diciembre 2014 – Enero 2015	7:30 - 8:30	Lunes - Viernes	Reconocimiento de las áreas verdes y análisis de variables a estudiar
		12:30 - 14:00		
Segunda	Junio 2015	13:30 - 18:30	Lunes - Sábado	Observación de campo y aplicación de encuestas
Tercera	Octubre – Noviembre (2016)	7:30 - 9:00	Lunes - Sábado	Análisis de usos en 3 diferentes tamaños de área verde
		13:00 - 14:30		
		17:30 - 19:00		

Elaboración propia

El trabajo de análisis en campo consistió en observar y anotar los diferentes usos que recibía cada tipo de área verde según el horario y día establecidos. Se tomaron en cuenta tres factores: tiempo de uso, actividad realizada y área ocupada dentro del gramado.

Para hallar las áreas se hicieron mediciones, principalmente, en los tipos de área verde pequeña y mediana, esto debido a una baja afluencia y a la facilidad de medición, sin afectar las actividades de los usuarios. Por su parte, en el tipo grande – donde se observó mayor afluencia- se hicieron mediciones aproximadas para no afectar el libre desarrollo de sus actividades y así tener un mejor resultado en el análisis. Durante los trabajos de observación y medición, se experimentó cierta desconfianza por parte de los vecinos, lo que pudo llevar a inconvenientes con la Seguridad Municipal y la afectación del libre desarrollo del análisis.

Finalmente, luego del estudio in situ de las tres áreas verdes, y teniendo en cuenta los resultados de los análisis realizados, se procedió a hacer uso de los programas ArcGis y Google Earth Pro para definir las áreas máximas xerófitas que estas pueden albergar.

4.2. Encuestas

Se realizó una encuesta exploratoria con preguntas abiertas y cerradas, con el fin de obtener una idea general de cómo son percibidos los temas de sostenibilidad, agua y áreas verdes entre los vecinos y usuarios de San Borja; así como también para conocer temas de gestión, nivel de aceptación frente a un cambio de cobertura vegetal y participación ciudadana (Ver Anexo 1). Se aplicaron un total de 120 encuestas. Cabe mencionar que el alto grado de diversidad poblacional usuaria de las áreas verdes (internos y externos al distrito) limitó la formulación de un muestreo representativo del total de la población.

El factor decisivo para ser encuestado fue el ser residente del Distrito, ello con el fin de conocer la interacción entre gobierno local y población. Asimismo, se tomaron otros factores como la diversidad en cuanto a actividades realizadas dentro de las áreas verdes, edad y sexo.

Las encuestas fueron tomadas dentro de las áreas verdes y calles aledañas a la misma entre los días lunes y sábado y entre las 13:30 y 18:30 horas del mes de Junio de 2015. Los puntos de aplicación de encuesta fueron determinados a partir de la primera salida de campo y la fase inicial de la segunda. El factor primordial para la elección de estas áreas fue la espacialidad y alta afluencia de vecinos y usuarios.

Figura 4.1: Mapa de áreas verdes donde se realizaron encuestas



Entre las áreas escogidas se encuentran los siguientes parques: Juan Pablo II, Javier Prado, De la Mujer, Santo Tomas, De los Periodistas, Virgen Milagrosa, Las Begonias, Andrés A. Cáceres, La Felicidad y Parque La Pradera.

Asimismo, las áreas verdes comprendidas entre las avenidas Del Aire (cuadras 1-3) Aviación (cuadras 22, 23, 29 y 36), San Borja Sur (cuadras 4,5 y 8), San Borja Norte (cuadras 4, 5, 8 y 9), Boulevard de Surco (cuadras 4-10) Así como de las áreas verdes comprendidas en las Torres de Limatambo y las circundantes al Cuartel General del Ejército (Av. Buena Vista cuadras 5 y 6, Av. La Floresta cuadras 3 y 4).

4.3. Entrevistas

Se realizaron en total nueve entrevistas, las cuales fueron semiestructuradas y tuvieron como objetivo conocer datos de primera mano respecto al uso de agua, costos, composición vegetal y extensión de las áreas verdes. Asimismo, estas entrevistas sirvieron para analizar las iniciativas que viene promoviendo la Municipalidad en cuanto a eficiencia hídrica y manejo de áreas verdes y para profundizar en los instrumentos políticos vigentes, estructura orgánica Municipal y temas de participación con los residentes.

Se optó por el tipo de entrevista semiestructurada con el fin de obtener datos adicionales que puedan aportar a la discusión de la presente investigación. El formular una entrevista estructurada hubiera podido ser limitante y conllevar a la pérdida de información relevante.

Las entrevistas fueron aplicadas a cuatro funcionarios y cuatro trabajadores de la Municipalidad de San Borja. La primera fue al Señor Alejandro Hesse, Gerente de medio ambiente y obras. La segunda fue aplicado al señor Rolando Meza Avilés, Jefe de la unidad de áreas verdes. La tercera, a la señora Liz Tarazona, encargada del área de manejo y selección de plantas. La cuarta, al señor Mauricio Olivares, encargado del área de recursos hídricos, ambos de la Unidad de Áreas Verdes de la MSB. Por último, se entrevistó a cuatro jardineros y regantes, de manera anónima y durante su jornada laboral y se siguió el mismo formato de entrevista semiestructurada y fueron escogidos aleatoriamente.

En adición, se realizó una entrevista al Señor Javier Salazar, encargado de la Coordinación de Gestión Ambiental de la Pontificia Universidad Católica del Perú y principal promotor del uso de especies xerófitas dentro del Campus universitario. Dicha entrevista fue de gran relevancia porque ayudó a conocer aspectos

fundamentales relacionados al uso de estas especies a nivel ornamental y su capacidad de ahorro de agua frente a especies vegetales convencionales.

4.4 Identificación de Tipología hídrica y eficiencia en el riego

Para el análisis de eficiencia por métodos de riego, se utilizaron índices obtenidos de estudios realizados por el Observatorio de Ciudades de la Pontificia Universidad Católica de Chile (OCUC, 2009:16).

Tabla 4.2: Tabla de nivel de eficiencia por tipo de riego

TIPO DE RIEGO	ELEMENTOS	AUTOMATIZABLE	REQUERIMIENTOS	USO	EFICIENCIA
Manual por inundación	Surcos o canales de agua	no	abundante agua	En zonas rurales	Entre 40% y 50%
Manual por inundación	Regadera	no	–	Riegos puntuales	Eficiencia del 80% en jardines menores de 50 m ² de césped en mayores la eficiencia puede ser hasta un 50%
	Manguera	no	–	Espacios pequeños	
Tecnificado por aspersión	Activación manual o con programador	si/no	Instalación Mantenimiento	Apto para cualquier tipo de suelo y terreno	Entre un 75% y 80%
	Aspersores			Ideal para césped y cultivos agrícolas	
	Microaspersores			Microaspersores ideales para plantas en general	
	Distribuidores				
Tecnificado por goteo	Activación manual o con programador	si/no	Instalación Mantenimiento Agua de calidad	Apto para cualquier tipo de suelo y terreno	90%
	Distribuidores			Ideal para árboles y arbustos	
	Goterros				
	Batería sistema de filtrado				

Fuente: Basado en OCUC, 2009

Para hallar el porcentaje de eficiencia se usó el valor porcentual propuesto por el OCUC como índice (e) que luego fue multiplicado por el valor porcentual (Vp) que representa cada tipo de riego en las áreas verdes del distrito. Finalmente, se hizo la suma de los productos resultantes y fue dividido entre 100 (Ver Tabla 5.4). Para tal fin, se empleó la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Eficiencia} = \frac{Ma(e \times Vp) + Mi(e \times Vp) + Ta(e \times Vp) + Tg(e \times Vp)}{100}$$

Dónde:

Ma = Riego Manual

Mi = Riego Manual por inundación

Ta = Riego Tecnificado por aspersión

Tg = Riego Tecnificado por goteo

e = índice de eficiencia

Vp= Valor porcentual del total de áreas verdes en que es usado

4.5 Eficiencia por tipo de cobertura vegetal

El análisis de eficiencia hídrica por tipo de cobertura vegetal consistió en la contraposición de consumo hídrico del césped frente a otras especies, por la cual está compuesta o puede estar compuesta una determinada área verde. Para ello, primero se analizaron las áreas verdes según su tamaño, luego se estudió el consumo hídrico en un escenario convencional o actual y, finalmente, se hizo un análisis en un escenario con cambio de cobertura vegetal, donde se muestra la reducción de consumo hídrico con el uso de xerófitas en 3 áreas verdes. El análisis consistió en tres fases que se exponen a continuación.

La primera consistió en la tipificación de todos los tipos de áreas verdes brindadas por la MSB según su tamaño en pequeño, mediano y grande. Esta fase se realizó con tres objetivos que son los siguientes: conocer la extensión y porcentaje que representa cada tipo, consumo hídrico de acuerdo al tamaño de área verde y, por último, obtener mejores resultados en el análisis de áreas óptimas para albergar xerófitas.

Luego, la segunda fase consistió en la proyección de consumo hídrico en un escenario convencional haciendo uso de especies vegetales que actualmente son utilizadas. Se identificó el tipo de cobertura a través del uso de Google Earth Pro, trabajo de campo y consultas a la Municipalidad, definiendo el tipo de cobertura en dos grupos: césped y árbol-arbusto. Para realizar la proyección de consumo se tomaron los datos brindados por la MSB, la cual indica que se usan seis litros de agua por m^2 ($6lt/ m^2$) de área verde al día. Para obtener la cantidad neta que consume el césped se requirió de parámetros establecidos por estudios previos, definiendo una relación de 3 a 1 respecto del césped y el consumo del árbol-arbusto respectivamente (OCUC, 2009). Para obtener el consumo anual, se multiplicó el resultado diario por el número de días en los que las áreas verdes son efectivamente regadas.

Para la tercera fase y escenario de cambio de cobertura vegetal, se escogieron tres áreas verdes de manera aleatoria, una por tamaño, las cuales sirvieron como muestra. Para ello se tomó en cuenta el tipo de extensión, tipo de agua empleada y por último, la nomenclatura brindada por la MSB. Estas fueron escogidas a partir del análisis de imágenes satelitales y trabajo de campo. Las áreas seleccionadas fueron las siguientes: Berma Central de la Av. Velasco Astete Cdra. 9 (Pequeña), Berma central de la Av. San Borja Sur Cdra.11 (Mediana) y el Parque Juan Pablo II (Grande).

Luego de ello, con el análisis de imágenes satelitales y análisis en campo de las tres áreas verdes escogidas, se procedió a identificar las áreas máximas de cobertura xerófita que estas pueden albergar. Para tal fin, se siguió el primer y cuarto principio del Xeriscape que es el de “planteamiento y diseño adecuados” y “zonas de césped prácticas” respectivamente. Este último se refiere a la ubicación del césped en lugares donde pueda brindar un beneficio funcional, zonas de alta interacción humana y pendientes, para prevenir la erosión. Por su lado, el primer principio tiene tres componentes básicos como se puede leer a continuación.

El primero está relacionado al diseño en zonas de “sol y penumbra”, pues las xerofitas son ideales para lugares con alta presencia solar. El segundo componente está relacionado a “áreas de actividades”, tales como recreación y tránsito, donde especies xerofitas son mejor empleadas porque existe poca actividad, por último, se tuvo en cuenta las cuatro hidrozonas. Esta clasificación consiste en la zonificación de las especies de acuerdo a sus necesidades hídricas, como se explica en el siguiente cuadro.

Tabla 4.3: Tipificación de hidrozonas y características

Hidrozona principal	Área de mayor actividad humana e interacción con el espacio verde. Se localiza cerca a viviendas para dar mayor sensación de frescor.
Hidrozona secundaria	Visualmente importante pero con menor tráfico son funcionalmente más pasiva y sirven para delimitar espacios y diseños.
Hidrozona mínima	Contempla las plantas que requieren una cantidad mínima de agua para sobrevivir, prácticamente estas zonas no tienen contacto con la gente.
Hidrozona elemental	Incluye espacios capaces de sobrevivir sólo con las precipitaciones naturales, muy poca interacción con actividades humanas.

Fuente: OCUC, 2009

De las cuatro hidrozonas anteriormente expuestas, la secundaria, la mínima y la elemental son las más propicias para albergar xerófitas. La hidrozona principal, por su parte, es la zona con mayor aptitud para albergar césped.

Finalmente, para obtener una proyección de ahorro hídrico de las áreas xerófitas se usaron parámetros establecidos por estudios previos, definiendo de 6 a 1 la proporción de consumo del césped respecto a las especies xerófitas (OCUC,2009; SERPAR,2011). Adicionalmente, se calculó el ahorro económico multiplicado por el costo de agua que implica cada tipo de agua por m². Del mismo modo, para conocer el consumo y costo anual, se multiplicó el resultado diario por el número de días en los que las áreas verdes son efectivamente regadas.



5. RESULTADOS

En la presente sección se muestran datos cuantitativos y cualitativos recogidos a partir de consulta bibliográfica, encuestas, entrevistas y trabajo en campo. Todo ello con el fin de obtener resultados deseados en cumplimiento de los objetivos propuestos. Por un lado, el primer subcapítulo comprende los resultados de la evaluación de la gestión municipal de áreas verdes, en este se analizan las áreas verdes públicas y la eficiencia en el riego de las mismas, así como de instrumentos legales, ordenanzas y espacios de participación vecinal que propician la sostenibilidad de las áreas verdes públicas del distrito. Por otro lado, el segundo subcapítulo expone los resultados de las 120 encuestas realizadas a los residentes y usuarios de áreas verdes de San Borja. Y, finalmente, se muestra el producto de las observaciones del uso que se le da a tres tipos de área verde para luego analizar el máximo de área xerófitas que pueden albergar sus inmediateces.

5.1 Evaluación de la gestión municipal de áreas verdes

El presente subcapítulo muestra información obtenida a partir de las entrevistas desarrolladas en la Municipalidad. Se exponen datos relevantes relacionados a la tipología, nomenclatura y composición de las áreas verdes. Luego, se muestra información del consumo hídrico, costos, tipos de agua que se usa y la extensión que suministra, tecnología usada y su eficiencia en el riego de las mencionadas áreas. Asimismo, se exponen los instrumentos legales de los que la Municipalidad se rige para gestionar sus áreas verdes y, finalmente, se muestra el análisis hecho a los espacios de participación ciudadana promovidos por la misma.

5.1.1 Áreas Verdes

San Borja posee una extensión total de 1, 350,919 m² de área verde. Gran parte de estas tierras fueron modificadas pasando de uso agrícola para la producción de maíz y algodón, a ser zonas urbanas con áreas verdes como se puede ver ahora. Hoy en día, el estado de conservación de las mismas se encuentra en condición de bueno a excelente (85%), solo algunas de las áreas verdes, principalmente las periféricas al distrito, se encuentran en categoría regular (15%) debido a un menor cuidado por parte de los usuarios. Estas áreas verdes se encuentran colindantes a los distritos de Surquillo, La Victoria, San Luis y Ate Vitarte.

Figura 5.1: Mapa de áreas verdes de San Borja



Asimismo, La Municipalidad cuenta con diferentes tipos de área verde, las cuales son divididas en 5 categorías: Parques públicos, Berma de avenidas, Áreas de triángulo, Berma de pasajes y Otras áreas verdes (óvalos y las compuesta principalmente por las circundantes al Cuartel General del Ejército).

Tabla 5.1: Tipos de área verde por extensión y porcentaje que representa

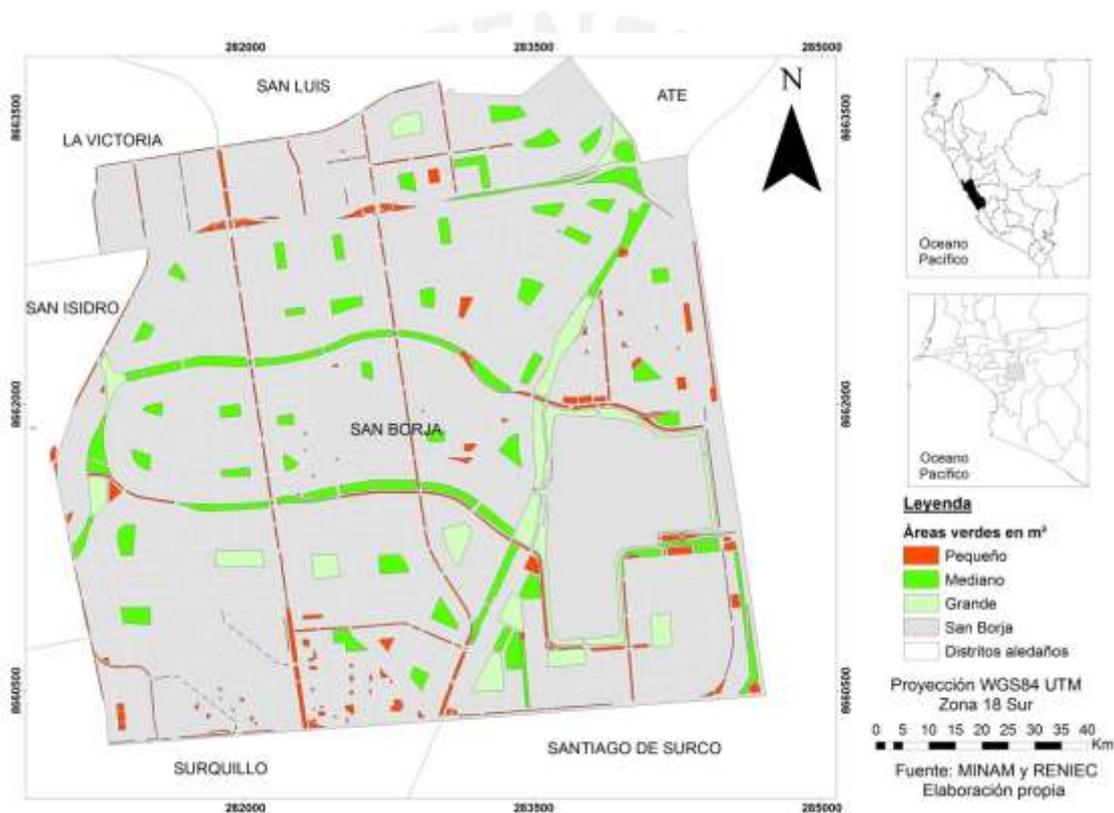
Tipo de Área verde	Área total en m ²	Porcentaje que representa
Parques públicos	600,410	44.44
Berma de avenidas	438,835	32.48
Áreas de triángulo	10,847	0.81
Bermas de pasajes	8,550	0.63
Otras áreas verdes públicas	292,277	21.64
Total	1,350,919	100

Fuente: Elaboración propia en base a MSB, 2015

Adicionalmente a la división por tipo, las áreas verdes son categorizadas de acuerdo a su extensión en pequeñas, medianas y grandes como se puede observar a continuación:

- Pequeña: Triángulos, Bermas de pasajes, Óvalos y Bermas centrales pequeñas como las de la Avenida Aviación, San Luis, Joaquín de la Madrid y todas las limítrofes al distrito
- Mediana: Parques públicos (pequeños y medianos) y Bermas centrales grandes como las de la Avenida Boulevard de Surco y San Borja Norte y Sur
- Grande: Parques grandes, las áreas verdes enmarcadas en la Avenida Boulevard de Surco y Otras áreas verdes (las comprendidas por el perímetro del Cuartel General del Ejército).

Figura 5.2: Mapa de áreas verdes según tamaño



Todas estas áreas verdes están compuestas principalmente por grass americano (*Stenotaphrum secundatum*) en más de un 80%. Complementariamente, estas se componen por especies herbáceas y arbustivas –principalmente del tipo ornamental– que cubren alrededor del 20% del área vegetal. A continuación, se muestran las principales especies utilizadas en las áreas verdes del distrito.

Tabla 5.2: Especies vegetales producidas y usadas por la MSB

Nombre Común	Nombre científico
Acalifa (roja y verde)	<i>Acalypha wilkesiana</i>
Algodoncillo	<i>Asclepias</i>
Alita de angel	<i>Begonia gracilis</i>
Balsamina	<i>Impatiens balsamina</i>
Begonia	<i>Begonia semperflorens</i>
Celosía	<i>Celosía plumosa</i>
Cesto de oro	<i>Aurinia saxatilis</i>
Clavel	<i>Dianthus caryophyllus</i>
Coleus	<i>Solenostemon</i>
Coqueta	<i>Bellis perennis</i>
Croto	<i>Codiaeum variegatum</i>
Duranta	<i>Duranta variegada</i>
Esparrago de Vela	<i>Asparagus officinalis</i>
Ficus variegado	<i>Ficus variegata</i>
Florida (blanca y azul)	<i>Weigela florida</i>
Galan de noche	<i>Cestrum nocturnum</i>
Geranio	<i>Geranium</i>
Girasol	<i>Helianthus annuus</i>
Hebe (blanco y lila)	<i>Hebe</i>
Hemerocalis	<i>Hemerocallis</i>
Hiedra	<i>Hedera</i>
Hipoestes (rosado y blanco)	<i>Hypoestes sanguinolenta</i>
Iresine u hoja de sangre	<i>Iresine</i>
Lantana (amarilla, blanca y lila)	<i>Lantana</i>
Lentejita	<i>Pilea microphylla</i>
Margarita (blanca y lila)	<i>Chrysanthemum Leucanthemum</i>
Marigold	<i>Tagetes Erecta</i>
Mióporo	<i>Myoporum laetum</i>
Monedita	<i>Plectranthus verticillatus</i>
Petunia	<i>Petunia hybrida</i>
Picta (verde y roja)	<i>Acalypha godseffiana/wilkesiana</i>
Plumbago	<i>Plumbago capensis</i>
Portulaca	<i>Portulaca grandiflora</i>
Salvia (roja y azul)	<i>Salvia officinalis</i>
Sanguinaria (chicha, enana y verde)	<i>Sanguinaria canadensis</i>
Santolin	<i>Santolina chamaecyparissus</i>
Senecio	<i>Senecio vulgaris</i>
Tecomaria	<i>Bignonia capensis</i>
Vedelia	<i>Wedelia trilobata</i>
Zinia	<i>Zinnia elegans</i>

Fuente: Elaboración propia en base a entrevistas a la MSB, 2015

Asimismo, se muestran las especies arbustivas que son utilizadas actualmente en las áreas verdes públicas del distrito de San Borja, como se puede analizar a continuación en la siguiente tabla.

Tabla 5.3: Especies arbustivas usadas por la MSB

Nombre Común (Nombre científico)	Ejemplares
<i>Casuarina (Casuarina equisetifolia)</i>	891
Molle Costeño (<i>Schinus terebinthifolius</i>)	637
Benjamina (<i>FicusBenjamina Ficus</i>)	551
Palmera (<i>Washingtoniana filifera</i>)	530
Eucalipto (<i>Eucalyptus camaldulensis</i>)	479
Tipa Tipa (<i>Tipuana</i>)	443
Tulipán (Llama del Bosque) (<i>Tulipa sp.</i>)	283
Melia (<i>Melia azedarach</i>)	187
Molle Serrano (<i>Schinus molle</i>)	145
Poncena (<i>Delonix regia</i>)	116
Papelillo (<i>Chimarrhis hookeri</i>)	104
Araucaria (<i>Araucaria araucana</i>)	100
Guaranguay (<i>Tecoma stans</i>)	92
Jacaranda (<i>Jacaranda mimosifolia</i>)	91
Escobillón de botella (<i>Calistemons sp</i>)	76
Sauce Erecto (<i>Salix babylonica</i>)	73
Pacay (<i>Inga marginata</i>)	66
Ceibo (<i>Chorisiasospeciosa</i>)	64
Álamo (<i>Populus nigra</i>)	53
Sauce Llorón (<i>Salix humboldtiana</i>)	53
Mora (<i>Morus alba</i>)	49
Schefflera gigante (<i>Schefflera actinophylla; Brassia actinophylla</i>)	46
Acacia (<i>Acacia sp</i>)	42
Ficus Elástica (<i>Ficus elástica</i>)	27
Palo Verde o Azote de Cristo (<i>Parkinsonia aculeata</i>)	20
Palta(<i>Persea americana</i>)	19
Guayabo (<i>Psidium guajava</i>)	18
Plátano (<i>Musa balbisiana</i>)	18
Cedro (<i>Cedrela odorata</i>)	16
Pino (<i>Pinus radiata</i>)	13
Níspero (<i>Nisperus germanica L</i>)	11
Ciprés (<i>Cupressus sp.</i>)	10
Mango (<i>Mangifera indica</i>)	10
Suche (<i>Plumeria rubra L</i>)	10
Lúcuma (<i>Pouteria obovata</i>)	8
Grevillea (<i>Grevillea robusta</i>)	7
Euphorbia (<i>Euphorbia pulcherrima</i>)	6

Mimosa (<i>Acacia Dealbata</i>)	6
Mill Chirimoya (<i>Annona cherimola</i>)	5
Ficus Lira (<i>Ficus lyrata</i>)	5
Olivo (<i>Olea europaea.</i>)	4
Cresta de galli (<i>Erythra cristagalli</i>)	3
Higo (<i>Ficus carica</i>)	2
Magnolia (<i>Magnolia grandiflora</i>)	2
Níspero Japonés (<i>Eriobotrya japonica</i>)	2
Pomarosa (<i>Syzygium jambos</i>)	2
Yuca (<i>Yucca sp.</i>)	2
Bambú (<i>Bambusa arundinacea</i>)	1
Guinda (<i>Prunus cerasus</i>)	1
Lima (<i>Citrus limetra</i>)	1
Mandarina (<i>Citrus nobilis</i>)	1
San Pedro (<i>Trichocerus pachanoi</i>)	1

Fuente: En base a Inga, 2013

Es importante mencionar que las herbáceas usadas en los macizos son producidas en los dos Viveros que la Municipalidad tiene a su disposición. Si se hacen compras, la mayoría son de especies florares y es con motivo de eventos, ya que debido a su tiempo de florecimiento, los viveros no disponen muchas veces de plántulas en tal estado. Las del tipo herbáceas reciben un cuidado más intensivo y cambio constante, la frecuencia es relativa ya que depende mucho del tipo de especie, algunas duran solo semanas y tienen que ser frecuentemente renovadas, y otras de manera mensual o bimestral. Por su lado, las especies arbóreas son obtenidas mayormente a través de donaciones y si una es talada, por política interna, otra es plantada en su reemplazo.

Finalmente, dentro de otras actividades, actualmente la Unidad de Áreas Verdes se encuentra en remodelación de 24 parques, brindando prioridad a los que ofrecen menor calidad en sus inmediaciones. Asimismo, impulsa el programa “San Borja + Verde” el cual consiste en convertir los techos de residentes en jardines, de manera gratuita; solo con la consigna de cuidarlas y retribuir con las plantas o frutos a la Municipalidad en un plazo pactado.

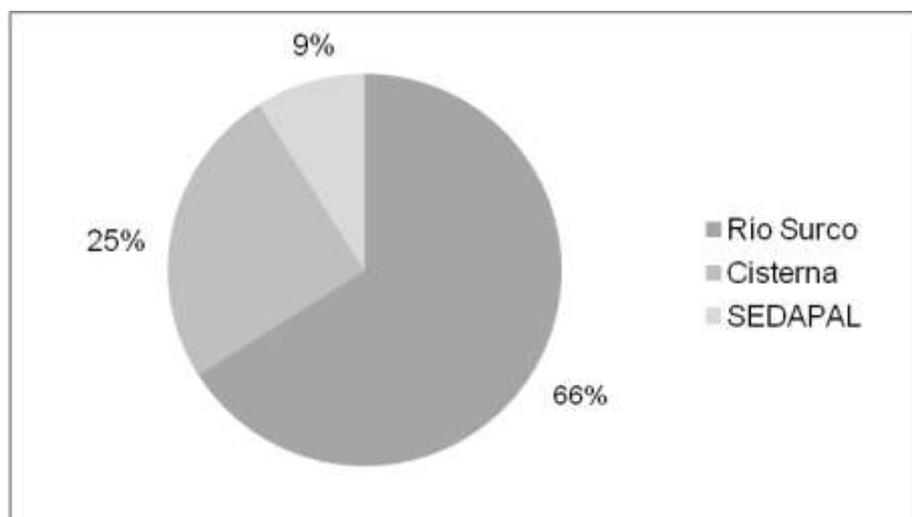
5.1.2 Eficiencia hídrica en el riego

Consumo hídrico

La Municipalidad de San Borja hace uso de 3 fuentes de agua que son las siguientes: El Río Surco, Cisterna (Acuífero) y Sedapal, las cuales riegan 836,910m² de área verde de los 1, 350, 919m² de la cual está compuesta. El riego de las áreas verdes de

la Avenida Aviación y Javier Prado se encuentra a cargo de la concesión de la Línea 1 del Metro urbano de Lima y la MML, respectivamente. A continuación, se muestra la distribución porcentual del área regada por fuente de agua empleada.

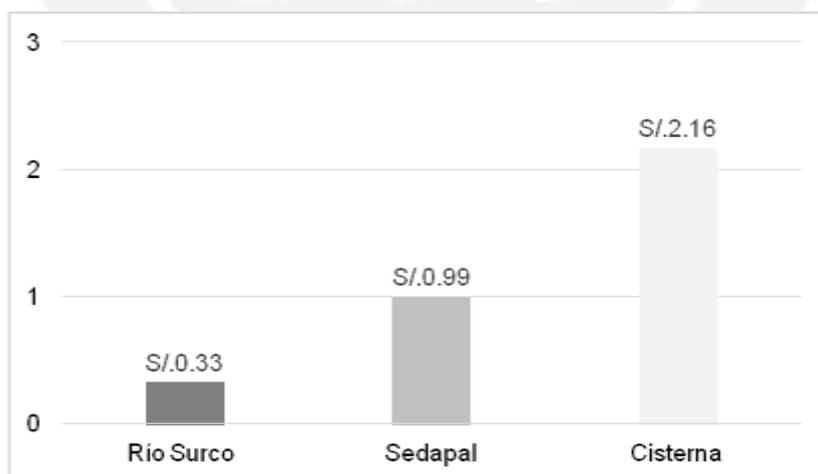
Figura 5.3: Resultado de área total regada por tipo de fuente hídrica



Fuente: En base a entrevistas a la MSB, 2015

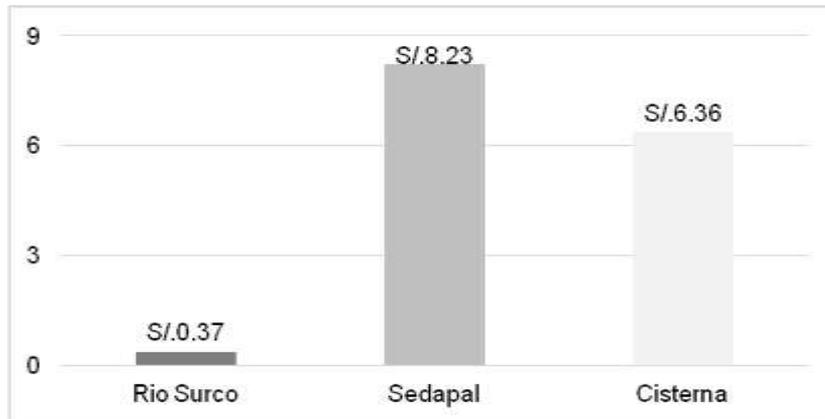
Asimismo, el costo de agua es diferenciado según el tipo de fuente. A continuación, se presenta el costo que implica cada fuente de agua en dos escalas: por metro cuadrado (m²) y a escala anual en millones de soles.

Figura 5.4: Resultados al costo en soles por tipo de fuente de agua, costo anual en Millones de Soles



Fuente: Basado en entrevistas a la MSB, 2015

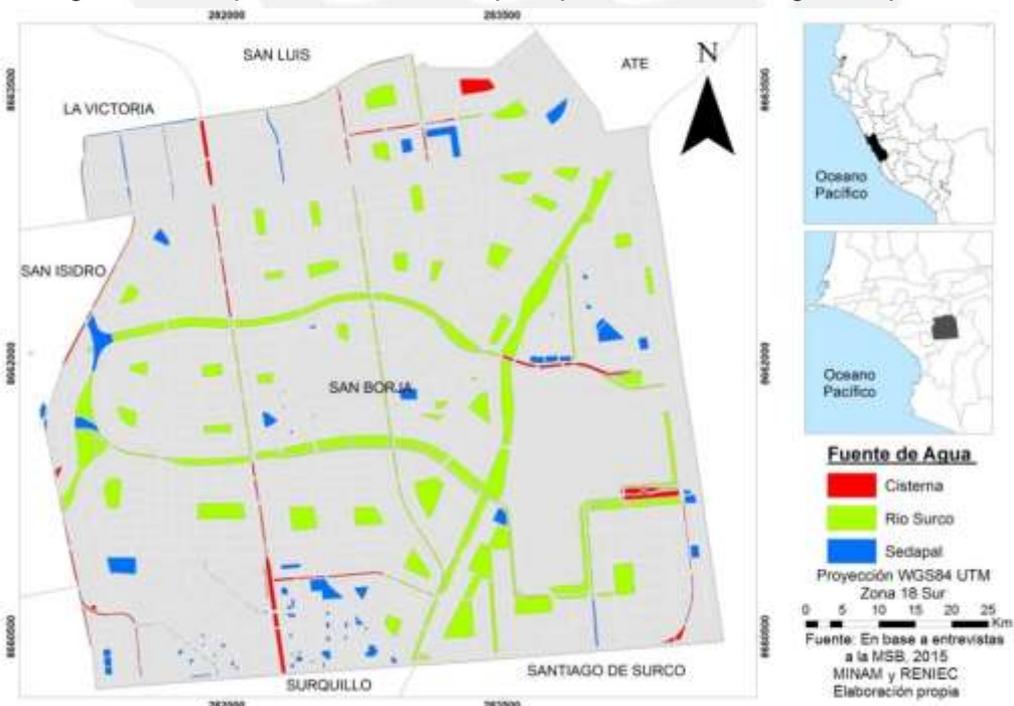
Figura 5.5: Resultados al costo en soles por tipo de fuente de agua, Costo por Metro cuadrado (m²)



Fuente: Basado en entrevistas a la MSB, 2015

La fuente hídrica más costosa es la de Sedapal, sus aguas son usadas mayoritariamente en áreas verdes localizadas dentro de unidades vecinales. Como Las Torres de San Borja y Lima Tambo, ubicadas en la parte Nor Oeste y Sur Oeste del distrito, respectivamente. El uso de otras fuentes de agua se dificulta debido a la accesibilidad y falta de tecnificación. A ello se suma la desconfianza de los usuarios hacia el uso de otras fuentes no potables, ya que son áreas verdes altamente frecuentadas por infantes. Este tipo de agua es la que más cuesta por metro cuadrado (m²), pero la que menor área riega. A continuación se presenta el mapa de áreas verdes por tipo de riego diferenciado que recibe.

Figura 5.6: Mapa de áreas verdes por tipo de fuente de agua empleada



Eficiencia en el riego

Para analizar la eficiencia por tipo de riego se hizo uso de parámetros establecidos por estudios previos (OCUC, 2009). Estos niveles de eficiencia planteados fueron intersectados con la información brindada por la Municipalidad y la corroboración en campo.

Tabla 5.4: Indicadores de eficiencia por tipo de riego

Tipo de riego	Elementos	Índice de eficiencia $0 \leq (e) \leq 100$	Valor porcentual (V_p) del total de áreas verdes en que es usado	Producto resultante
Manual por inundación	surcos	45	58	2610
	canales de agua			
Manual	regadera	40	23	920
	manguera			
Tecnificado por aspersión	activación manual o programada	80	19	1520
	aspersores			
	microaspersores			
	distribuidores			
Tecnificado por goteo	activación manual o programada	90	-	0
	distribuidores			
	goteros			
	batería sistema de filtrado			
Suma de productos resultantes (Σ)				5050
Porcentaje total de eficiencia por método de riego ($\Sigma / 100$)				50.50%

Fuente: Elaboración propia en base a datos de OCUC, 2009 y entrevistas a la MSB, 2015

En el presente cuadro se entiende por eficiencia el porcentaje de agua realmente aprovechado por la planta regada, el resto del agua se pierde por percolación o evaporación.

De los cuatro tipos de riego existentes, San Borja solo usa 3. Menos de la quinta parte de sus áreas verdes son regadas por tecnología con alto índice de eficiencia, en este caso solo se emplea el riego tecnificado por aspersión. Aún no se contempla el uso de riego tecnificado por goteo debido a la falta de estudios y al alto costo económico que representa.

Solo en nivel de eficiencia por tecnología de riego, San Borja alcanza un 50.50%, indicador que refleja un ineficiente sistema. Este porcentaje implica grandes volúmenes de agua perdidos, ya sea por evaporación o infiltración. Estos datos no muestran las pérdidas de agua en el transporte y las fugas existentes.

Eficiencia por tipo de cobertura vegetal

A partir de la división por extensión de las áreas verdes en tres tipos: pequeña, mediana y grande, se siguieron patrones de consumo hídrico de acuerdo al tipo de cobertura usada, obteniéndose así la relación de 3 a 1 respecto del césped frente al consumo de árbol o arbusto respectivamente. Estos datos fueron intersectados con información obtenida de la Municipalidad, la cual afirma el uso de 6 litros de agua por m² de área verde al día.

Tabla 5.5: Proyección de consumo diario de agua por tipo de área verde

Tipo de área verde por extensión	Extensión total de Áreas verdes en m ²	Tipo de Cobertura	Riego litros/m ²	Consumo diario	Total consumo Litros/día
Pequeño	255,708	Césped	4.5	1,150,686	1,534,248
		Árbol - Arbusto	1.5	383,562	
Mediano	522,384	Césped	4.5	2,350,728	3,134,304
		Árbol - Arbusto	1.5	783,576	
Grande	58,818	Césped	4.5	264,683	352,910
		Árbol - Arbusto	1.5	88,227	
Total					5,021,462

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la MSB, 2015

En la presente tabla no se consideran las áreas verdes comprendidas dentro de la Av. Aviación y la Av. Javier Prado. Los encargados del riego y mantenimiento de las mismas se encuentran a cargo de la Concesión de la Línea 1 del Metro Urbano de Lima y la MML, respectivamente.

El consumo hídrico total de todas las áreas verdes de San Borja es de 5, 021,462 litros al día. De esta cantidad, casi 452 mil litros es agua potable, más de 1 millón 255 mil litros es agua proveniente de acuíferos (Cisterna) y lo restante es agua proveniente del Río Surco. Con la cantidad total de agua empleada para riego diario se podrían llenar más de 2 piscinas olímpicas diariamente. Según los datos obtenidos y trabajados, en un periodo anual, la MSB emplea más de 979 millones de litros de agua para el riego de áreas verdes públicas.

Solo en el último periodo, la MSB ha invertido 3,480, 452.52 soles. Siendo el agua potable y la de acuífero los tipos de agua en el que se invierte más de 2 millones de soles y solo riegan el 34% del total de áreas verdes del distrito.

5.1.3 Gestión ambiental local en relación a áreas verdes

Instrumentos

La actual gestión tiene tres áreas de trabajo con un nivel de relevancia alto: seguridad, limpieza y áreas verdes. Esto se puede plasmar en el número de Ordenanzas Municipales (OM) emitidas en los últimos 10 años respecto a estos temas. Se le da mayor importancia a la seguridad, luego al tema de limpieza (a través de normas para el tratamiento de residuos sólidos) y por último, al de áreas verdes y medio ambiente.

A continuación se presenta un cuadro con las Ordenanzas Municipales (OM) relevantes a la investigación.

Tabla 5.6: Ordenanzas Municipales en favor del Medio ambiente y los residentes de San Borja

Fecha	Ordenanza Municipal	Nombre
27/08/2007	N° 397	Comisión Ambiental Municipal, CAM
27/08/2007	N° 397	Sistema Local de Gestión Ambiental, PAAL
29/10/2007	N° 400	Política Ambiental Local, PAL
29/10/2007	N° 400	Diagnóstico Ambiental Local, SLGA
29/10/2007	N° 400	Agenda Ambiental Local, AAL
29/10/2007	N° 400	Zonificación Ecológica Económica y Ordenamiento Territorial, ZEE-OT
17/12/2007	N° 407	Política de Uso Racional del Agua de San Borja
19/07/2012	N° 488	Implementación de Nuevo Índice de Desarrollo Sostenible
19/02/2003	N° 496	Promoción de la Edificación Verde

Fuente: Municipalidad de San Borja, 2016

A partir del análisis de las nueve Ordenanzas Municipales anteriormente presentadas, se afirma que todas muestran un claro enfoque de sostenibilidad en el planteamiento de normas a seguir, tanto en el cuidado de los recursos naturales (agua, aire, suelo) como de la promoción, acceso y disponibilidad de áreas verdes en el ámbito urbano, directa o indirectamente.

En general, entre los principios que rigen estas ordenanzas se encuentra como principal el de Sostenibilidad, el cual integra los aspectos sociales, ambientales y económicos del desarrollo local en la gestión ambiental, con el propósito de satisfacer las necesidades actuales sin afectar las de generaciones futuras. En segundo lugar se encuentra el principio de Prevención, el cual vigila y evita la degradación de los

recursos naturales, los costos de recuperación son superiores al de prevención. Luego, el principio de Participación de la ciudadanía en la gestión ambiental y sus recursos, armoniza políticas, normas, procedimientos e información, con el fin de hacer de la participación un acto efectivo e integrador de todos los actores inmersos, los cuáles puedan participar también de la toma de decisiones y manejo de conflictos en base a responsabilidades compartidas pero diferenciadas. Como cuarto principio, el de Transparencia hacia la población, brinda acceso a la información sobre la gestión de los recursos naturales, así como de información técnica con la que cuente el gobierno local. Y por último, el de Integración, el cual promueve la intersectorialidad de todos los ámbitos, con el fin de fortalecer el carácter concertador del gobierno local y se propicie un uso más eficiente de los recursos naturales.

Enfocado en los temas de interés y luego de un análisis más detallado en las Ordenanzas Municipales N° 407, 488 y 496 es necesario resaltar que no se establecen medidas cuantificables de la cantidad ni tipo de agua a usar en riego de áreas verdes, tampoco el tipo de tecnología a usar con estos fines y mucho menos el uso de especies con menor demanda hídrica. De manera positiva se promueve la sensibilización y concientización ambiental, así como de la promoción de buenas prácticas para el cuidado del agua. Adicionalmente, se impulsa el monitoreo y uso adecuado por parte de la población, sancionando a los responsables de malas prácticas. Del mismo modo, se promueve la creación de nuevas áreas verdes, no solo en áreas públicas, sino también en techos y paredes de propiedades privadas que benefician a los demás vecinos. Así también se hace partícipes a los residentes en etapas tempranas de desarrollo y cumplen un rol importante desde sus hogares y escuelas.

Por último, desde un contexto legal nacional, en el último trimestre de 2016 se aprobó el reglamento de la Ley de Modernización de los Servicios de Saneamiento, Ley N° 30045, el cual en el artículo 27, apartado 27.1, aprueba y promueve el reúso de aguas residuales tratadas con fines de riego de áreas verdes públicas y privadas. El reglamento de saneamiento como el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) N°3 aprobado por el MINAM en el año 2015 permite el uso de aguas tratadas en el riego de áreas verdes. Hasta el término de esta investigación, no se planteó ningún proyecto de ley que regule -en términos cuantitativos ni monetarios- el uso de agua en el riego de áreas verdes.

Espacios de participación ciudadana

La Municipalidad de San Borja cuenta con una Gerencia de Participación Vecinal, esta gerencia se encarga de realizar diversos eventos dirigidos a distintas poblaciones etarias de manera casi diaria. Se imparten talleres, charlas, conversatorios, donde se tratan diversos temas relacionados al deporte, salud, cocina, cultura y, también del cuidado del medio ambiente y sus recursos. En este último, se observa un especial enfoque en programas de segregación y recolección selectiva de residuos sólidos y programas relacionados al uso de movilidad sostenible. Casi no se identifican talleres relacionados al cuidado de agua y áreas verdes. Además, esta gerencia es la que se encarga de comunicar todas las actividades que incluyan participación vecinal, principalmente a través de la página web de la Municipalidad, paneles publicitarios y boletines mensuales que llegan a los hogares de los residentes.

La comunicación con los residentes no solo se realiza a partir de los tres medios expuestos, sino también a través de los representantes de cada junta vecinal, existe uno por cada una de las doce zonas en la que es gestionado el distrito. Las reuniones son de manera mensual o según se amerite a raíz de una oportunidad de mejora o un problema que urge solucionar. Los temas principalmente abarcados son temas de seguridad ciudadana, obras o proyectos, y, en menor medida, temas de mantenimiento de áreas verdes. Cuando se realizan reuniones con los residentes se hacen actas de lo acordado, las cuales son firmadas por los asistentes a dicha reunión, esto con el fin de evitar futuros problemas o malos entendidos entre vecinos y Municipio. Es en estos espacios y en la exposición de proyectos promovidos por la Municipalidad en que los vecinos pueden brindar opiniones de mejora respecto del diseño y la composición de sus áreas verdes.

5.2 Opinión y uso de áreas verdes

El presente subcapítulo muestra información obtenida a partir de 120 encuestas realizadas a los residentes y usuarios de áreas verdes de San Borja. Se exponen diversos tipos de valoración con respecto al agua y áreas verdes, los tipos de cobertura vegetal que quisieran apreciar y su nivel de aceptación al cambio de la misma, así como de temas de gobernanza y participación ciudadana. A partir de todo lo expuesto, hacia el final se muestran los resultados de las observaciones y análisis realizados a tres tipos de área verde del distrito, llegando así a la identificación de posibilidades de cambio de cobertura vegetal para un consumo hídrico más responsable en las áreas verdes públicas del Municipio.

5.2.1 Encuestas

En la presente sección se discute los resultados obtenidos a partir de 120 encuestas aplicadas a los usuarios de las áreas verdes y/o residentes del distrito. A continuación se muestra la división por sexo y nivel etario de la población encuestada.

Tabla 5.7: Características de la población encuestada

Características		Número de encuestados
Sexo	Hombres	56
	Mujeres	64
Edad en años	17-24	49
	25-37	29
	38-64	27
	65≤	15
Total		120

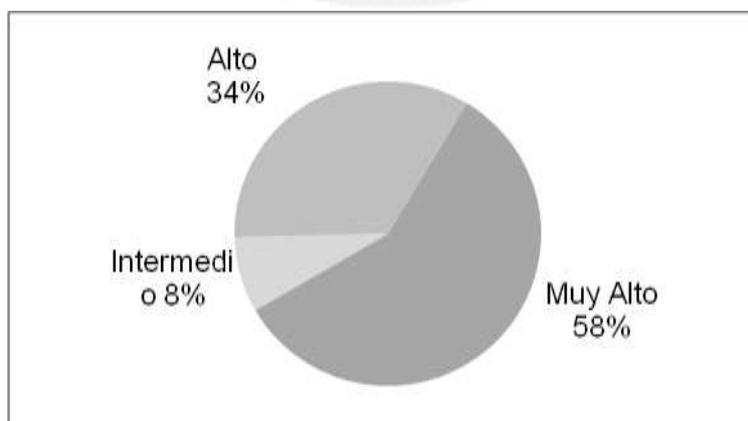
Fuente: Elaboración propia.

Las mujeres representan más de la mitad de encuestados (54%) y los hombres poco más de las dos quintas partes del total (46%). El grupo con mayor número de encuestados es el de jóvenes de entre 17 y 24 años (40%). El grupo con menor representación se encuentra conformado por adultos mayores de 65 años a más, los cuales representan solo la octava parte del total (12,5%).

Valoración del uso de áreas verdes

Las áreas verdes son espacios muy valorados por los residentes del distrito, según lo obtenido, un 92% considera de Alta a Muy Alta la importancia de los mismos, y solo un 8% cree que es de importancia Intermedia.

Figura 5.7: Resultado del sondeo en cuanto a grado de importancia de las áreas verdes

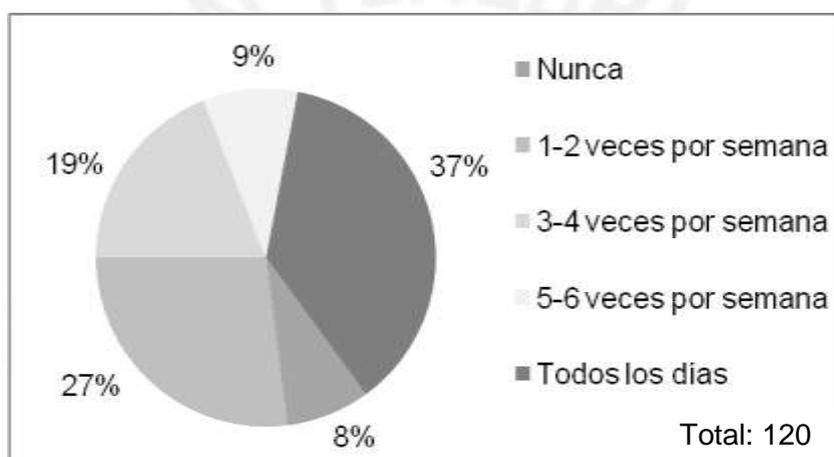


Fuente: Elaboración propia

Entre las principales razones se rescata la importancia por el rol que cumplen al oxigenar y purificar el aire de la ciudad (38%). Posterior a ella, se resalta su importancia debido a la oportunidad de interacción que ofrecen sus espacios, principalmente para actividades recreativas (35%). Y por último, se destaca su valor paisajístico como vital dentro de un área urbana (27%).

Según el trabajo de observación en campo, estas áreas muestran bajo uso por parte de sus residentes, se aprecia un uso más intensivo de visitantes externos al distrito. Sin embargo, existe un grupo de residentes que sí hace uso frecuente y diario de sus áreas verdes y está compuesta mayoritariamente por adultos mayores, mujeres que llevan a sus hijos a los parques y deportistas (37%).

Figura 5.8: Resultado de afluencia en el uso de áreas verdes

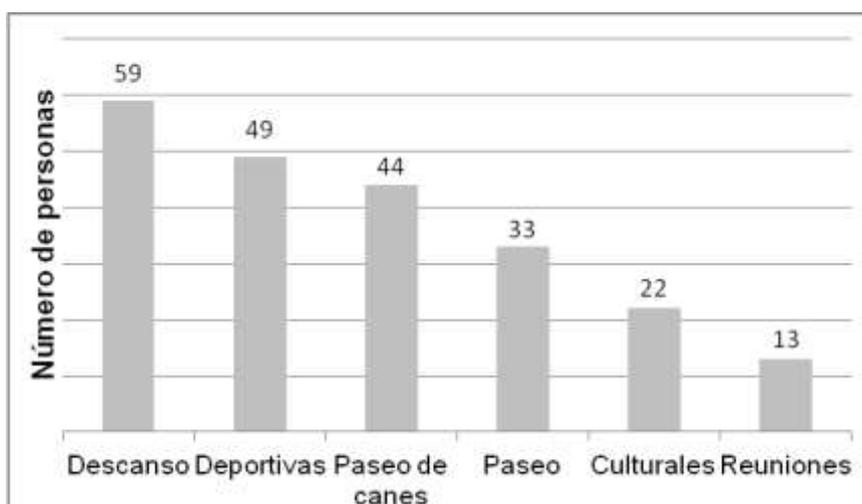


Fuente: Elaboración propia

Solo un reducido porcentaje nunca hace uso de sus áreas verdes (8%) y más de las dos quintas partes lo hace 1-2 veces por semana (27%). Por su parte, casi las dos terceras partes lo hace tres a más veces a la semana (65%) y menos de la mitad lo hace todos los días o 5-6 por semana (46%).

Las áreas verdes de San Borja son usadas de diferentes formas y con diferentes propósitos como se puede observar a continuación.

Figura 5.9: Actividades que más se desarrollan en las áreas verdes



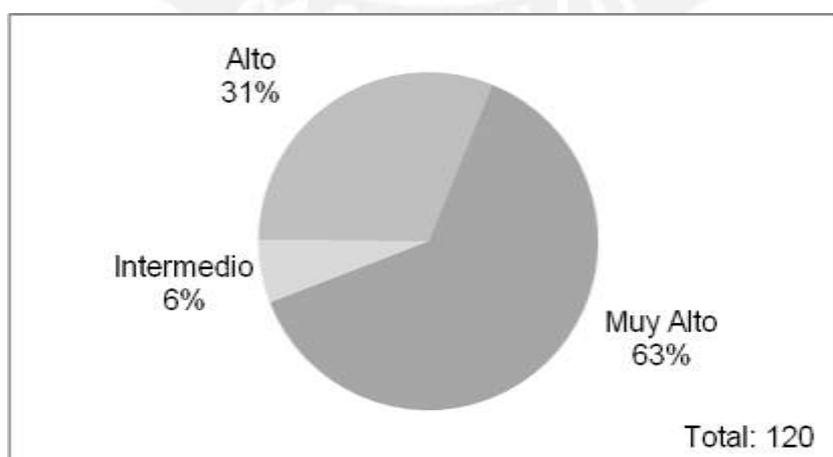
Fuente: Elaboración propia

Entre las tres actividades principales se encuentran descanso, deportes y el paseo de canes. Observaciones en campo revelaron que la actividad que más se desarrolla dentro del espacio verde es esta última. Las actividades deportivas como el correr o trotar, y las de descanso, se dan casi en su totalidad dentro del área construida, sin contacto directo con la vegetación.

El factor agua en la vida diaria de los residentes

El agua es un recurso de gran relevancia para los residentes, casi la totalidad lo considera de Alto a Muy Alto (94%) y solo un pequeño grupo considera Intermedia la importancia de este recurso (6%).

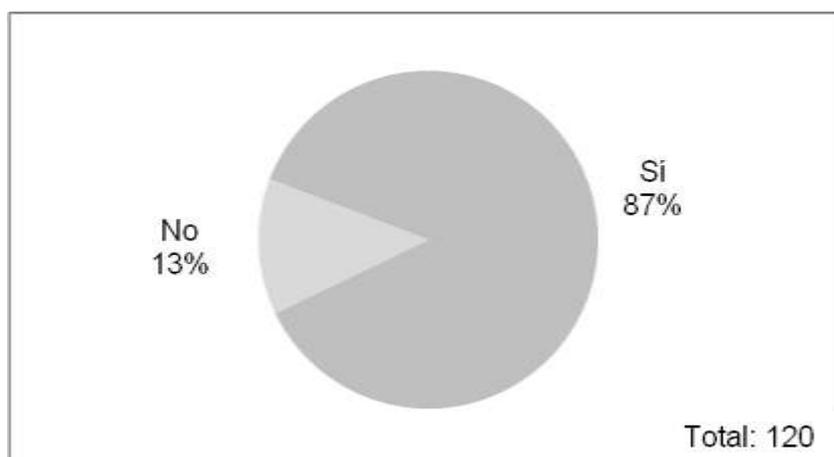
Figura 5.10: Resultado de valoración de la Importancia del agua



Fuente: Elaboración propia

Entre las principales razones del porqué de su valoración se rescata su vitalidad como fuente de vida (85%), otro grupo minoritario por su valor económico (8%) y otro grupo aún menor rescata su importancia debido a la escasez que afronta Lima al estar situada en un desierto (7%). Sin embargo, a pesar de considerarlo un recurso muy importante, un 90% duda al responder si cuidan el agua.

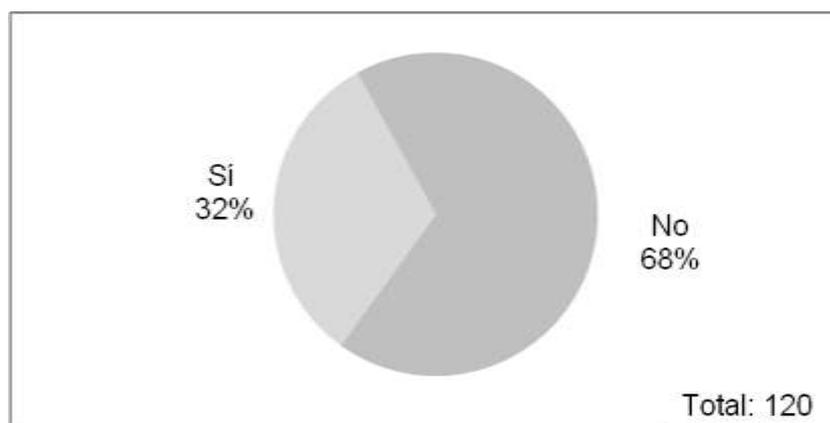
Figura 5.11: Resultado acerca del Cuidado del agua en prácticas diarias



Fuente: Elaboración propia

A pesar de su respuesta dubitativa, un 87% responde afirmativamente y solo un 13% dice no cuidarla. Entre las principales prácticas para el cuidado del agua se resaltan acciones que implican un menor consumo, tales como el cerrado de caños o uso necesario para el aseo (86%). Otro grupo asegura que, según la proveniencia del agua, lo reutilizan para el regado, trapeado de pisos o para los inodoros (10%). Un grupo menor dijo que cuidaba el agua a través de la adquisición de productos que disminuyan su consumo: inodoros y grifería ahorradores, y el cuidado constante de tuberías (3%). Un grupo aún minoritario asegura cuidarla evitando verter aceites o sustancias tóxicas que puedan dañar los cuerpos de agua (1%). Según estos datos, se afirma que el cuidado del agua no está relacionado con la reutilización directamente.

Figura 5.12: Resultado de encuestados que reutiliza su agua



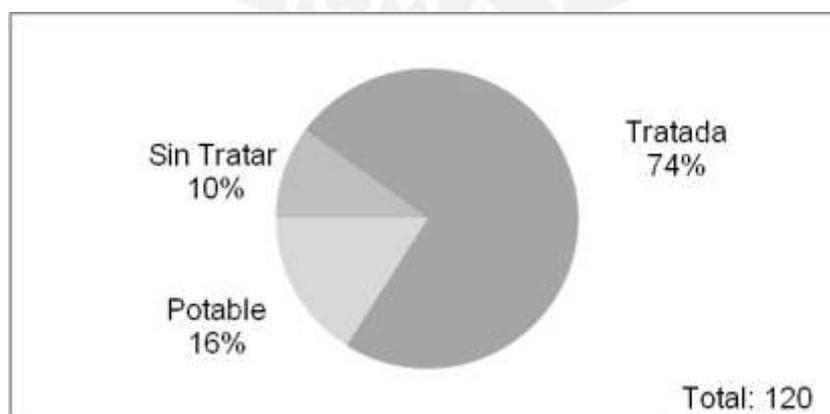
Fuente: Elaboración propia

Más de las tres quintas partes dice no reutilizar su agua (68%) y poco más de la tercera afirma hacerlo (32%). Entre las razones que llevan a no hacer dicha tarea se encuentran la falta de tiempo, conocimiento, tecnología e interés. Se recogieron afirmaciones como “es antihigiénico”, “no quiero usar agua sucia”, “no hay forma de hacerlo”, “con un uso es suficiente, salvo en un desierto”, “no hay necesidad”, entre otras.

Recurso hídrico, vegetación y el cambio paisajístico

Al igual que las áreas verdes, el agua es un factor clave para San Borja debido a que es su principal medio de mantención y muchas de las personas demuestran ser conscientes de eso, pero también existe un sector que lo desconoce, como se puede ver a continuación.

Figura 5.13: Resultado a la preferencia del tipo de agua para el riego de áreas verdes



Fuente: Elaboración propia

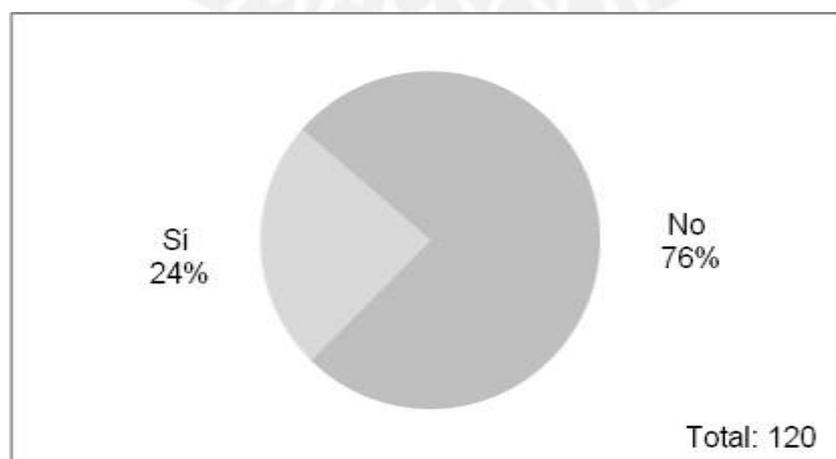
Cerca de las tres cuartas partes de encuestados prefiere el agua tratada para el riego de las áreas verdes. De este grupo, un gran porcentaje destaca el valor de la reutilización y la importancia de salvaguardar el agua potable para consumo humano (80%). La quinta parte la prefiere solo por el bajo costo (10%) y un grupo aún menor afirma su preferencia aduciendo que las plantas no requieren de agua muy pura para subsistir (5%). El grupo restante prefiere este tipo en contraposición a las otras opciones, afirmando que el agua potable podría afectar a las plantas por sus altos niveles de cloro, o que el agua sin tratar podría ocasionar enfermedades (5%).

El segundo tipo de agua preferido fue la potable, principalmente por su pureza, evitando perjuicios en la salud de las plantas y de los usuarios. Del mismo modo, se obtuvieron aseveraciones que señalan al agua potable como única fuente para el riego, dando por hecho el uso de las mismas. En contraposición a las otras opciones, se obtuvieron afirmaciones como “*el agua tratada trae consigo bacterias que se comen a las raíces*” y las “no tratadas” no eran de su confianza por el desconocimiento de su origen, razón para afirmar que las potables eran mejores.

Por último, un porcentaje menor prefería a las aguas no tratadas como agua ideal para el riego (10%). En sus comentarios dan por sobreentendido que estas aguas provienen de ríos o acuíferos y que no poseen contaminantes, además de resaltar su bajo costo.

A diferencia del resultado que se esperaba, más de las dos terceras partes del total de encuestados no muestra inconveniencia en usar áreas verdes con aguas tratadas, tal como se puede apreciar a continuación:

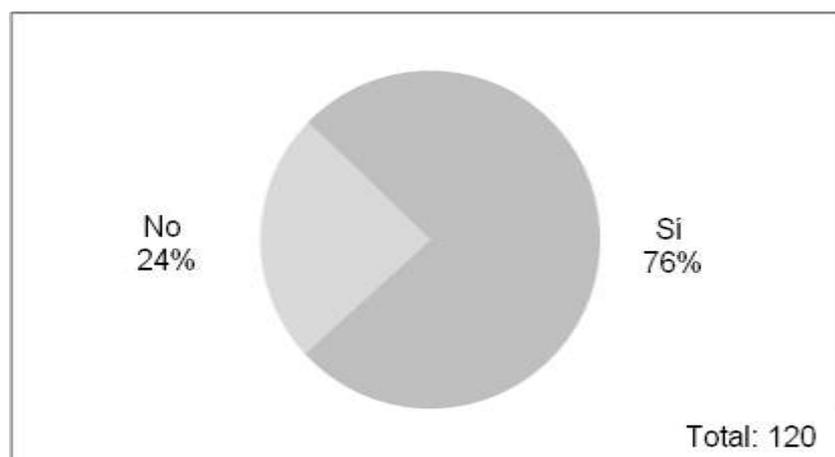
Figura 5.14: Resultado frente a inconvenientes en el uso de áreas verdes regadas por aguas tratadas



Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, con respecto al cambio de cobertura vegetal por una que demande menos del recurso, poco más de las tres cuartas partes afirma estar de acuerdo ante ello (76%). Entre las principales razones se encuentran la importancia de preservarlo, su importancia para el medio ambiente y la importancia por la escasez que Lima afronta debido a su localización geográfica.

Figura 5.15: Resultado de aceptación al cambio de cobertura por una con menor requerimiento hídrico



Fuente: Elaboración propia

Dentro de este grupo mayoritario que sí acepta el cambio, también se recogen expresiones que denotan indiferencia como *“no me afecta en nada”*, *“mientras hayan plantas y cumplan su rol en el medio ambiente, está bien”*, entre otras.

En el grupo que no está de acuerdo ante un cambio de cobertura priman los mayores de 47 años. Considerando que se debería dejar en la situación actual en la que se encuentran sus áreas verdes. Expresan preferencia por el uso de césped por motivos estéticos, contrariamente a lo que las especies adaptadas dicen no poseer, o son menos valoradas (85%). Dentro de este grupo, un número menor asegura que se debería mantener un balance entre el césped y las nuevas especies (10%). Por último, entre sus comentarios se obtuvo afirmaciones como *“el cambio implicaría gastos que se pueden utilizar en otras actividades”*, *“si bien es cierto que el agua es un grave problema en Lima, las especies de mayor demanda hídrica también son las de mayor captura de Carbono, que es lo ideal en una ciudad”*, entre otras.

Por otro lado, San Borja alberga una gran extensión de áreas verdes y están compuestas por diversos tipos de vegetación. Sin embargo, no todas son preferidas por los residentes. De acuerdo a las preferencias por tipo de composición mayoritaria dentro de un área verde se obtienen los siguientes resultados.

Tabla 5.8: Resultado al nivel de preferencia por tipo de cubierta vegetal dentro de un área verde pública

Nivel de preferencia por puesto	Árbol	Arbusto	Césped	Xerófitas *
1	54	14	31	21
2	28	31	42	19
3	21	47	26	26
4	17	28	21	54

*Referidas a las de crecimiento a nivel del suelo (0.15m) y herbáceo (2m)

Elaboración propia

En primer lugar, se encuentran los árboles, destacado por la capacidad de generación de oxígeno que este tiene; en segundo puesto, el césped, esto debido a la facilidad que brinda para la interacción humano-naturaleza; en el tercer puesto, los arbustos y por último, siendo la elección de casi la mitad de los encuestados, se encuentra el uso de xerofitas. Gran parte de las personas encuestadas tenían poco o nulo conocimiento acerca de este tipo de especies, o lo relacionaban directamente con Cactaceas. Por consiguiente, las colocaban en último lugar aduciendo que afectarían la interacción de sus hijos y/o mascotas dentro de las áreas verdes, ya sea obstruyendo el tránsito o causando cortes con sus espinas.

El factor visual y paisajístico es importante para la instauración de un área verde, y el elegir un tipo implica la toma de ciertos factores, pueden estar relacionados a lo agradable por su cotidianeidad (Tipo A), la gama de colores que muestra (Tipo B), su naturalidad (Tipo C) o simplemente la especialización y armonía en el diseño (Tipo D).

Tabla 5.9: Nivel de preferencia por tipo de área verde (Ver Anexo 2)

Puesto	Tipo de área verde			
	(A) Convencional	(B) Policromático	(C) Natural	(D) Diseño-Mulch
1	33	40	24	23
2	55	29	22	14
3	20	25	33	42
4	12	26	41	41

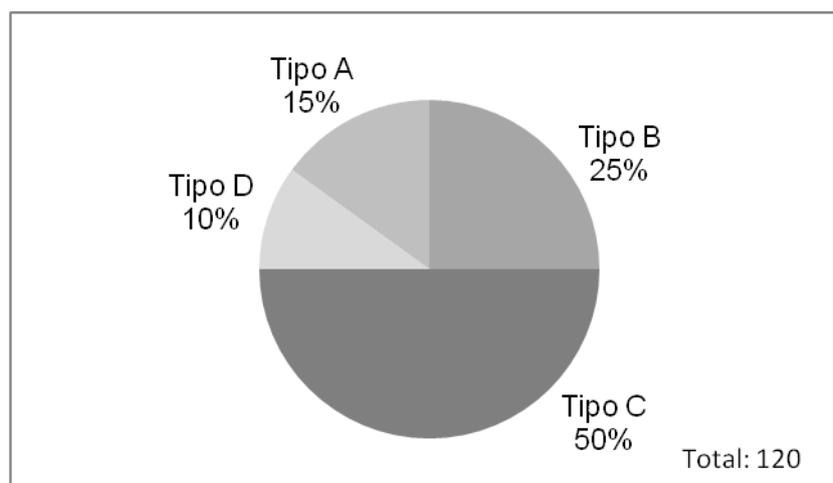
Elaboración propia

En el primer puesto se destaca el Policromático (B), el cual es escogido casi en su totalidad por la diversidad de colores y el valor paisajístico-ornamental que representa. Dentro de esta ubicación, y con mínima diferencia en cuanto a número de electores, se encuentra el Tipo Convencional (A), que es un tipo de área verde común en el distrito. Además, este tipo de área es preferida casi por la mitad de encuestados en una segunda posición. Entre las principales respuestas se advierte que este tipo de áreas permite el juego y esparcimiento a diferencia de las otras. Así mismo, en más de una ocasión se obtuvo respuestas como: *“No pueden existir áreas verdes sin césped”, “el césped de todas maneras tiene que estar”* o *“no me imagino un área verde sin césped, imposible”*, entre otras.

En tercer lugar se ubica el Tipo con Diseño-Mulch (D), el cual es elegido por dos razones, una positiva y la otra negativa. En la primera razón se destaca la impresión de orden que emana y lo agradable que es a la vista. En la segunda razón, se advierte la poca o nula interacción que ofrece este tipo de espacio. En cuarto lugar, se encuentra el Tipo Natural (C), el cual es ubicado en esa posición por el tipo de vegetación, ya que no permite interacción dentro del área y también por la apariencia que brinda. Entre las respuestas que más destacan en base a esta elección se pueden encontrar afirmaciones como *“parece desordenado y descuidado”, “se ve sin vida”, “es agreste y poco amigable”, “porque no es un área verde”*, entre otras. Entre el Tipo C y el Tipo D, no existe mayor diferencia en cuanto a electores, razón por la que se puede aseverar que ambos tipos podrían encontrarse en la penúltima o última posición de preferencias indistintamente.

De acuerdo a la elección de estos 4 tipos de área verde, solo el 10% de encuestados hace mención a la cantidad de agua que necesitan estas áreas para ser mantenidas, frente al 90% que se preocupa solo por la apariencia. Así, el agua no es un factor relevante en la elección de un determinado tipo de área verde. Del mismo modo, se observa que en la elección de las áreas no son tomados en cuenta otros factores, como el de la promoción de vida animal y/o vegetal en sus inmediaciones.

Figura 5.16: Lugar ideal para albergar biodiversidad (Ver Anexo 2)



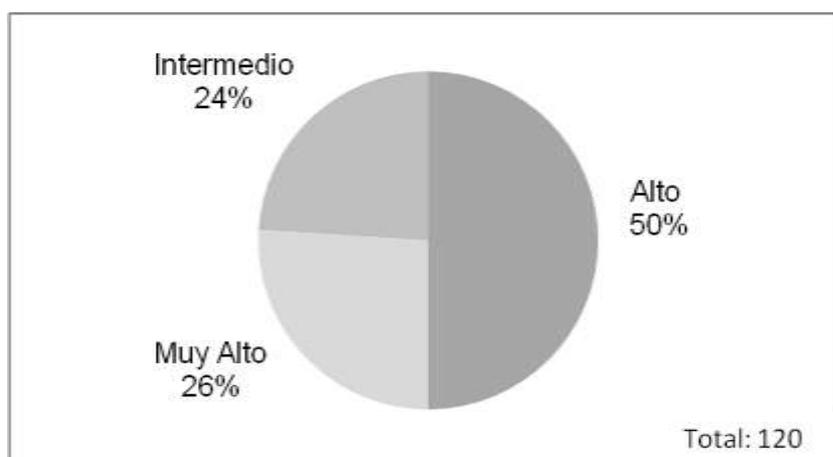
Elaboración propia

La mitad de los encuestados respondió el Tipo Natural (C) como área que albergaba mayor vida animal y vegetal. Se destaca la naturalidad del espacio, y también la frondosidad de las especies vegetales aptas para diversas especies animales. Asimismo, se obtuvo respuestas relacionadas a la falta de cuidado o mantenimiento, lo cual podría generar la proliferación de animales que podrían anidar entre la vegetación. La segunda opción fue la del Tipo B donde se destaca la frondosidad y colorido de las especies vegetales que pueden servir de cobijo para especies animales, principalmente especies lepidópteras. Por último, un 25% restante elige los Tipos Convencional (A) y Diseño-Mulch(D) como áreas que albergan mayor diversidad animal y vegetal, a pesar de que son los que menos las albergan, según literatura consultada.

Opinión sobre la Gobernanza y participación ciudadana

Las áreas verdes son uno de los pilares de la actual gestión de la Municipalidad de San Borja, y esto se puede apreciar en la valoración que le brindan los residentes al manejo que gestiona su gobierno local.

Figura 5.17: Resultado al nivel de importancia brindada por la Municipalidad al manejo de áreas verdes



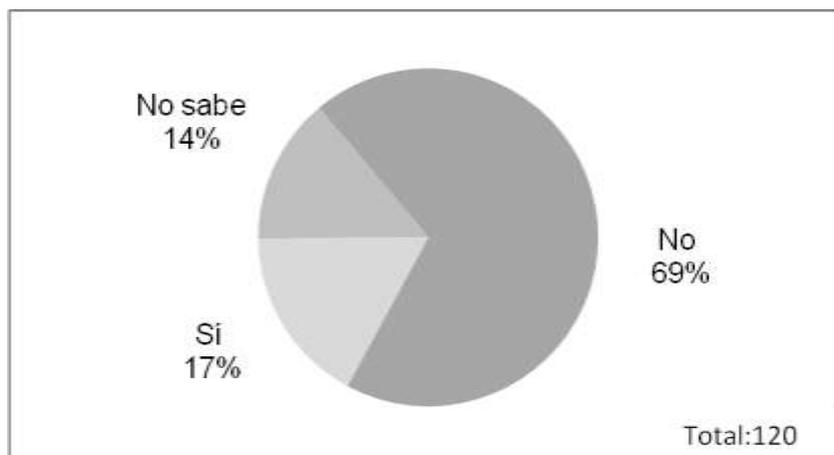
Elaboración propia

Poco más de las dos terceras partes califican de Alto a Muy Alto el cuidado municipal que estas áreas reciben (76%) entre ambas categorías no se encuentra un mayor nivel de diferencia en cuanto a la razón de calificación aducen el riego constante y el recambio paulatino de especies florares. Solo de las personas que lo califican como Alto, un porcentaje expresa preocupación por la cantidad de agua que se pierde, principalmente a raíz de las prácticas de riego ineficientes (10%). Dentro de estos grupos, es importante rescatar afirmaciones como *“la municipalidad se preocupa por que todo esté bonito, pero no se preocupa por la cantidad de agua que malgastan poniendo y sacando flores todas las semanas”*, *“la municipalidad se preocupa por el bienestar visual, pero no se preocupa porque los parques sirvan para que jueguen los niños. Ponen flores y árboles de manera desordenada y eso impide que jueguen los chibolos (haciéndose referencia a los niños), imagínese cuánta agua usan esas flores...”*, entre otras.

Un pequeño grupo lo califica de Intermedio (24%) debido a que no todas las áreas reciben el mismo trato, como las áreas verdes periféricas al distrito o por la falta de limpieza, ya que muchos dueños de canes dejan las excretas de sus mascotas que la municipalidad no recolecta constantemente. Solo una persona lo calificó de intermedia por la poca frecuencia con la que se poda el césped.

Por otro lado, muchas personas no poseen conocimiento acerca de espacios de orientación, discusión y toma de decisiones acerca del mantenimiento de las áreas verdes que la Municipalidad pone a disposición.

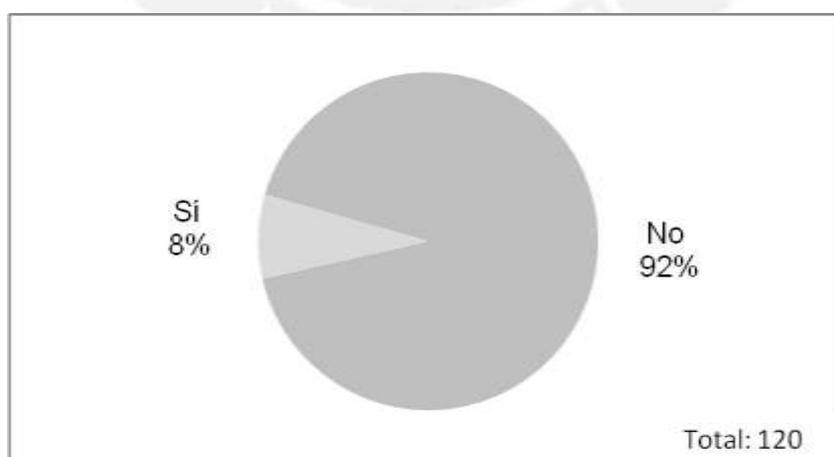
Figura 5.18: Resultado al conocimiento de espacios orientados a la participación ciudadana para el manejo de las áreas verdes



Fuente: Elaboración propia

Un gran porcentaje manifiesta la no existencia de espacios de participación ciudadana donde se tomen decisiones acerca del cuidado y/o diseño de áreas verdes (70%) y un porcentaje inferior afirma no tener conocimiento de los mismos (14%), lo cual indicaría que cerca de las tres cuartas partes de la población encuestada no tiene conocimiento de la existencia de espacios que la Municipalidad sí promueve. Por último, menos de la quinta parte de los encuestados dice que sí existen dichos espacios (17%). Estas personas tenían conocimiento de estos porque habían participado a través de sus juntas vecinales, o algún familiar o amigo lo había hecho. Por consiguiente, ante la falta de conocimiento de dichos espacios, no existe una alta participación.

Figura 5.19: Resultado a la participación voluntaria o promovida por la municipalidad

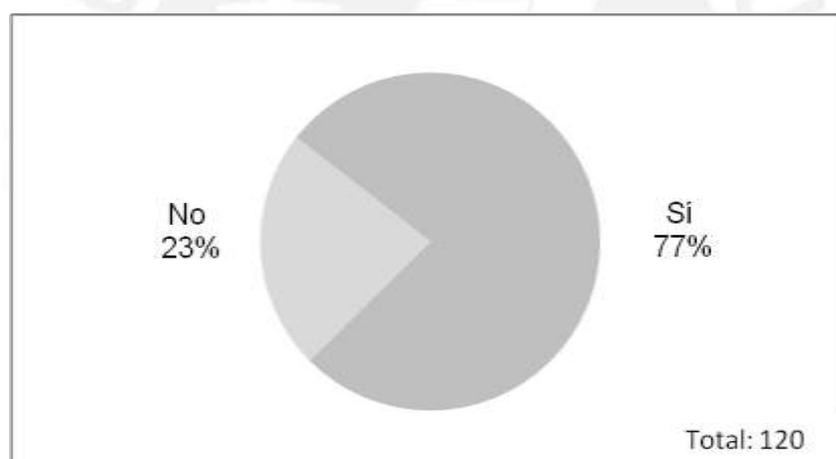


Fuente: Elaboración propia

Cerca de la quinta parte de encuestados ha participado en alguna actividad promovida por la Municipalidad y lo hicieron por medio de sus juntas vecinales, ya sea en reuniones o talleres (8%). Principalmente fueron para el diseño de los parques y sus perímetros, más no para la elección de especies vegetales a usar. Solo 3 personas de este grupo manifestaron haberlo hecho de manera voluntaria e independiente en alguna campaña de sembrado de árboles promovida por el Municipio. Por su parte, un gran porcentaje no lo ha hecho ni de manera voluntaria ni tampoco su municipalidad lo ha hecho participe de las acciones mencionadas (92%). Con estos resultados se demostraría un bajo índice de participación ciudadana en los aspectos que incumbe al manejo de áreas verdes del distrito estudiado.

Para finalizar, más allá del evidente desconocimiento y baja participación, poco más de las dos terceras partes de la población encuestada manifiesta estar dispuesta a colaborar con su municipio en el cuidado y diseño de áreas verdes.

Figura 5.20: Resultado a la disposición a colaborar con el municipio en el manejo de áreas verdes



Fuente: Elaboración propia

Este grupo lo haría brindando opiniones y propuestas de mejora, o participando en reuniones en los que se traten estos temas. Otras personas lo harían uniéndose a programas de voluntariado o encargándose del riego y cuidado en horarios establecidos.

Poco más de la quinta parte de los encuestados asegura no querer colaborar con el cuidado o diseño de estas áreas. Entre las principales razones se muestra la falta de interés o la falta de tiempo (94%). Un pequeño porcentaje brindó respuestas como “*pago mis arbitrios*”, “*un especialista sería el indicado*”, “*no es mi deber*”, entre otras.

5.3 Potencial de ahorro por cambio a cobertura xerófito en áreas sin uso directo

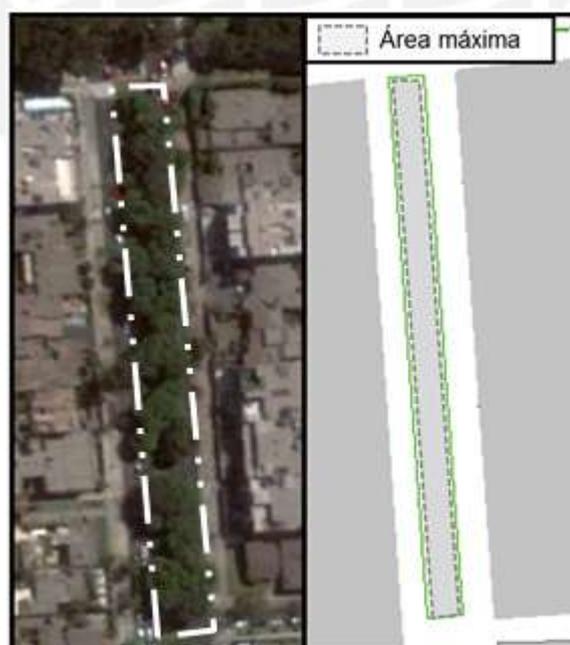
La observación y registro de los usos en una muestra de tres áreas verdes de diferente tamaño, indica que gran parte del césped no tiene un uso directo. Ante tal escenario, el césped podría ser reemplazado por plantas xerófitas, lo cual significaría un ahorro en agua y costos económicos. A continuación se muestra, de acuerdo a los casos seleccionados, la estimación de consumo hídrico actual por día y año, y el costo que representa por tipo de fuente hídrica. Posterior a ello, se muestra el área máxima de cobertura xerófito que podría albergar cada área verde y la estimación de volumen de agua ahorrado, así como del precio que representaría, esto en base a la identificación de las áreas sin uso directo.

Para hallar el consumo hídrico por tipo de vegetación se siguieron parámetros de estudios realizados, en los cuales el césped respecto a los árboles-arbustos guarda una relación de consumo de 3 a 1 y con respecto a especies xerófitas guarda una relación de 6 a 1. (OCUC, 2009; SERPAR, 2011)

Es importante mencionar que las áreas verdes pertenecientes a la jurisdicción de la Municipalidad de San Borja no son regadas los días domingos. En el verano (3 meses) la frecuencia de riego es diaria, y en invierno (9 meses) de forma interdiaria.

1- Área verde pequeña: Berma Central de la Av. Velasco Astete cuadra 9

Figura 5.21: Imagen satelital de la Berma Central de la Av. Velasco Astete Cdra. 9y área xerófito máxima



Fuente: Google Earth Pro (2014)
Elaboración propia

La Berma central de la Av. Velasco Astete cuadra 9 es un área verde considerada pequeña. Su extensión vegetal total es de 2.400m². Estas áreas son regadas con agua potable suministrada por Sedapal. Su requerimiento hídrico diario es de 14.4m³, lo que en un año son 2, 808m³. Esta cantidad representa una inversión de 19, 752 soles anuales.

De acuerdo al análisis en campo realizado en tres diferentes días y tres diferentes horarios, se observa nula transitabilidad en sus inmediaciones. Esto debido a factores como la no existencia de un área construida transitable y un nivel alto de carga vehicular en su perímetro. Se observó, además, que el área posee macizos en forma de barrera, lo cual dificultaría aún más el tránsito por el gramado.

A partir de la identificación de las zonas sin uso directo y cuya vegetación es principalmente ornamental, el potencial de cambio a cobertura xerófitas que puede albergar esta área sería el 100%, reduciendo así la totalidad del gramado. Esto implicaría 2,400m² de especies xerófitas, que se traduciría en la reducción de 12 m³ de agua al día y 2, 340 m³ al año, representando un monto de 16, 461 soles de ahorro en el mismo periodo de tiempo. En este caso, si se cambiara la fuente agua por una del tipo tratada del Río Surco, la nueva cantidad diaria a emplear sería 2,4 m³ por día de riego, lo cual representaría una inversión de 150 soles anuales.

2.- Área verde mediana: Berma central de la Av.San Borja Sur Cdra. 11

Figura 5.22: Imagen satelital de la Berma central de la Av. San Borja Sur Cdra.11 y área xerófitas máxima



Fuente: Google Earth Pro (2014)
Elaboración propia

La Berma central correspondiente a la Cdra. 11 de la Av. San Borja Sur, es un área verde del tipo mediano. Su extensión total es de 9, 665 m², pero solo la cobertura vegetal es de 8,295 m². Es regada con agua proveniente del Río Surco a través del método de riego de inundación por canales. El requerimiento hídrico diario de esta Berma es de 50 m³, cantidad que representa 9,705 m³ de agua al año. En el mismo periodo de tiempo el agua empleada representa una inversión de 3, 069 nuevos soles.

A partir del análisis en campo, realizado en los horarios y días establecidos, se observa baja interacción humana dentro del gramado. La mayor interacción se observó en el lapso de 13:00 y 14:30 horas, principalmente en los bordes del área construida de la parte interna del área estudiada, abarcando un rango de 1 y 2.5 metros de área usada. Se observó principalmente madres y niñeras con infantes, y algunos deportistas que usaban las mencionadas áreas para hacer estiramiento y calentamiento. La mayor o casi la totalidad de actividades tuvo lugar en el área construida, tanto para deportistas y peatones, como para personas que buscaban descanso.

De acuerdo al área máxima de cobertura xerófita que puede albergar esta área verde, la cantidad de grass se vería reducida a 2,405m², quedando 5,890m² para el uso de especies antes mencionadas. Ello implicaría una reducción de 29 m³ de agua al día y 5,743 m³ al año, representando un monto de 1,817 soles de ahorro en el mismo periodo de tiempo. Las áreas ideales para albergar césped serían las aledañas al área construida localizada en la parte interna del área estudiada, tal como se aprecia en el gráfico.

3.- Área verde grande: Parque Juan Pablo II

Figura 5.23: Imagen satelital del Parque Juan Pablo II y el área xerófita máxima



Fuente: Google Earth Pro (2014)

Elaboración propia

El Parque Juan Pablo II es un área verde del tipo grande. Su extensión total es de 16,420 m², pero solo la cobertura vegetal posee una extensión de 14,210 m². Es regada con agua proveniente del Río Surco a través de aspersores e inundación por canales y mangueras. El requerimiento hídrico diario de este parque es 85 m³, cantidad que representa 16,625m³ de agua al año. En el mismo lapso de tiempo el agua empleada genera una inversión de 5,258 nuevos soles.

De acuerdo al análisis en campo, durante los días de semana se observó baja interacción humana dentro del gramado. En las observaciones matutinas se vieron personas que principalmente paseaban a sus mascotas, las cuales hacían uso mínimo del gramado y era en las zonas aledañas al espacio construido. Adicionalmente, se identificaron en total 13 deportistas que solo usaban el área construida para realizar actividades físicas. Durante el medio día no se observó acción alguna dentro del gramado, la mayoría de visitantes eran personas de la tercera edad que usaban los asientos del parque. Durante las 17:30 y 19:00 horas se observaron algunos niños corriendo a través del gramado, principalmente la perteneciente al área central del parque.

Por otro lado, durante el fin de semana se apreciaron las mismas actividades durante la mañana, 5 personas con mascotas y 5 deportistas. Sin embargo, una mayor cantidad de actividades fueron contempladas en el lapso de 13:00 y las 19:00 horas. Durante la tarde se vieron hasta 5 grupos familiares (de entre 3 y 5 personas) que efectivamente hicieron uso del gramado, muchos de ellos circundantes a los árboles. Asimismo, se pudo observar hasta 2 grupos de niños (compuesto por 5 y 7 niños respectivamente) que jugaban al Fútbol, estas actividades también se realizaron alrededor del área central construida del parque.

A partir del análisis hecho en campo y tomando en consideración las hidrozonas y macizos actualmente establecidos, el área máxima xerófita que este parque podría albergar es de 8, 830 m² quedando así 7,409 m² de área para uso de césped. La nueva área xerófita implicaría una reducción de 44 m³ de agua al día y 8, 609 m³ al año, representando un monto de 2, 723 soles de ahorro en el mismo periodo de tiempo.

6. DISCUSIÓN

6.1 Áreas verdes, eficiencia hídrica y el discurso de sostenibilidad

En los últimos 10 años San Borja se ha consolidado como uno de los distritos con gestión más sostenible de Lima, debido a la extensión y a la alta calidad que ofrecen sus áreas verdes, así como de proyectos que promueven el tratamiento de aguas del Río Surco, entre otras iniciativas que tienen como objetivo el cuidado del medio ambiente. Adicionalmente, San Borja ha sido nombrada ciudad modelo de baja emisión de carbono (APEC, 2013) y cuenta con proyectos de expansión y mantenimiento de áreas verdes como uno de sus tres pilares según las políticas de la actual gestión municipal.

La Municipalidad de San Borja es reconocida por sus esfuerzos de crear un distrito ambientalmente responsable y sostenible para sus habitantes a través de diversos programas, entre ellos, los relacionados a la gestión de sus áreas verdes que sirven para el goce y disfrute de sus visitantes y moradores.

Según la definición de manejo de áreas verdes propuesta por Bell (2012), lo que la MSB realiza es acorde a lo planteado. Estas presentan una buena imagen, estructura estable y oportunidad de acción dentro de su área. Sin embargo, un componente adicional propuesto por Miller (1998) y Sorensen *et al.* (1998), que es el de participación de la comunidad como factor vital para el mantenimiento y desarrollo de las mismas, no se cumpliría de acuerdo a los resultados de las encuestas y lo observado en campo. Ante ello, existirían tres posibles razones: la Municipalidad posee falencias en la comunicación para llevar el mensaje a sus vecinos, estos no toman la relevancia debida, o simplemente no existen espacios orientados a ello, y de haberlos, son poco frecuentes. Durante el tiempo de investigación no se observó actividad alguna propiciada por la MSB dirigida a vecinos y relacionada al agua y áreas verdes.

Adicionalmente, el distrito hace uso de prácticas y tecnologías poco eficientes, casi un 60% del total de sus áreas verdes son regadas por inundación y no emplean riego tecnificado por goteo en ninguna de sus áreas. Luego del cálculo en base a los datos obtenidos y los índices propuestos por la OCUC (2009), se halla que la eficiencia por tipo de riego es 50,50%. Este valor implica que casi la mitad del agua usada en riego es perdida por percolación o evaporación, sin contar con pérdidas ocasionadas por fugas o transporte de la misma. Para obtener un valor más preciso sería necesaria una

investigación más minuciosa, la cual contemple variables como el estado de las tuberías, mangueras y camiones cisterna que riegan las áreas verdes del distrito.

A pesar de ello, y de forma positiva, la MSB contempla planes de reducción de agua potable al 1%, pero no se contempla la reducción volumétrica del agua total empleada en áreas verdes. Es decir, la cantidad total empleada seguirá siendo la misma, solo que se intensificará el uso de agua tratada y agua de acuíferos (regadas por camiones cisterna) para suplir el 8% de agua potable restante (Ver Figura 5.3). Asimismo, no existen estudios o proyectos que promuevan la tecnificación en el riego, impidiéndole alcanzar un mayor grado de eficiencia (Ver Tabla, 5.4). Esto de acuerdo al criterio de sostenibilidad, sería contrario a lo planteado por Castro (2002), ASLA (2015) y Rostoln *et al* (2008), ya que pone en riesgo la salvaguarda de materia y energía empleada para su uso.

En el mismo sentido, la MSB riega el 34% de sus áreas verdes con el 90% del total de su presupuesto por concepto de riego, solo el agua potable significó la tercera parte de la inversión total y regó poco menos de la décima parte de sus áreas verdes (Ver figura 5.4). Económica y ambientalmente el uso de agua potable y de cisterna serían inviables, por un lado, se usa agua apta para el consumo humano la cual tiene un alto costo y por el otro, se explotan acuíferos de zonas donde existe escasez del mismo, poniendo en riesgo la seguridad hídrica de sus habitantes, quienes, irónicamente, son vulnerables en términos económicos y de accesibilidad al recurso, y más aún si se enfrentan a un evento desafortunado de origen natural.

Por consiguiente, y a partir de la composición del gramado, la cobertura vegetal compuesta principalmente por especies exóticas, algunas especies arbóreas, arbustivas y césped, sería un factor en contra debido a su alto requerimiento hídrico. Los dos últimos no solo generan altos costos en inversión por mantenimiento, sino también residuos, que sin bien son orgánicos, implican emisiones de GEI en la poda y en el transporte de los mismos. En tal sentido, los recursos naturales anteriormente expuestos podrían comprometer las necesidades de generaciones futuras, en cuanto accesibilidad hídrica y aire limpio se refiere. Según lo propuesto por Brundlant (1987).

A partir de un análisis global de los resultados obtenidos y la discusión expuesta se puede denotar falta de conciencia ambiental por parte de los que toman decisiones y una clara visión antropocentrista frente a los temas tratados. La reducción volumétrica del consumo de agua y promoción de biodiversidad no se encuentran inmersos en el discurso de la MSB. Se manifiesta una clara preferencia de la apariencia o imagen externa que puedan brindar sus áreas verdes, frente a las implicancias presentes y

futuras que estas puedan conllevar. Entonces ¿cuál es el concepto de sostenibilidad y ecología que se aplica en el distrito? Si el valor paisajístico se contrapone a la relevancia de los recursos naturales que se emplean. Siendo Lima una ciudad que afronta estrés hídrico ¿es sostenible y justificable el uso de las mencionadas cantidades de agua en especies vegetales exóticas en una zona desértica? Según lo expuesto por Castro (2002) y Neumayer (2003) la gestión de áreas verdes de la MSB cabría dentro de un marco débil de sostenibilidad, por lo cual el espacio urbano no es reconocido como un ecosistema. Las acciones se centran en la viabilidad económica más que en la preservación del recurso en sí mismo. Sumado a ello, se presenta un claro antropocentrismo, donde la priorización al valor paisajístico para el goce humano se encuentra sobre la salvaguarda y promoción de los bienes naturales que pueden y deben beneficiar tanto al ambiente como al humano mismo.

Para finalizar, y en contraposición a lo antes expresado ¿podría ser el término sostenible muy amplio? Se podría aseverar la insuficiencia del término y la visión sectorial planteada por Márquez (1996), al cual Dourojeanni (1994) apoya y resalta la falta de indicadores universales que sean medibles, lo cual lo haga cuantificable y manejable.

En base a los resultados de la investigación, la sostenibilidad no sólo tendría que ser vista intersectorialmente (entre sociedad, ambiente, economía y, quizás, más sectores) si no transectorialmente, que implique la vinculación de los sectores entre sí, y la internalización de roles asumiéndolos como propios. La sostenibilidad no se tiene que pensar como un hecho a futuro, sino como un hecho ya presente, para dar solución a problemas interconectados que amenazan a la presente generación, tal como lo señalan Vilches y Gil (2015).

6.2 Percepción de áreas verdes como ornamentales o funcionales

San Borja es reconocido como uno de los distritos con mayor extensión de área verde por habitante en Lima metropolitana. Sin embargo, el uso de las áreas verdes por parte de los residentes se podría decir que no es intensivo, casi la tercera parte de los encuestados las utiliza entre 1-2 por semana y la quinta parte 3-4 veces. Entre las principales actividades, que realizan los vecinos, se encuentran las de descanso, actividades deportivas y paseo de canes. Un factor a resaltar es que, según lo observado, el uso de las áreas verdes, orientado a los fines mencionados, se desarrolla dentro del área construida, menos de un 20% ocurre dentro del área con césped.

Asimismo, en el trabajo de campo, se observó que muchos de los usuarios son personas externas al distrito que llevan a sus hijos a los parques, a quienes se encontró, en casi todas las ocasiones, haciendo uso del gramado. Casi la totalidad de encuestados se encontraban en el área cementada al momento de la encuesta. Estos valores indicarían que los vecinos hacen un uso mucho menor del gramado que los visitantes externos, lo cual se podría traducir en diversas razones: el nivel de respeto por sus áreas verdes, falta de disfrute del contacto con la naturaleza, preferencia por lugares privados, razones socioeconómicas y entre otros.

Por otro lado, de acuerdo a las preferencias en cuanto a tipos de área verde que quisieran apreciar en SB, la mitad de los residentes mostró preferencia por el tipo convencional (con grass) y la cuarta parte por el tipo Policromático. Como se puede observar a lo largo del subcapítulo 5.2.1, menos de un 10% se preocupa por la cantidad de agua que sus áreas verdes puedan necesitar. Asimismo, en cuanto a la importancia de las áreas verdes, se resalta la purificación del aire, el recreativo y paisajístico. Al igual que las entrevistas en la MSB, en el discurso de los encuestados, no es considerado el valor ecosistémico y biológico que dichas áreas poseen, ni tampoco las implicancias ambientales que pueda conllevar su desarrollo y mantenimiento. Es en base a todos estos datos y los comentarios obtenidos que se puede aseverar que el factor visual y paisajístico, tanto para la MSB y los residentes, es el determinante a la hora de valorar e instaurar un determinado tipo de área verde, más allá del uso práctico y las implicancias económicas y ambientales que pueda generar.

Para finalizar, cabría resaltar lo afirmado por Bonells (2001) y Calderón (2004): hoy en día las áreas verdes sirven como espacios de recreación y ocio para actividades sociales, educativas, entre otros. En base a lo observado y discutido previamente, esto no se da a cabalidad en las áreas verdes del distrito, lo cual sería contraproducente a la función de las áreas verdes planteada por los autores antes mencionados y Camacho (2001): el área verde como un espacio cultural y saludable; ya que solo serviría para la contemplación y se estaría perdiendo un sinnúmero de beneficios que estas pueden brindar, no solo a los residentes, sino también a la ciudad, como son los socio-ambientales y económicos, ambos planteados por Miller (1998) y Sorensen *et al.* (1998).

6.3 Posibilidades de incorporación de xerofitas en áreas verdes

Las áreas verdes de San Borja poseen un alto índice de consumo hídrico debido a diversos factores, entre ellos, al de su composición vegetal. Ante tal contexto, se

plantea el uso de especies adaptadas a las condiciones geográficas propias del distrito.

Las áreas verdes son divididas según su tamaño: el tipo Pequeño representan el 31%, el Mediano 62%, y el Grande 7% del total de áreas verdes. Según el trabajo de campo, es en estas dos últimas donde se observa mayor interacción dentro del gramado, la razones serían el amplio espacio para el desenvolvimiento o por su fácil accesibilidad ya que se encuentran por lo general cercanas a avenidas grandes. Las áreas verdes Pequeñas, en su mayoría, son bermas centrales o triángulos y se encuentran generalmente en las inmediaciones de avenidas de alta afluencia de autos. Este factor podría influir en el poco uso de dichas áreas, ya que no solo los usuarios se encontrarían expuestos a ruidos constantes de motores, sino también a altas concentraciones de CO₂ causante de enfermedades respiratorias.

En consecuencia, respecto a las áreas xerófitas máximas que un área verde puede albergar, más del 60% de dichas áreas serían aptas para albergar este tipo de especies, con este valor el ahorro hídrico y económico sería superior al 75%. Todo ello dependerá de la extensión, funcionalidad, tipo de agua empleada y localización de dicha área. Para ello, será de suma relevancia la puesta en valor del factor social plasmado en la opinión de usuarios y residentes del distrito, con los cuales se pueda crear un diseño adecuado de dichas áreas. Cabe mencionar que, opuesto a lo imaginado inicialmente, sí existiría una alta disposición por parte de los vecinos a colaborar con su Municipio en la gestión de áreas verdes. Poco más de las tres cuartas partes afirmarían involucrarse de alguna manera en este tema desde opiniones de mejora hasta el diseño, riego y vigilancia de sus áreas verdes. Asimismo, existiría una población (23%) que no estaría dispuesta a colaborar, la mayoría por disponibilidad de tiempo o interés, y una minoría por delegar estas tareas al gobierno local como único responsable.

Por otro lado, en base a lo analizado se podría afirmar que existe una correlación positiva entre la cantidad de área cementada transitable a pie y la extensión de cobertura xerófitas que un área verde puede albergar. Según las observaciones realizadas y posterior análisis de las áreas máximas, el área construida o cementada generaría un efecto de borde de entre 1 y 2.5 metros dentro del gramado, lo que significaría que en ese espacio sería ideal el uso de césped, ya que es usualmente esta área donde suele haber mayor transitabilidad de mascotas que son paseadas por sus dueños, o por personas que realizan diversas actividades al borde del área construida y dentro del gramado. Este presupuesto tendría su base en el quinto

principio del Xeriscape, la cual hace referencia al uso de césped en áreas con mayor interacción hombre-naturaleza planteado por Burés (2000).

Respecto a la población abierta al cambio, un 76% estaría de acuerdo. Dentro del grupo que se encuentra en desacuerdo, son los mayores a 45 años los que se resisten a hacerlo. Ellos muestran un grado de preferencia muy alto por el uso de césped. Esto confirmaría lo expuesto por el estudio realizado por la OCUC (2009), el cual sostiene que la preferencia al uso de grass es bastante alta con respecto al de especies adaptadas, las mismas que se tienden a relacionar a cactáceas y un “bajo” valor paisajístico. Con respecto a lo analizado, se podría aseverar que es la población adulta la que posee mayores limitantes a la hora del cambio en el paisaje urbano, y es justamente la misma población que muestra menor interés por el agua utilizada en este sector. Asimismo, la baja valoración que reciben las especies xerófitas se podría deber al poco conocimiento que se tiene acerca de las mismas, tal como se pudo apreciar en el desarrollo de las encuestas.

Por último, es con el fin del ahorro de energía, agua y la promoción de la biodiversidad que se plantea el uso de especies adaptadas, ello con el fin de alcanzar un alto grado de eficiencia hídrica en el manejo sostenible de áreas verdes urbanas. Esto se sustentaría, por un lado, en lo propuesto por Rostoln (2008) que plantea la conservación de la energía empleada en diversas fases que conllevan al consumo de agua en un área verde urbana haciéndolo así hídricamente eficiente y por otro lado, el de la promoción de la biodiversidad, según lo planteado por la OCUC (2009), el cual establece que la diversidad de especies xerófitas sirve de hábitat para diferentes tipos de vida silvestre.

7. CONCLUSIONES

San Borja es uno de los 5 distritos con mejor y mayor extensión de área verde por habitante en Lima Metropolitana. Sin embargo, las técnicas de riego empleadas y, la cobertura vegetal utilizada hacen que el mantenimiento de estas áreas demande un elevado uso de agua, convirtiéndolo en un distrito hídricamente ineficiente. Solo el sistema de riego alcanza un 50.5% de eficiencia, siendo el principal motivo la baja tecnificación en el tipo de riego empleado.

El 90% de áreas verdes se encuentra en una condición “buena” a “muy buena”. Las áreas que necesitan mayor cuidado son los macizos y las áreas verdes que se encuentran en los límites distritales. Más del 80% de su cobertura vegetal está compuesta por césped americano (*Stenotaphrum secundatum*) y el otro 20% por especies que en su mayoría son exóticas del tipo herbáceas y arbustivo. El uso de especies xerófitas es casi inexistente y se pueden encontrar principalmente en los límites distritales en ínfimas proporciones.

San Borja usa tres tipos y fuentes de agua. La primera es agua tratada proveniente del Río Surco; la segunda, agua potable proveniente de Sedapal y la tercera, agua de acuíferos de Villa María del Triunfo suministradas a través de camiones cisterna, las cuales riegan el 66%, 9% y 25% de áreas verdes del distrito, respectivamente. El agua potable se usa para el riego de poco menos de la décima parte del total de áreas verdes. Sin embargo, representa casi la tercera parte de la inversión anual por concepto de uso de agua empleada en riego.

Los parques son usados en más de un 80 % dentro del área cementada o construida: lugar donde realizan sus principales actividades como descanso y deporte. La actividad más frecuente que ocurre dentro del área compuesta por vegetación corresponde al paseo de canes y juego con niños. Las actividades deportivas y de descanso dentro de este sector son minoritarias, y frecuentemente se realizan en áreas extensas como las de la Av. Boulevard de Surco.

Más del 60% del total de la extensión de áreas verdes del distrito son aptas para albergar especies xerófitas. Las áreas denominadas *pequeñas* son las más propicias junto con varias de las *intermedias* y algunas *grandes*. Las áreas con mayor potencial se encuentran comprendidas por bermas centrales, triángulos y el perímetro exterior del Cuartel General del Ejército. Los parques y demás zonas de alta interacción poseen un alto potencial, pero se requiere de un diseño y ubicación óptimos para no afectar la interacción hombre-naturaleza dentro de sus inmediaciones.

El agua y las áreas verdes serían recursos considerados de importancia “alta” o “muy alta” por más del 90% de la población encuestada. El 87% del total afirma cuidar el agua y solo un 32 % del total la reutiliza. Un 20 % no relaciona el cuidar el agua con reutilizarla. Entre los principales motivos para no realizar esta actividad se encuentra la falta de conocimiento, tecnología, tiempo o porque creen que es antihigiénico. El uso de áreas verdes regadas con aguas tratadas es aceptado por un 76 % mientras que el 24% se resiste ante la desconfianza de que el agua pueda contener patógenos vectores de enfermedades.

El cambio de cobertura vegetal por especies xerófitas sería aceptado por el 76 %. Existe una correlación positiva de aceptación al cambio en el grupo de jóvenes no mayores a 30 años, y una correlación negativa por parte de adultos mayores a los 45, quienes prefieren el césped dentro de sus áreas verdes y no están dispuestos a cambiarlo. Asimismo, la concientización, la educación y la participación ciudadana deben ser pilares fundamentales en el manejo de áreas verdes públicas con las que San Borja cuenta.

La organización institucional en cuanto a gerencias y unidades se encuentran bien definidas de acuerdo a sus funciones. Sin embargo, ellas pueden ser las causantes del factor burocrático que impiden la fluidez de los procesos. Adicionalmente, se aprecia una falta de comunicación y dinamismo entre las mismas, lo cual impide resultados más íntegros en favor del medio ambiente, sociedad y economía.

Finalmente, entre los aspectos que impiden el máximo aprovechamiento del agua se identificaron tres: la carencia de presupuesto dirigido a la adquisición de tecnología más eficiente, el factor burocrático que impide brindar celeridad a los proyectos y, por último, la falta de un enfoque de sostenibilidad y de eficiencia hídrica por parte de los funcionarios municipales, quienes centran sus esfuerzos en la reducción del coste económico, más no en la reducción volumétrica de agua usada, lo cual podría provocar efectos negativos en poblaciones humanas y silvestres.

De este modo, los resultados cuantitativos y cualitativos confirman la hipótesis de investigación, la misma que plantea la existencia de falencias tanto a nivel técnico como político, y un bajo dinamismo entre Municipio y residentes. Razones por las cuales la gestión del recurso hídrico en áreas verdes posee un bajo índice de eficiencia de acuerdo a un enfoque de sostenibilidad urbana.

8. RECOMENDACIONES

- Fortalecer y diversificar los medios de comunicación que la Municipalidad tiene para con sus vecinos, con el fin de que el mensaje llegue efectivamente a estos y evitar así futuros conflictos que puedan afectar el normal desarrollo de proyectos.
- Promover la mayor continuidad de espacios, donde se concientice acerca del cuidado del agua y áreas verdes dirigido a todos los grupos etarios con el fin de impartir conocimientos que puedan aplicar en sus casas y que repercuta favorablemente en su distrito. Asimismo, estos espacios pueden servir para dar mayor conocimiento del uso de especies con menor demanda hídrica y hacer así más fácil su aceptación frente a un cambio de cobertura vegetal en sus áreas verdes públicas.
- Fomentar espacios de discusión y hacer de la gestión de áreas verdes un acto participativo en la que el Municipio y los vecinos dialoguen y tomen decisiones conjuntas acerca del cuidado y manejo de las mismas. Del mismo modo, siendo los visitantes externos los que hacen uso frecuente de las áreas verdes, sería relevante incluir su opinión en estos espacios, esto con el fin de poder brindar oportunidades de mejora que también los beneficie.
- Incrementar la comunicación entre las mismas Unidades y Gerencias para dinamizar funciones, minimizar disparidades en la información brindada e intensificar la eficacia en el planeamiento y ejecución de proyectos.
- Generar políticas que agilicen procesos y trámites burocráticos, las cuales beneficien tanto a los vecinos como a la misma municipalidad ya así evitar pérdidas económicas y de tiempo.
- Incentivar y crear políticas medibles y cuantificables con el fin de tener metas claras de trabajo. Esto se desarrollaría en las diversas competencias de la Municipalidad, con especial énfasis en los recursos naturales de los cuales hacen uso.
- Aumentar al 100% el volumen de agua tratada empleada en el riego de área verdes para así disminuir el uso de agua potable en lo absoluto y por

consiguiente evitar la explotación de acuíferos. Del mismo modo, hacer uso de tecnología con alto grado de eficiencia en el riego en el 100% de áreas verdes, de tal manera que se asegure la disponibilidad de agua apta para consumo humano a las presentes y futuras generaciones.

- Evitar el uso de especies exóticas e incrementar, en lo posible, el uso de especies xerófitas o adaptadas a las condiciones del territorio. Asimismo, promover el uso de Cubresuelos-Mulch en áreas especiales para así reducir considerablemente el volumen de agua empleado en riego. Para ello será necesario que se realicen estudios del tipo de especies a usar, así como de hacer participativo el diseño de los proyectos a desarrollar.
- Contemplar mayor presupuesto en el uso de tecnología eficiente en el riego, así como de potenciar las actuales plantas de tratamiento biofísico. En adición, será relevante empezar a reutilizar ciertos tipos de agua y empezar a dar tratamiento a aguas grises, las cuales no necesitan un tratamiento intensivo ni costoso como los otros tipos de agua.
- Realizar efectivamente los proyectos bajo el enfoque de sostenibilidad que se han planteado a partir de sus propias Ordenanzas Municipales. Asimismo, propiciar trabajos inter e intrasectoriales.
- Brindar mayor importancia a los corredores biológicos y a la biodiversidad que posee el distrito, fomentándola a partir de la diversificación de especies vegetales en sus áreas verdes. En el mismo sentido, integrar el Río Surco como un espacio vivo y como parte del paisaje y no solo como fuente de agua para el riego. A partir de ello, se pueden dinamizar otros sectores, como el Turismo sostenible, por ejemplo.

9. LISTA DE REFERENCIAS

- AGENCIA DE ECOLOGÍA URBANA DE BARCELONA
2010 Plan de indicadores de sostenibilidad urbana de Vitoria-Gasteiz. Barcelona.
- AGUILAR, Zenón y Jorge ALVA
2003 Microzonificación sísmica de Lima. [diapositiva]
Consulta: 25 de Marzo de 2015.
http://www.cismid.uni.edu.pe/descargas/redacis/redacis32_p.pdf
- ALBERTI, Marina
1996 Measuring Urban Sustainability. Center for Conservation Biology, Stanford University: New York.
- AMERICAN SOCIETY FOR HORTICULTURE SCIENCE
2008 "Efficient water use in residential urban landscapes". HortScience.USA
Volume 43(7).pp. 2081-2092.
- ANDRADE, Pilar y Diana BERMÚDEZ
2010 La sostenibilidad ambiental urbana en Colombia. Revista Bitácora Urbano Territorial. Volumen 17. N°2. Bogotá.
Consulta: 15 de Abril de 2015.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=74816991004>
- AQUAFONDO
2015 Lima, mega ciudad en el desierto. Módulo para la creación de materiales de difusión sobre el problema hídrico en lima y callao. Lima
Consulta: 1 de Junio de 2015
<http://aguafondo.org.pe/wp-content/uploads/2015/11/1. Lima - Megaciudad en el Desierto.pdf>
- ÁREA DE GOBIERNO DE MEDIO AMBIENTE SERVICIOS A LA CIUDAD (AGMA)
2013 Criterios para una jardinería sostenible en la ciudad de Madrid. Ayuntamiento de Madrid: Madrid.
- ASLA
2015 Sustainable urban development. 2015
Consulta: 13 de Julio de 2015.
<https://www.asla.org/sustainableurbandevlopment.aspx>
- AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA (ANA)
2012 El agua en cifras 2012. Lima
Consulta: 12 de Abril de 2015.
<http://es.slideshare.net/hugogc/per-el-agua-en-cifras>
- AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA (ANA)
2016 "Manual de buenas prácticas para el uso seguro y productivo de las aguas residuales domésticas". Lima, 2016, pp.1- 226.
http://www.ana.gob.pe/sites/default/files/publication/files/manual_de_buenas_practicas_para_el_uso_seguro_y_productivo_de_lasaguas_residuales_domesticas.pdf

- AYERS, Robert *et al*
1977 *Using household waste water on plants*. Division of Agricultural Sciences, *University of California*: .California.
http://vric.ucdavis.edu/pdf/fertilization_Householdwastewater.pdf
- BANCO INTER-AMERICANO DE DESARROLLO
2012 Informe de gestión ambiental y social. Universidad San Ignacio de Loyola: Lima.
- BARRANTES, Roxana
1993 “Desarrollo: sostenido, sostenible, sustentable, ¿O simplemente desarrollo?” *Debate agrario: análisis y alternativas*. Lima. 1993, p.1-12
- BASCUÑAN, Edgard
2013 *EFICIENCIA HÍDRICA APLICADA A LA PLAZA DE ARMAS DE QUILICURA: Propuesta de rediseño mediante principios de xerojardinería y recolección de aguas pluviales*. Tesis de Licenciatura en Ingeniería con mención en Ingeniero Constructor. Santiago de Chile: Universidad Andrés Bello. Facultad de Ingeniería. Consulta 15 de Marzo de 2015.
- BELL, Simon
2012 ¿What is green management in Urban Areas?, presentación para la Universidad Estona de Ciencias de la Vida. Tartu
- BONELLS, José Elías,
2001 “Paisajes, instalaciones hoteleras, turismo y Medio Ambiente”, en II Congreso Iberoamericano de Parques y Jardines Públicos, Ciudad de la Habana.
Consulta: 15 de Marzo de 2015
<http://www.sevilla.org/ayuntamiento/areas/area-de-urbanismo-y-mediambiente/servicio-de-parques-y-jardines/articulos-tecnicos/paisajeinstalaciones.pdf>
- BRESCIA DE FORT, Rosa
2010 “*Paisajes Verdes con poco agua: Jardines para Lima y ciudades de regiones secas*”. Club de Jardines del Perú, Florales. Lima- Perú, 238 p.
- BURÉS, Silvia
2000 Avances en Xerojardinería. Consejería de agricultura y pesca. Compendios de horticultura: Andalucía.
- CABELLO, Ana
2010 El agua potable y el riego de áreas verdes en la Ciudad de Talca. Revista Ambiente Total. ISSN 0717 .9838 Año 2. N°4
- CALDERON, Julio y José OCHOA
2004 “Diccionario de Ecología y del medio Ambiente”. Lima. Universidad Inca Garcilaso de la Vega. 443 p.
- CAMACHO, Mario
2001 “*Diccionario de Arquitectura y urbanismo*”. México, D.F. 776 p.

- CAMAGNI, Roberto; Roberta CAPELLO y Peter NIJKAMP
2008 Toward sustainable city policy. An Economy-environment technology nexus. *Ecological Economic*, 24: 103-118
- CASTILLO, Rodolfo
2013 "Proceso de urbanización y el Medio Ambiente". Presentación realizada en el curso Planificación Urbana. Lima.
- CASTRO, Marcos
2002 Indicadores de desarrollo sostenible urbano. Una aplicación para Andalucía. Universidad de Málaga: Facultad de ciencias económicas y empresariales. España.
- CAPEL, Horacio
2002 "*Jardines y parques en la ciudad. Ciencia y Estética*" Revista Ciencia de la Universidad Nacional Autónoma de México pp.4 – 16. Consulta 20 de Marzo de 2015
www.alumno.unam.mx/algo_leer/JardyParq.pdf
- CARO, Catalina
2010 *EFICIENCIA HÍDRICA en áreas verdes*. Gran Santiago.PP.24-28
Consulta: 14 de Abril de 2015
<http://biblioteca.cchc.cl/DataFiles/23121-2.pdf>
- CENTRO DEL AGUA PARA ZONAS ÁRIDAS Y SEMIÁRIDAS DE AMERICA LATINA Y EL CARIBE
2006 Informe de Estudios y Proyectos: Aplicación de metodologías para determinar la eficiencia de uso del agua. Estudio de caso de la región de Coquimbo. Coquimbo: Chile.
- CENTRO DE ESTUDIOS AMBIENTALES DE VITORIA-GASTEIZ
2005 *Gestión sostenible de áreas verdes urbanas*. Madrid.
Consulta: 20 de Marzo de 2015
<http://www.vitoria-gasteiz.org/wb021/http/contenidosEstaticos/adjuntos/es/66/62/36662.pdf>
- CENTRO UC CAMBIO CLIMATICO Y INTERNATIONAL DEVELOPMENT RESEARCH CENTRE
2013 *Consumo De Agua Para Áreas Verdes: Parques Urbanos*. Santiago de Chile. Consulta: 12 de Marzo de 2015
<http://maipoadaptacion.cl/?wpmact=process&did=OC5ob3R>.
- CHIARELLA, Roberto
2002 "Reflexiones sobre el desarrollo Sustentable".
Espacio y Desarrollo. (14): 5-27. Lima: PUCP/CIGA.
- CIUDADES Y GOBIERNOS LOCALES UNIDOS
2010 La cultura es el cuarto pilar del desarrollo sostenible. UNESCO.
- COMUNIDAD PLANETA AZUL
2015 Aprende más acerca del Agua: Tipos de Agua.
Consulta: 13 de Agosto 2015
<http://comunidadplanetaazul.com/agua/aprende-mas-acerca-del-agua/tipos-de-agua>

- CONRAD, Naomi
2012 Agua para el “desierto” de Lima. Deutsche Welle.
Consulta: 12 de Marzo de 2015
<http://www.dw.com/es/agua-para-el-desierto-de-lima/a-16478750>
- DOUROJEANNI, Axel
1994 Políticas públicas para el desarrollo sustentable: la gestión integrada de cuencas, Documento CEPAL elaborado por la División de Recursos 17 Naturales y Energía para el Segundo Congreso Latinoamericano de Cuencas Hidrográficas, realizado en Mérida, Venezuela, del 6 al 10 de noviembre de 1994.
- EL PERUANO
2015 “Modifican los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua y establecen disposiciones complementarias para su aplicación”.
El Peruano. Lima, 19 de Diciembre de 2015
Consulta: 19 de Octubre de 2016
<http://www.ana.gob.pe/sites/default/files/normatividad/files/ds-ndeg-015-2015-minam.pdf>
- 2016 “Aprueban el Reglamento de la Ley N° 30045, Ley de Modernización de los Servicios de Saneamiento”. *El Peruano*. Lima, 24 de Julio de 2016
Consulta: 18 noviembre de 2016
<http://busquedas.elperuano.com.pe/normaslegales/aprueban-el-reglamento-de-la-ley-n-30045-ley-de-modernizac-decreto-supremo-n-013-2016-vivienda-1408435-1/>
- FALCÓN, Antoni
2007 “Espacios verdes para una ciudad sostenible: Planificación, proyecto, mantenimiento y gestión”. Barcelona. Editorial Gustavo Gili. 175p.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO)
2012 Coping with water scarcity, an action framework for agriculture and food security. Rome: Sales and marketing group.
- 2015 Water at a Glance: The relationship between water, agriculture, food security and poverty.
www.fao.org/nr/water/docs/waterataglance.pdf
- FLORES-XOLOCOTZI, Ramiro
2012 *Incorporando desarrollo sustentable y gobernanza a la gestión y planificación de áreas verdes urbanas*. Tlaxcala
<http://www.colef.mx/fronteranorte/articulos/FN48/7-f48.pdf>
- GASTON, Kevin
2010 *Urban Ecology*. Cambridge, 2010, pp.332
<http://www.cambridgeblog.org/wp-content/uploads/2014/04/Into-the-Intro-Urban-Ecology.pdf>
- GREGORIO, Rita
2012 “Urbanismo y planificación: Áreas Verdes Urbanas” *Summa Humanitatis*. Lima, 2012. Volumen 6, pp. 1- 49.
- GUÍA DE CALLES DE LIMA Y CALLAO
2015 Mapa de calles de San Borja
Consulta: 13 de Abril de 2014
<http://www.quiacalles.com/calles/index.htm>

- GUDYNAS, Eduardo
2003 Ecología, Economía y Ética del Desarrollo Sostenible.
Quito: ABYA YALA
- HERNANDEZ, Elizabeth
2012 Los desafíos del ambiente y desarrollo sustentable en la globalización.
Venezuela. Provincia. N°27. pp 77-102
- HOLDREN, John; et al
1995 The Meaning of Sustainability: Biogeophysical Aspects. United Nations
University by The World Bank Washington D.C.
- IBÁÑEZ, Juan
2007 27 de Diciembre. Salinidad de los Suelos, Estrés hídrico y Producción
vegetal. Consulta: 19 de Abril de 2015.
<http://www.madrimasd.org/blogs/universo/2007/12/27/81385>
- INGA, Deyssi
2013 *El Sistema de Gestión Ambiental Local en el Distrito de San Borja.*
Tesis de Maestría en Desarrollo Sostenible. Lima: Pontificia Universidad
Católica del Perú. Escuela de Postgrado. Escuela de Postgrado.
- INSTITUTO METROPOLITANO DE PLANIFICACIÓN
2008 “Atlas ambiental de Lima”. Lima: Municipalidad Metropolitana de Lima.
160 p.
2010 Inventario de Áreas Verdes a nivel metropolitano. Lima.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA
2007 Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda.
Perú: s.n.
2015 Perú: Anuario de Estadísticas Ambientales 2014. Lima
Consulta: 14 de Agosto de 2015
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1197/libro.pdf
- INTERNATIONAL WATER MANAGEMENT INSTITUTE
2012 *The Concept of Efficiency in Water-resources Management and
Policy*, Colombo, Sri Lanka
- JOHNSTON, Paul; et al
2007 Reclaiming the definition of sustainability. Exeter: UK
- KAKABADSE, Yolanda
2014 “El Medio Ambiente y la Salud” Presentación realizada en la U.Climática
en el Marco de la Conferencia de las Partes de las Convención Marco
de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP20). Lima
- PRASAD,Raunak y Sakshi, BANSAL
2015 Basics of Urban Sustainability. INTERNATIONAL JOURNAL OF
SCIENCE TECHNOLOGY AND MANAGEMENT. Año 2015.
Volumen 4. Número 11. pp 203 – 209

- LIMA WATER & ZIRN-SEDAPAL
2009 *Análisis de la situación del agua (cantidad y residual) en Lima Metropolitana*. Lima. Consulta: 10 de Enero de 2015
http://www.lima-water.de/documents/rseifert_studie.pdf
- Lima Water (LIWA)
2009 Gestión sostenible del agua y las aguas residuales en Centros de Crecimiento Urbano afrontando el Cambio Climático. Lima
- LOO, Rafael
2008 Planta biofísica de tratamiento de aguas de San Borja [diapositiva].
- LUDEÑA, Wiley, Anna ZUCCHETTI y GARCÍA
2013 *Lima y espacios públicos: Perfiles y estadística integrada 2010*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Oficina de Publicaciones.
- MACEDO, Beatriz
2005 El concepto de sostenibilidad. Sostenibilidad. Santiago de Chile.
- MARTÍNEZ, Alonso
2015 Diseño de áreas verdes con criterios ecológicos: Estudio de dos casos en la comunidad de Castilla-La Mancha, España. Año 8, N° 101. San FASTER: Madrid
- MÁRQUEZ, Germán
1996 "Un enfoque de sistemas sobre la sostenibilidad" en, La gallina de los huevos de oro. –Debate sobre el concepto de desarrollo sostenible-, Eds., Sachs Wolfgang, et al; Bogota, CEREC, ECOFONDO, 1996
- MCDONAL, Robert et al
2014 Estrés Hídrico. Water in our urban planet. Página 102.
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959378014000880>
- MCDONAL, Robert et al
2014 Estrés Hídrico. Water in our urban planet. Página 102.
Consulta: 12 de Marzo de 2015
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959378014000880>
- MENDEZ, Fortunato; Feliciano.O
2010 *Propuesta de un modelo socio económico de decisión de uso de aguas residuales tratadas en sustitución de agua limpia para áreas verdes*. Tesis de Maestría en Proyectos de Inversión. Lima: Universidad Nacional de Ingeniería. Facultad de Ingeniería Económica y Ciencias Sociales. Sección de Post Grado.
Consulta: 20 de Marzo de 2015.
- MILLER, Robert
1988 Urban Forestry: Planning and Managing Urban Greenspaces. Englewood, Cliffs, New Jersey: Prentice Hall
- MINISTERIO DE AGRICULTURA ALIMENTACION Y MEDIO AMBIENTE
2012 Libro Verde de sostenibilidad urbana y local en la era de la información. España: Infanta Isabel.

MINISTERIO DEL AMBIENTE

- 2009 Manual para municipios ecoeficientes. Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú. N°2009 – 15589. Lima: ENOTRIA S.A.
- 2014 Bases cartográficas distritales, provinciales, regionales y ríos del Perú
<http://geoservidor.minam.gob.pe/>
- 2015 La situación del agua en el Perú. Ministerio del Ambiente: Lima.
Consulta: 13 de Febrero de 2015
<http://www.minam.gob.pe/cambioclimatico/situacion-del-agua-en-el-peru/>

MIRANDA, Verónica y Pedro JIMÉNEZ

- 2011 Sustentabilidad urbana planteamientos teóricos y conceptuales. Quivera [en línea]. N°13(Enero-Julio). Consulta: 27 de Febrero de 2015.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40118420011>

MUNICIPALIDAD DE SAN BORJA

- 2015 Reseña histórica del distrito de San Borja. Consulta: 15 Marzo de 2015
<http://www.munisanborja.gob.pe/cultura/turismo/resena-del-distrito.html>

MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA (MML)

- 2011 Extensión de áreas verdes por habitante. Lima
Consulta: 13 de Marzo de 2015
<http://www.mml.pe/ambiente/observatorio/indicadores/extension-de-areas-verdes-por-habitante>
- 2012 Espacios públicos, áreas verdes y recreación. Lima
Consulta: 13 de Marzo de 2015
http://www.academia.edu/4048782/SERPAR_AREAS_VERDES_HABITANTE

NACIONES UNIDAS

- 2014 Más de la mitad de la población vive en áreas urbanas y seguirá creciendo. Nueva York. Consulta: 15 de Junio de 2015
www.un.org/es/development/desa/news/population/world-urbanization-prospects-2014.html

NAREDO, José Manuel

- 1996 Sobre el origen, el uso y el contenido del término sostenible
Documentación social 102. pp. 113-127

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC)

- 2012 Water Reuse: Potencial for expanding the nation's water supply through reuse of municipal wastewater. Washington DC: National Academies Press.

NEUMAYER, Eric

- 2003 Weak versus strong sustainability: exploring the limits of two opposing paradigms. Edward Elgar, Northampton, UK.

OBSERVATORIO DE CIUDADES UNIVERSIDAD DE CHILE

- 2009 *Formulación sello de eficiencia hídrica en el paisaje. Primer informe.* Santiago de Chile. Consulta: 8 de Enero de 2015
<http://documentos.dqa.cl/OTR5401.pdf>

- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS (ONU)
1987 "El Informe Brundtland". Nuestro Futuro Común.
Consulta: 08 Mayo de 2015.
<http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm>
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS)
2015 Agua potable salubre y saneamiento básico en pro de la salud. Agua, saneamiento y salud. Consulta: 3 de Junio de 2015
http://www.who.int/water_sanitation_health/mdg1/es/
- PEASE, Henry
2012 Plan de Lima. Consulta: 12 de Marzo de 2015
<http://blog.pucp.edu.pe/blog/henrypease/2012/12/21/el-plan-lima/>
- PRESIDENCIA DEL CONSEJO DE MINISTROS
2005 Ley 28245, Reglamento de la Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental. 28 de Enero.
- RAMÍREZ, Alfredo y Juan SANCHEZ
2009 Enfoques de desarrollo sostenible y urbanismo. Revista Digital Universitaria. Volumen 10. N°7. Consulta: 12 de Marzo de 2015
<http://www.revista.unam.mx/vol.10/num7/art42/int42.htm>
- REGISTRO NACIONAL DE IDENTIDAD Y ESTADO CIVIL
2014 Bases cartográficas de Manzanas y calles de Lima
- REGIÃO DE AVEIRO
2012 *GUÍA DE BOAS PRÁTICAS: Uso Sustentável da Água*. Baixo Vouga
Consulta; 23 de Abril de 2015
<http://www.regiaodeaveiro.pt/Download.aspx?id=33089>
- RIVAS, Daniel
2005 "*Planeación, espacios verdes y sustentabilidad en el distrito Federal*" Universidad Autónoma Metropolitana, División de ciencias y artes para el diseño, Tesis de Doctorado en Diseño, México D. Consulta: 27 de Febrero de 2015
<http://www.rivasdaniel.com/Espaciosverdes.pdf>
- ROLSTON, Hilaire, et al.
2008 Efficient Water Use in Residential Urban Landscapes. New Mexico State University.
- RUEDA, Salvador
1995 Ecología Urbana. Barcelona: BETA.
- SECKELER, David, et al.
2003 The concept of efficiency in Water-resources management and policy. Colombo, Sri Lanka: International Water Management Intitute.
- SISTEMA NACIONAL DE INFORMACION AMBIENTAL (SINIA)
2014 Cifras ambientales 2014. Ministerio del Ambiente: Lima.

- SORENSEN, Mark, et al.
1998 "Manejo de las Áreas Verdes". Documentos de Buenas Prácticas, Washington, D.C. N° ENV – 109. Consulta: 15 de Marzo de 2015
<http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=1441394>
- SOCIEDAD PERUANA DE DERECHO AMBIENTAL
2015 Cinco oportunidades que Lima pierde por cancelación del proyecto Rio Verde. Consulta: 16 de Julio de 2015
<http://www.actualidadambiental.pe/?p=29353>
- UNESCO
2015 Educación para el Desarrollo Sostenible. Consulta: 14 de Agosto de 2015
<http://www.unesco.org/new/es/education/themes/leading-the-international-agenda/education-for-sustainable-development/education-for-sustainable-development/>
- UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR
2010 "Área verde y Ecosistemas urbanos". En Reporte Ambiental de Lima y Callao; 2010. Evaluación de avances a 5 años del informe GEO. Lima, Perú. Consulta: 26 de Febrero de 2015
http://web.grupogea.org.pe/facipub/upload/cont/1418/files/reporte_ambiental_2010.pdf
- VILCHES, Amparo, Óscar MACÍAS y Daniel GIL
2015 La Transición a la sostenibilidad: Un desafío urgente para la ciencia, la educación y la acción ciudadana. OEI: ISEN
- VILCHES, Amparo y Daniel GIL
2015 La transición a la sostenibilidad como objetivo urgente para la superación de la crisis sistemática actual. Valencia. Revista Eureka. N°13(2), 395-407.
- WATER REPLENISHMENT DISTRICT OF SOUTHERN CALIFORNIA
2015 Calidad del agua: Agua reciclada. Consulta: 14 de Abril de 2015
http://www.wrd.org/water_quality/recycled-water_sp.php
- WATERLOO UNIVERSITY
2015 Water treatment. Consulta: 14 de Agosto 2015
<http://www.science.uwaterloo.ca/~cchieh/cact/applychem/watertreatment.html>
- WORLD WILDLIFE FOUND (WWF)
2014 *UN FRAGIL CICLO Agua, energía y población en Lima*. Lima.
http://awsassets.panda.org/downloads/publicacion_un_fragil_ciclo_agua_energia_y_poblacion_en_lima.pdf
- ZUCCHETTI, Anna
2014 Lima tiene un déficit de 385 mil viviendas y áreas verdes. El Comercio. Lima, domingo 24 de agosto del 2014.
<http://elcomercio.pe/sociedad/lima/lima-tiene-deficit-385-mil-viviendas-y-areas-verdes-noticia-1752022>

ANEXOS

Anexo 1: Ficha de encuesta

Encuesta acerca de la Relevancia del cuidado del agua y

áreas verdes del Distrito de San Borja

Calle y cuadra de residencia (pregunta solo para GoogleForms)

Edad:

Sexo:

1.- ¿Cuál es el grado de importancia del agua? Valore del 1 al 5 donde

- | | |
|---------------|-------------|
| 1) Nulo | 4) Alto |
| 2) Bajo | 5) Muy Alto |
| 3) Intermedio | |

¿Por qué?.....

2.- ¿Usted cuida el agua?

- a) Sí
- b) No

Si la respuesta es "a) Sí", cómo la cuida?

3.- ¿Reutiliza su agua?

- a) Sí
- b) No

Si la respuesta es "a) Sí", cómo la reutiliza?

4.- ¿Cual es el grado de importancia de las áreas verdes? Valore del 1 al 5 donde:

- | | |
|---------------|-------------|
| 1) Nulo | 4) Alto |
| 2) Bajo | 5) Muy alto |
| 3) Intermedio | |

¿Por qué?

3.- ¿Con qué frecuencia hace usted uso de las áreas verdes de su distrito?

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| a) Todos los días | d) 1-2 veces por semana |
| b) 5-6 veces por semana | e) Ningún día |
| c) 3-4 veces por semana | |

5. ¿Qué tipo(s) de actividades realiza en las áreas verdes de San Borja? Marque las 3 más frecuentes

- a) Deportivas
- b) Paseo
- c) Paseo de mascotas
- c) Descanso
- d) Culturales
- e) Reuniones

6.- ¿Cuál es su tipo de vegetación ideal, la cual quisiera ver en las áreas verdes de San Borja?

Ordene de mayor a menor según preferencia

Árbol, arbusto, césped y especies adaptadas

- 1.-
- 2.-
- 3.-
- 4.-

Con Respecto a las siguientes 4 imágenes presentadas (Anexo 2)

7.- Ordene de mayor a menor, según su preferencia, por el tipo de área verde que le gustaría ver en su distrito

Orden	Letra	¿El por qué de su elección?
1		
2		
3		
4		

8.- ¿Dónde cree que hay mayor vida animal y vegetal? ¿Por qué?

.....

.....

9.- ¿Qué tipo de agua cree que es mejor para el riego de las áreas verdes de San Borja? ¿Por qué? (Por tipos entiéndase agua potable, agua tratada y agua sin tratar)

.....

.....

10.- ¿Si todas las áreas verdes de su distrito fueran regadas con aguas tratadas, usted haría uso de las mismas? ¿Por qué?

.....

.....

11.- ¿Cuál es el nivel de importancia que le da la Municipalidad al manejo de áreas verdes?

- 1) Nulo
- 2) Bajo
- 3) Intermedio
- 4) Alto
- 5) Muy alto

¿Por qué?

.....

12.- ¿Sabe si existe participación ciudadana en la toma de decisiones para el cuidado y diseño de áreas verdes?

.....

13.- ¿La Municipalidad de San Borja le ha hecho participe del manejo* de estas áreas? O ¿Usted de manera voluntaria lo ha hecho? ¿Cómo?

.....

14.- ¿Estaría usted dispuesto a colaborar con la Municipalidad en el cuidado o diseño de estas áreas?

Si es "Sí" preguntar ¿Cómo? Si es "No" ¿Por qué?

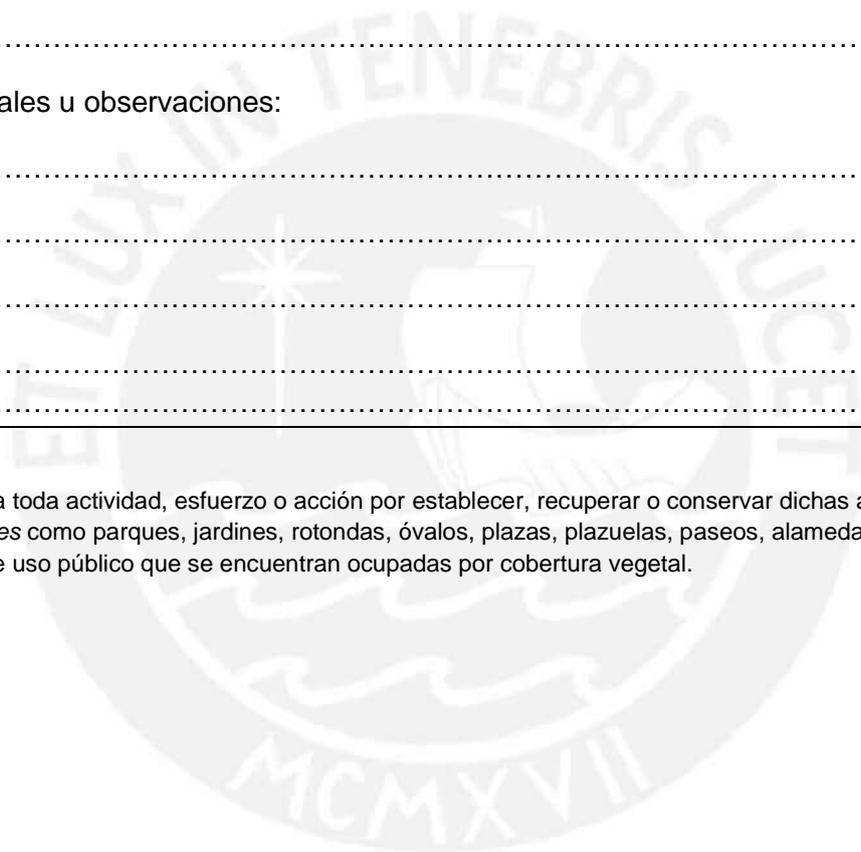
.....

Comentarios adicionales u observaciones:

.....

*Entiéndase por *manejo* a toda actividad, esfuerzo o acción por establecer, recuperar o conservar dichas áreas

** Entiéndase *áreas verdes* como parques, jardines, rotondas, óvalos, plazas, plazuelas, paseos, alamedas, bandejones y en general aquellas áreas de uso público que se encuentran ocupadas por cobertura vegetal.



Anexo 2: Imágenes de tipos de área verde



a)

b)



c)

d)

