



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

Aplicación de fitotecnología en el diseño de un parque ecológico en la zona de Trapiche- Comas, 2023

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Arquitecta**

AUTORES:

Capacoila Chambi, Judith Esther (orcid.org/0000-0003-2019-4255)

Hermoza Sanchez, Jasmin Johana (orcid.org/0000-0002-3442-0404)

ASESORES:

Dr. Arq. Cuzcano Quispe, Luis Miguel (orcid.org/0000-0002-2518-7823)

Mgr. Arq. Galvez Nieto, Alexander Junior's (orcid.org/0000-0001-8526-0124)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Urbanismo Sostenible

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA – PERÚ

2023

DEDICATORIA

A Dios con mucho amor y gratitud, de manera especial a nuestros padres por habernos forjado como las personas que somos en la actualidad, por los valores dados y su amor incondicional, pues fueron los principales cimientos para la construcción de nuestras vidas profesionales, motivándonos constantemente para alcanzar nuestras metas.

AGRADECIMIENTO

A Dios por la vida, a nuestros familiares que desde la cercanía y desde el cielo nos acompañan, a la universidad por habernos proporcionado las herramientas necesarias y de manera especial a nuestros asesores por habernos transmitido sus conocimientos con paciencia y rigor para empezar a forjar nuestro camino hacia nuestras metas. A todos quienes fueron partícipes para el óptimo desarrollo de este trabajo.

Índice de contenidos

CARÁTULA	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	iv
ÍNDICE DE TABLAS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	6
1. Categoría 1: Fitotecnología	11
1.1 Subcategoría 1: Propiedades de la fitotecnología	14
1.1.1. Indicador 1: Tecnologías	14
1.1.2. Indicador 2: Especies vegetales	17
1.1.3. Indicador 3: Biodiversidad	20
1.2 Subcategoría 2: Descontaminación de suelo y agua.	21
1.2.1. Indicador 1: Tratamiento de aguas.	22
1.2.2. Indicador 2: Tratamiento de Suelo.	23
1.2.3. Indicador 3: Dimension económica.	29
2. Categoría 2: Diseño de Parques ecológicos	30
2.1 Subcategoría 1: Diseño de parque ecológico	31
2.1.1. Indicador 1: Criterio formal	32
2.1.2. Indicador 2: Criterio funcional.	34
2.1.3. Indicador 3: Criterio espacial.	35
2.2 Subcategoría 2: Paisajismo.	36
2.2.1. Indicador 1: Escala de parques.	37
2.2.2. Indicador 2: Flora y fauna.	38
2.2.3. Indicador 3: Mobiliario urbano.	40
III. METODOLOGÍA	41
3.1. Tipo y diseño de investigación	42
3.2. Categoría subcategoría y matriz de categorías	43
3.3. Escenario de estudio	44
3.4. Participantes	45

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	47
3.6. Procedimiento	48
3.7. Rigor científico	49
3.8. Método de análisis de datos	51
3.9. Aspectos éticos	51
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	53
V. CONCLUSIONES	85
VI. RECOMENDACIONES	89
REFERENCIA	
ANEXO A	
ANEXO B	
ANEXO C	
ANEXO D	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Descripción de Fitotecnologías de la Fitorremediación

Tabla 2: Especies utilizadas en cada técnica

Tabla 3: Tratamientos de agua.

Tabla 4: Tratamientos convencionales de descontaminación de suelo

Tabla 5: Factor económico

Tabla 6: Categorías y subcategorías

Tabla 7: Relación de las categorías, técnicas e instrumentos

Tabla 8: Participantes

Tabla 9: Métodos de análisis de datos

Tabla 10: Especies sugeridas

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Que es la Rizosfera

Figura 2: Crecimiento de la planta

Figura 3: Fitotecnología de la Fitotecnología

Figura 4: Planta Totora

Figura 5: Determinación física

Figura 6: Parque ecológico, Voces Surco Perú

Figura 7: *Pavimentación en Áreas Recreativas Activas, Bauman's Garden: área de juegos*

Figura 8: Vista aérea de parque acuático

Figura 9: Distribución del Parque Mirador Independencia

Figura 10: Orientación de espacios del Parque Alcalá en España

Figura 11: Scioto Greenways

Figura 12: Parque Metropolitano Aburrá

Figura 13: Diversidad de flora según su diámetro de copa

Figura 14: Mobiliario urbano para Parques Ecológicos

Figura 15: Emplazamiento y ubicación del terreno

Figura 16: Humedales

Figura 17: Plantas

Figura 18: Putacca

Figura 19: Lechuga

Figura 20: Económica

Figura 21: Loma Amarilla

Figura 22: Parque El Cabildo

Figura 23: Parque “Voces de Lima “

Figura 24: Parque Enrique Martinelli

Figura 25: Parque Red Ribbon

Figura 26: Proyecto de restaurante y vivero de orquídeas en Tailandia.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo principal identificar como la fitotecnología mejora el diseño de parques ecológicos en la zona de Trapiche-Comas, llevándolo hacia un desarrollo sostenible. Esto surgió en base al problema existente en dicho sector, debido que en la actualidad se manifiestan problemas sociales y ambientales de esta forma se busca un lineamiento adecuado de la investigación. La fitotecnología son aquellas tecnologías que están dirigidas al tratamiento de agua, suelo y aire, es por ello, la necesidad de implementar este método en el diseño de los parques ecológicos para que así los recursos naturales y no renovables no se vean dañadas por la contaminación. La metodología de investigación es básica, enfoque cualitativo, de diseño descriptivo en donde se utilizan técnicas de recolección de datos documentales como libros, artículos científicos y entrevistas realizadas. Se entrevistó a arquitectos e Ingenieros ambientales para recolectar información relacionada a la fitotecnología y el paisajismo. El análisis de los datos que se intervino es interpretado de forma estructurada, donde se identificó que la fitotecnología recupera, sostiene y mantiene el ecosistema de la zona y su entorno donde se aplica el método. Asimismo, este método de remediación produce beneficios en el aspecto socio-económico ya que mejora la calidad de vida de los pobladores que habitan en el entorno y proporciona un atractivo visual que lleva hacia un desarrollo sostenible.

Palabras clave: Entorno ambiental, contaminación, ecosistema, fitotecnología, fitorremediación, parque ecológico.

ABSTRACT

The main objective of this research work was to identify how phytotechnology improves the design of ecological parks in the Trapiche-Comas area, leading it towards sustainable development. This arose based on the problem that exists in said sector, due to the fact that social and environmental problems are currently manifested in this way, an adequate guideline of the investigation is sought. Phytotechnology are those technologies that are aimed at treating water, soil and air, which is why it is necessary to implement this method in the design of ecological parks so that natural and non-renewable resources are not damaged by pollution. The research methodology is basic, a qualitative approach, descriptive design where documentary data collection techniques such as books, scientific articles and interviews are used. Architects and environmental engineers were interviewed to collect information related to phytotechnology and landscaping. The analysis of the data that was intervened is interpreted in a structured way, where it was identified that the phytotechnology recovers, sustains and maintains the ecosystem of the area and its environment where the method is applied. Likewise, this method of remediation produces benefits in the socio-economic aspect since it improves the quality of life of the inhabitants who live in the environment and provides a visual attraction that leads to sustainable development.

Keywords: Environmental setting, pollution, ecosystem, phytotechnology, phytoremediation, ecological park.

I. INTRODUCCIÓN

Para entender el desarrollo de la presente investigación es importante poder describir cual es la realidad actual de las categorías mediante la ***Aproximación temática***, con esto se podrá tener un panorama amplio de cómo las masas de agua y su entorno han sido perjudicadas por la contaminación.

En el mundo, hay una gran escasez del agua para el consumo humano y uno de los grandes factores de esto es la contaminación que sufren las principales fuentes de agua potable, que son los ríos, lago, etc. Samal, Kar y Trivedi (2019) nos dice que la degradación de la calidad del agua es a nivel mundial ya que gran porcentaje de los cuerpos de agua hoy en día están contaminados por una carga pesada de contaminantes de diferentes industrias. Además, los ecosistemas acuáticos se ven afectados, ya que terminan desapareciendo y a su vez se genera la eutrofización que a través del tiempo conlleva a una contaminación total del agua. Esto nos quiere decir que se han descuidado los ríos y lagos a pesar de proveer un ecosistema acuático y ser indispensables para las actividades agrícolas.

En China, debido a su crecimiento económico acelerado que se dio en el último siglo, es el país más contaminado del mundo, como nos dice Higuera (2017) en las tres últimas décadas donde estaba permitido todo con tal que se diera el incremento de producción industrial, la contaminación que sufrió el aire, la tierra y los ríos; alcanzaron niveles que socialmente era alarmante. Más del 70 % de lagos y ríos están contaminados y de este porcentaje el 40% están catalogados como “contaminación grave “. El daño que recibieron los ríos por la contaminación es grande puesto que ya no alberga vida en ellos y tampoco se evidencia vegetación a su alrededor.

A nivel latinoamericano, no valoran la importancia que tienen los ríos para el desarrollo social y económico. Es por lo que han descuidado y contaminado estas fuentes de agua potable. En Ecuador esta es una gran realidad, como nos dice Pin (2021) la mayoría de los desechos vertidos a los ríos, mares y lagos provienen en su mayoría por el sector industrial y minero,

además de los desechos que provienen del ser humano. Estos agentes contaminantes producen un impacto ambiental colosal que impide el adecuado desarrollo de la flora y fauna. La Ría Guayas es uno de los casos.

A la Ría Guayas se le evidenciaron contaminantes por verter aguas residuales, industriales y desechos tóxicos que son provenientes de la población, además se suma la deforestación que ha sufrido gracias a las construcciones que se han dado por el crecimiento poblacional y asentamientos ilegales cercanas al río, causando un desequilibrio ambiental. Esto nos quiere decir que los pobladores son los que han tenido mayor influencia en la contaminando y deforestando de esta ría, anteponiendo sus intereses, sin tener en cuenta las consecuencias que esto pueda traer a su entorno.

En el Perú, existen más de 1000 ríos los cuales en su mayoría han sido contaminados, ya que gracias a la minería informal y al crecimiento poblacional desmedido han servido de botaderos de todo tipo de desechos. Se puede señalar que el grado de contaminación ha ido creciendo con los años y esto trae consigo muchos daños adversos para la población que residen aledaños a los valles de los ríos. Como nos indica Ramírez (2019) la contaminación que se presenta en los ríos, tierra y aire, están generadas por la extracción de minería informal y los continuos derrames de petróleo, que son parte de las noticias diarias.

En consecuencia, el cáncer está como principal causa de muerte de los peruanos y a través de los años ha ido aumentando, ya que 20 % de fallecimientos se dio en 2014 fue por esta enfermedad de los cuales en mayor porcentaje se dio en la sierra y selva donde se da la extracción de minería y petróleo. Es decir que en Perú se tiene poca conciencia del daño que puede causar la contaminación de los ríos, tanto en la salud de la persona como en el ecosistema, ya que gracias a estas prácticas (extracción de minerales, derrame de petróleo y botar desechos) los ríos pueden sufrir un daño casi irreversible.

En Lima, Comas es un distrito pobre de la ciudad por el cual pasa el río Chillón, el cual ha sido dañado gravemente por la contaminación. Sus aguas exceden hasta 12 veces los límites seguros de bacterias y está reduciendo cada vez más la flora a su alrededor Murrugarra (2022) nos comenta que un estudio realizado, donde se entrevistó a 145 pobladores del río Chillón, se pudo concluir que existe una relación significativa entre la contaminación del río, las aguas residuales y los residuos sólidos con el grado de responsabilidad de la población. Esto nos quiere decir que la ribera del río Chillón el cual tiene una zonificación recreacional ha sido ocupada informalmente por la población. Esto ha sido una de las causas principales de la contaminación del río y su entorno.

Gracias al grado de contaminación a la que han sido sometidas las masas de agua y el suelo a su alrededor, en la última década se han desarrollado nuevos métodos y tecnologías de biorremediación de agua y suelo que son sustentables y ecológicos, estos tienen como misión recuperar y preservar la vida animal y vegetal que se ha visto deteriorada por la contaminación. Uno de los métodos que ha cobrado más importancia en los últimos años es la fitotecnología, este método promete recuperar y descontaminar el agua, como nos dice Siyar *et al.* (2020) este método de recuperación de aguas y suelo tiene un enfoque sostenible, es respetuoso como el medio ambiente y es rentable, aunque tiene algunas limitaciones al trabajar en conjunto con otras tecnologías estas limitaciones son superadas. Existen muchos casos exitosos donde la fitotecnología ha ayudado a la descontaminación tanto del agua como del suelo recuperando la flora y fauna de los lugares intervenidos, siendo así es un método que es cada vez más usado.

Al exponer de manera clara la **problemática** que se desea abarcar en el trabajo, la pregunta de investigación se orienta a la formulación de diversas ideas que son abordadas por un análisis de datos y posibles soluciones. Para ello, nos planteamos la siguiente pregunta: **¿Cómo la fitotecnología se emplea en el diseño de un parque ecológico?**

En tal sentido, este trabajo de investigación se justifica a raíz de la problemática optada, Sabaj y Landea (2012) mencionan que la justificación son aquellos fundamentos donde vamos procesando nuestra perspectiva ya sea de acuerdo a nuestra percepción, conocimiento, memoria, razonamiento y testimonio. Dicho esto, en la **justificación** se explica el porqué de la investigación y los beneficios que esta puede traer, a continuación, se procede a explicar los diferentes aspectos.

Teóricamente se justifica, ya que a nivel sociocultural y gubernamental hay un desinterés e inactividad en acciones que contrarresten la contaminación de desechos orgánicos, industriales y mineros a la que se ha visto expuesta el río Chillón y su entorno biodiverso. Las diferentes estrategias que se han planteado no han tenido un impacto importante en la recuperación de esta masa de agua. Por ello, se plantean estrategias con enfoque sostenible, rentable y sustentable, como por ejemplo la fitotecnología, estas trabajando en conjunto con aspectos sociales y culturales podrán lograr conseguir modelos eficientes de recuperación del recurso hídrico afectado.

Además, se justifica en la **práctica**, ya que el presente trabajo sirve como valoración de la problemática existente en el valle del río Chillón, puesto que los resultados obtenidos contribuirán a las investigaciones y entidades competentes en el desarrollo de estrategias para la descontaminación del río Chillón y su entorno, a través de la fitotecnología, además de la recuperación de suelo para el uso de recreación y agrícola, alineados con los componentes de desarrollo urbano sostenible los cuales dan buenos resultados en la integración de áreas verdes, incentivando el tratamiento urbanístico a futuro y minimizando el impacto ambiental de distintas formas.

De igual manera, en lo **social** esta investigación se justifica, para que la población obtenga una identidad ecológica y sentido de pertenencia de este recurso hídrico, evitando la contaminación por actividades humanas y las construcciones en zonas peligrosas, además se incluyendo el mejoramiento del bienestar social de los pobladores de la zona con un

ambiente sustentable y descontaminado que permite una mejora en la calidad de vida.

El **objetivo general** en esta investigación fue identificar como la fitotecnología se mejora en el diseño de parques ecológicos. Por otro lado, se propone la definición de los **objetivos específicos** que nutrirán a esta investigación, los cuales son:

1. Identificar cómo la fitotecnología mejora el entorno donde es aplicada.
2. Señalar si la fitotecnología reduce la contaminación por residuos orgánicos e inorgánicos.
3. Analizar los criterios técnicos que se emplean en el diseño de un parque ecológico.
4. Describir la importancia del paisajismo en un parque ecológico.

II. MARCO TEÓRICO

La presente investigación incorpora **Antecedentes** con similitudes en el tema que se abarca en este documento, las cuales tienen como propósito servir de referencia para los nuevos resultados que arrojará este trabajo, como nos dice Orozco (2018). Los beneficios de los antecedentes son que nos permiten conocer cuánto es que se sabe de nuestro tema de investigación, y conociendo esto poder encaminarnos y dirigirnos hacia el campo que deseamos investigar. Es por lo que se han seleccionado antecedentes nacionales e internacionales que nos puedan brindar una información más completa sobre el tema a investigar.

A continuación expondremos los **antecedentes nacionales** que se seleccionaron por su relevancia en el tema, estos son en primer lugar en Amazonas; Yoplac *et al.* (2018) en su investigación tuvo como objetivo principal identificar cuales especies oriundas acumulan hidrocarburos totales del petróleo (HTP) de manera natural, es por eso que se reunieron y se reconocieron las especies que crecían en la zonas afectadas, estas siguieron un proceso de elección, proceso y análisis para poder conocer la concentración de HTP que contiene las estructuras de la planta. La muestra se obtuvo de una zona de estudio de aproximadamente 2 hectáreas, ubicadas en la quebrada Inayo que es un afluente del río Chirico, de las cuales se hicieron 3 recolecciones de suelo y se tomaron muestras de árboles con ciertas características. Finalmente, en esta investigación se obtuvo como resultado que son 5 especies las cuales tienen la propiedad de bioacumular HTP en los tejidos de forma natural, de las 5 especies la que sobresale es *Piptocoma discolor* que es la que más absorción tuvo. Sin embargo, el análisis estadístico pudo determinar que ninguna especie es mejor que otra.

En Lima, Gallegos (2022) en su tesis tuvo como objetivo identificar los aspectos más importantes en la utilización de la fitotecnología como alternativa para el tratamiento de aguas contaminadas con compuestos orgánicos e inorgánicos emergentes. Donde se utilizó una metodología aplicada de diseño bibliográfico. Analizando 100 artículos científicos de los cuales fueron seleccionados 24 de ellos, los cuales se alineaban con la

investigación. Obteniendo como resultados que las especies de plantas que son más recomendables para contrarrestar la contaminación por agentes orgánicos e inorgánicos son la de clase Liliopsida de la orden Poales que tienen el mayor porcentaje de absorción. Así mismo, las plantas más utilizadas en los estudios son la *Typha Angustifolia*, *Phragmites australis* y *Phalaris arundinacea*, ya que son las que eliminan mayor porcentaje de agentes contaminantes, las fitotecnologías se usa en un 87 % en humedales y un 13 % usa Fitorremediación, eliminando la contaminación de 80 a 100 %, finalmente el método de acción de la fitotecnología se clasifican en 2 métodos los humedales y la Fitorremediación, donde los humedales permiten la absorción y acumulación de estos agentes y la Fitorremediación permite absorber, acumular , metabolizar , volatilizar y estabilizar.

También en Lima, Huamán (2021) en su investigación tuvo como objetivo identificar la importancia en el mejoramiento de la calidad ambiental con el ecosistema nacional utilizando la flora y fauna, a través de distintas implementaciones como el uso de la tecnología, materiales sostenibles y las energías renovables, es decir busca implementar diferentes recursos para obtener resultados que satisfagan la mejora del medio ambiental y preserven el ecosistema a través de las condiciones sostenibles que ayuden a mantener y conservar las especies existentes de la flora y fauna.

En Chancay, Jindo y Morikawa (2020) en su investigación tuvo como objetivo investigar cómo la nanotecnología podría ayudar en la restauración del agua contaminada en los humedales de Cascajo(Chancay - Perú), donde además se utilizaron biofiltros para reducir y amortiguar los porcentajes de contaminación. El estudio se realizó en los humedales de Chancay donde se utilizó datos de teledetección a través del Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI) y el Índice de Vegetación Mejorado (EVI) para monitorear la condición de la superficie del agua. Como resultado se obtuvo que las eco-tecnologías tuvieron impacto en los estéreos de cascajo ya que pudo eliminar contaminantes. Sin embargo, las tendencias NDVI Y EVI de la teledetección no pudieron identificar esas disminuciones de contaminación, aunque algunos de sus resultados combinados con el NDVI fueron

mostrados en la correlación. El monitoreo durante varios años con diversas tecnologías de sensores combinados es necesario para que se logre comprender el cambio que se da en los humedales. Se requiere un estudio a futuro para examinar las condiciones óptimas (por PH y temperatura) para favorecer a los microorganismos implicados en los biofiltros y encontrar una alternativa para estabilizar el impacto de las nano-burbujas.

Para finalizar en Chimbote, Cruz y Mendoza (2021) en su tesis que tuvo como objetivo diseñar un parque ecológico sostenible con materiales reciclados a fin de mitigar la contaminación ambiental en la ciudad de Lima, indagando los diversos parques y sus diferencias mitigando el impacto ambiental, tuvo como conclusión que la ubicación del terreno que se selecciono era propicia para la elaboración de un proyecto de parque ecológico, también se concluyó que el diseño propuesto cumple con las normal E-030, Finalmente se concluyó que entre un parque común y un parque ecológico este último es mucho más rentable.

Por otro lado, en cuanto a los **antecedentes internacionales** se tiene a Kumar *et al.* (2018) quien en su investigación tuvo como objetivo describir las bases de la Fitorremediación, incluyendo los diversos procesos, mecanismos y factores de influencia asociados, también discutir las propiedades desintoxicantes de las plantas. Llegando a la conclusión de que la Fitorremediación es un método natural de medición que utiliza la energía solar y puede ser aplicada “in situ” para descontaminar el suelo y agua. Esta además tiene méritos socioeconómicos, pero sobre todo ambientales a diferencia de otros métodos como los físicos y químicos. Además, se recomienda que la fitotecnología sea aplicada en conjunto con herramientas modernas de ingeniería química, biológica y genética para obtener una descontaminación efectiva y fácil.

En Ecuador, para Aguirre (2016) en su investigación menciona que el parque ecológico en el Cantón Pedro Carbo es un espacio urbano que ha sufrido cambios negativamente como la contaminación, dicho proyecto de investigación propone identificar las variables del ecosistema a fin de obtener el problema en conjunto la cual emplea un método de investigación

sistemática e inferencial. Obteniendo como objetivo principal revitalizar la ribera noreste del río Pedro Carbo a través de un estudio y Diseño de parque ecológico Bio sostenible para mejorar el índice verde urbano y recreación del Cantón Pedro Carbo.

Finalmente, en la provincia de Guayas se realizó una encuesta a la población visitante y residente las preguntas están orientadas al objetivo donde se obtuvieron 49 respuestas para cada caso, en otras palabras, 98 respuestas a cada pregunta, el proyecto de investigación no sólo soluciona el problema sino que mejora la calidad de vida de los habitantes proporcionando beneficios en cuanto al empleo, servicio de transporte, áreas verdes y una imagen distinta de identificación importante a la ciudad.

En Colombia; Navarro (2018) tuvo como objetivo de su investigación, revisar aspectos indispensables en la Fitorremediación como técnica remediadora de suelos, la cual es usada para disminuir o erradicar los contaminantes o degradación de los mismos. Teniendo como resultados que el uso de cualquiera de las 6 fitotecnologías, que componen la Fitorremediación, está determinada por el tipo de contaminante, diversidad microbiana y propiedades del suelo. Además, se identificó aspectos con respecto a la tolerancia de las plantas y la nutrición mineral, las principales ventajas y desventajas que ofrece esta técnica, algunas especies usadas en su implementación y los estudios del caso.

También, Siyar (2020) hace mención que como objetivo de estudio está la evaluación de la aplicación del pasto vetiver para identificar si mejora la contaminación alrededor de una fundición de metales pesado, mediante electrofitorremediación. Se investigaron diferentes tipos de campo eléctrico, gradiente de voltaje, condición de saturación y no saturación y variación de Eh-pH para determinar el desempeño de la electrofitorremediación del Vetiver. Se obtuvo como resultado que la corriente alterna produjo cambios, pero la corriente continua cambio valores de Eh- Ph. La máxima acumulación de metales extraíbles en el pasto Vetiver ocurrió en 2DCV/cm que muestra un incremento de aproximadamente 50% en comparación con las celdas AC y PR. Además, la presencia de contaminantes enveneno al vetiver y mato a

ciertas plantas. También, debido a la aplicación a la aplicación de corriente continua no se logró una fitoextracción notable. Por ende, la corriente continua puede ser utilizada con la Fitoestabilización.

En Rumania, Cioica *et al.* (2019) en su estudio tuvo como objetivo presentar una revisión a través de técnicas aplicadas como tratamiento ecológico para la descontaminación de suelos con metales tóxicos, mediante la anticipación de métodos tradicionales y orgánicos. La Fitorremediación botánica consiste en mitigar o remediar los causantes tóxicos que albergan en los suelos para ello existen tres técnicas, tales como, fitoextracción, Fitoestabilización y fitovolatilización. Las plantas hiperacumuladoras tienen un alto índice de remediación siendo capaces de retener metales pesados trayendo un aporte ecológico. En tal sentido la eficiencia depende mucho de las características del terreno, sus diferentes propiedades traen consigo la cantidad de microorganismos de plantas para la acumulación y desintoxicación del suelo.

A continuación, se presentan conceptos teóricos de autores especialistas para la presente investigación. Se delimitará de manera organizada las categorías con sus respectivas subcategorías e indicadores, como primera categoría se desarrolla la fitotecnología y luego la categoría de parques ecológicos. Seguidamente, se extiende las definiciones de cada **categoría, subcategorías e indicadores.**

El trabajo de investigación tiene como **categoría 1: La Fitotecnología**, hoy en día gracias a la contaminación a la que se ha visto sometida el suelo y el agua por las actividades antrópicas, se ha tenido que buscar soluciones para remediar este problema. El uso de la fitotecnología, es una solución, la cual utiliza los recursos que el mismo ecosistema nos brinda, ya que gracias a las propiedades que pueden llegar a tener algunas plantas es posible lograr la desintoxicación de estos recursos naturales. Ihtisham *et al.* (2021) Habla que la fitotecnología es una tecnología que mediante la utilización de las plantas elimina, capta, absorbe, transforma, atenúa, acumula, degrada o metabolizar los contaminantes orgánicos, inorgánicos y metálicos del suelo, agua y aire.

La Fitorremediación es una tecnología que ha tenido mayor alcance en los últimos años, ya que promete una recuperación óptima del suelo y agua para que puedan volver a ser útiles en la naturaleza, como indica Raza *et al.* (2020) este método de remediación limpia el ecosistema de manera biológica. La función de la planta es asociarse simbióticamente con microorganismos lo que permite la descontaminación de recursos terrestres y fluviales de metales pesados y contaminantes orgánicos. Esta es una tecnología verde altamente aceptada por las comunidades. Siendo cada vez más investigada y estudiada.

El desarrollo de este método se da principalmente en la zona radial (Figura 1) de las plantas, puesto que son las raíces las que se ven más involucradas con el entorno contaminado y es por donde se va absorber e inmovilizar a los contaminantes orgánicos e inorgánicos, es por eso que, al tener mejor desarrollo de las raíces, su alcance de descontaminación es mayor, ya que abarcaran mayor profundidad y volumen. Al lograrse esto se le podrá dar más porcentaje de efectividad a las fitotecnologías en la descontaminación de los ambientes terrestres y acuáticos, logrando así que puedan volver a ser productivos y alberguen vida.

Figura 1

Que es la Rizosfera



Nota. La figura muestra la zona de la rizosfera en la estructura de una planta. Extraído de la página web Ecología verde.

Para escoger la especie apropiada debemos tener en cuenta que tipo de contaminante es y la profundidad a la que ha llegado la contaminación, teniendo esto en cuenta se podrá escoger la planta adecuada para obtener mejores resultados. Además, hay que tener en cuenta que el proceso de desarrollo de estas especies puede tomar meses e incluso años (figura 2). Es decir que dependiendo la especie que se use es cuánto tiempo se va a demorar en obtener resultados.

Figura 2

Crecimiento de planta



Nota. En la imagen se aprecia como es el desarrollo de una planta,
Extraído de la página web Aprender juntos

La Fitorremediación es impresionante puesto que propone un nuevo método de remediación de zonas contaminadas estando en armonía con el medio ambiente, es de bajo costo y puede elaborarse *in situ* y *ex situ*. A pesar de

ellos tiene sus limitantes, lo cual hace que se recurra a otras tecnologías. Uno de los mayores limitantes es el tiempo, ya que el crecimiento de las plantas es un proceso que no se puede acelerar, otro limitante es que hay cierto tipo de especies que son las indicadas para cada tipo de fitotecnología, es decir no todas las especies de plantas pueden ser usadas.

Subcategoría 1: Propiedades de la Fitotecnología, Navarro (2018) en su tesis doctoral dice que la fitotecnología busca descontaminar los suelos, desintoxicar las aguas y limpiar el aire interior, utilizando al reino vegetal donde también están incluido los hongos. Entre los distintos métodos de remediación, la Fitorremediación se ha posicionado en un lugar privilegiado ya que es una tecnología naciente que combina plantas acuáticas y terrestres con comunidades con microorganismos nativos. Este método de remediación tiene varios procesos como nos dice Muthusaravanan *et al.* (2018) las diferentes tecnologías que abarca la Fitorremediación serían la fitovolatilización, fitodegradación, fitoacumulación, fitoextracción, Fitoestabilización y la Rizofiltración los cuales tiene un enfoque sustentable ya que son ecológicos, económico y eficientes

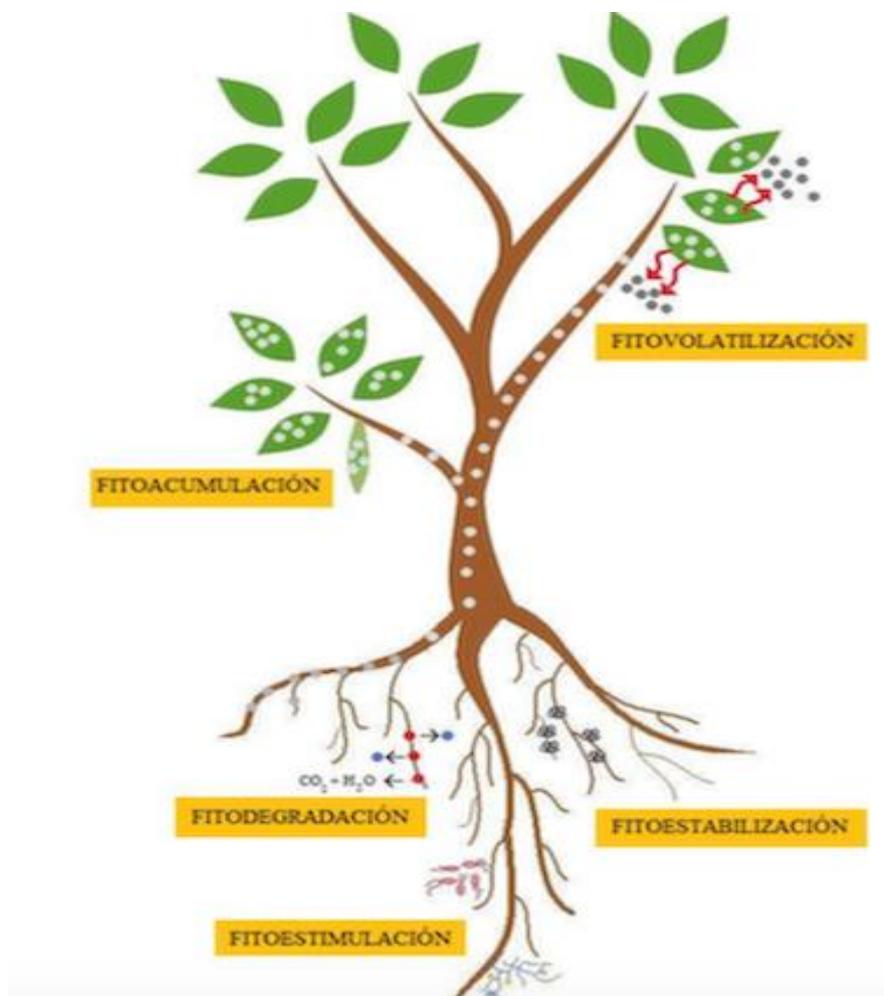
Esta tecnología no es algo nuevo que se vea ya que desde hace más de 3000 años los humanos han usado a las plantas y sus propiedades purificadoras para el tratamiento de este recurso hídrico. Pero desde los años 60 han vuelto a tomar interés en este método para el tratamiento de metales y plaguicidas (Navarro, 2018). Es decir que el hombre siempre ha conocido este método, pero en la actualidad ha tomado mayor importancia por ser muy beneficioso para el planeta. Además, gracias a la ciencia y tecnología avanzada ya se puede tener un mejor reconocimiento de las plantas que se pueden utilizar en este método.

Indicador 1: Tecnologías, Delgadillo *et al.* (2011) las fitotecnologías tienen como base los mecanismos fisiológicos básicos que se dan en las plantas y sus microorganismos, como: transpiración, fotosíntesis, metabolismo y nutrición. Estas tecnologías se dividen en 6 las cuales pueden ser usadas tanto en suelo como en agua.

Estas son fitovolatilización, Fitoestabilización, fitoextracción y Rizofiltración que se usan para la eliminación de contaminantes como metal pesado, hidrocarburos y algunos contaminantes orgánicos. Para la eliminación solo de contaminantes orgánicos las que mejor funcionan son la Fitodegradación y Fitoestimulación. Con la idea del autor existen 2 técnicas que solo pueden ser usadas para la descontaminación de toxinas orgánicas y 4 para orgánicas e inorgánicas (Figura 3).

Figura 3

Técnicas de fitotecnología



Nota: Figura donde se indica en que parte de la planta actúa cada fitotecnología. Extraído de la página web el Cuescomate

Para Papuico (2021) Estas 6 técnicas tienen como propósito recuperar los suelos y aguas contaminadas, pero dependiendo de lo que se busque lograr este tendrá 2 comportamientos los cuales son eliminar o retener los contaminantes (Tabla 1). También se debe tener en cuenta que algunas técnicas son más apropiadas para el suelo y otras para el agua. Usando la técnica adecuada se podrá tener resultados con un alto grado de descontaminación.

Tabla 1

Descripción de tecnologías de la Fitorremediación

Técnica	Descripción	Referencia
Fitoextracción	Las plantas absorben los metales pesados y los almacena en las partes de su estructura (raíz, tallo, hojas o frutos) también es conocida como Fito acumulación estas son peligrosas eso por ello que se cosechan y se queman.	
Fitoestabilización	Es la inmovilización de los contaminantes en la zona de la rizosfera lo cual permite que estos no se expanden hacia las aguas subterráneas	
Fitoimmobilización	Las plantas mediante las absorción, adsorción, precipitación, capturan los contaminantes pero estos se quedan en las raíces no se mueven a ninguna otra parte de la planta	Papuico (2021)
Rizofiltración	Es la utilización de las plantas acumuladoras para desintoxicar el agua, ya que sus raíces se colocan en el agua absorbiendo los contaminantes. Tiene casi el mismo funcionamiento que la fitoextracción, solo que esta técnica se usa mayormente en agua	
Fitovolatilización	Las plantas absorben aguas contaminadas en su proceso de desarrollo, estos contaminantes llegan hasta las hojas y se evaporan en la atmósfera.	
Fitodegradación	Las plantas absorben los contaminantes y dentro de ellas los transforman en componentes no tóxicos o disminuyen su toxicidad	

Nota. Tabla donde se describe cómo actúan las fitotecnologías

Las fitotecnologías que funcionan mejor en su suelo serían la Fitoestabilización, la Fitoimmobilización ya que estas tienen a la rizosfera como zona de acción, Para el tratamiento de aguas la mejor opción sería la Rizofiltración puesto que estas técnicas usan plantas que pueden sobrevivir en el agua. La fitoextracción, la Fitodegradación y la fitovolatilización se pueden usar tanto en suelo como en agua, ya que el proceso por el cual estas actúan involucra toda la planta.

Indicador 2: Especies vegetales, tienen que tener ciertas características para que sean funcionales en las fitotecnologías Hu, *et al.* (2020) nos dice que las plantas deben tener ciertas características como son el crecimiento rápido, biomasa alta, un extenso sistema radicular de fibra, fácil de regular, alta tolerancia a los contaminantes y una cosecha y siembra sencilla. Estas son las características más generales que se tienen que tener en cuenta.

Simultáneamente hay que tener en cuenta las estrategias de crecimiento de las plantas, Nedjimi (2021) nos comenta que en la naturaleza existen especies vegetales que pueden desarrollarse en suelos con altas cantidades de metales pesados tóxicos, puesto que estas especies muestran diferentes estrategias para contrarrestar la toxicidad de los metales pesados. Entre las principales estrategias están la acumulación con tolerancia y la restricción de los metales pesados. En la primera estrategia las toxinas son secuestradas y divididas dentro de las células de las plantas. En la segunda estrategia se logra reducir los metales pesados al limitar la absorción de estos por precipitación. En el mundo hasta el momento se conocen cerca de 400 especies que se ha comprobado que sobreviven en ambientes contaminados. Es decir que si bien es una cantidad significativa aún es limitada con respecto a la gran variedad de plantas que existe en el mundo.

Las plantas se clasifican en 3 grupos los cuales son plantas excluyentes, las indicadoras y las acumuladoras. Cada una de ellas actúa de

manera diferente y tienen un grado de absorción de menor a mayor respectivamente. Las excluyentes son las que pueden sobrevivir en un ambiente contaminado sin verse dañadas, es decir no absorben los metales pesados que contaminan. Los indicadores son plantas que muestran el grado de contaminación, puesto que el grado de contaminación de la planta es el grado de contaminación del suelo. Por último, están las acumuladoras que son las plantas que absorben 100 veces más su masa molecular, pero cuando las plantas pueden acumular más de 500 veces se le denomina hiperacumuladoras de contaminantes. Estas absorben mediante las raíces instalando a las toxinas en partes de su estructura para que después sean eliminadas, estas plantas al igual que las excluyentes pueden sobrevivir en un entorno contaminado.

Se debe tener en cuenta que dependiendo la fitotecnología que se va a utilizar, se tiene que elegir la especie vegetal idónea para que se pueda desarrollar con éxito estas tecnologías. La fitoextracción es en la que más especies vegetales tienen buena función, han identificado 30 especies de plantas y 10 de algas. Con respecto a las demás técnicas también se han identificado especies que cumplen con el propósito de cada una de ellas. (Tabla 2)

Tabla 2

Especies utilizadas en cada técnica

TÉCNICA	PLANTA	NOMBRE COMÚN	METAL PESADO	REFERENCIA	
FITOEXTRACCIÓN	Brassica juncea L.	Mostaza parda	Cobre, Zn y Pb	Delgadillo <i>et al.</i> (2011)	
	Brassica napus L.	Colza	Cobre, Zn y Pb		
	Brassica oleracea, Raphanus sativus	Col, Rábano blanco	Zinc, Cadmio, Níquel y Cobre		
	Cicer aeritinum L.	Garbanzo	Cadmio, Plomo, Cromo, Cobre		
	Cucumis sativus L.	Pepino	Plomo		
	Euphorbia cheiradenia	Cactus	Plomo, Zinc, Cobre y Níquel		
	Helianthus annuus (Girasol)	Girasol	Plomo, Cadmio		
	Lantana camara L.	Bandera española	Plomo		
	Lavándula vera L	Lavanda	Plomo		
	Lens culinaris Médico.	Lenteja	Plomo		
	Lepidium sativum L.	Berro de huerta	Cadmio y Plomo		
	rapanus sativus I.	Rabanito	Cadmio, Fierro, Plomo y Cobre		
	Espinacia oleracea L.	Espinaca	Cobre, Níquel, Plomo, Zinc y Cromo		
	Viola principio	Violeta	Plomo		
FITOESTABILIZACIÓN	Zea mays L.	Maiz	Cadmio, Plomo, Zinc y Cobre		
	Hyparrhenia hirta	Cerrillo	Pb		
	Zygophyllum fabago	Morsana	Zn		
	Lupinus albus	Altramuz Blanco	Cd, As		
	Anthyllis vulneraria	La vulneraria	Zn, Pb, Cd		
	Urtica urens	Ortiga	Pb, Cd, Zn		
	Cardaminopsis arenosa	Flor Vascular	Cd, Zn		
	Horedem vulgare	Cebada	As		
	Lupinus angustifolius	Altramuz azul	As		
	Secale cereale	El centeno	As		
	Lolium italicum	Raigras anual	Pb, Zn		
	Scirpus lacustris	Junco	(Cd, Cu, Pb, Mg, Fe, Se, Cr		
	Lemna gibba	Lenteja de agua	Pb, As, Cu, Cd, Ni, Cr, Al, Fe, Zn, Mn		
	Azolla caroliniana	Helecho de pato	Hg, Cr Sr, Cu, Cd, Zn, Ni, Pb, Au, Pt		
RIZOFILTRACIÓN	Elatine triandra	Agripalma	As		
	Wolffia papulifera	La flor más pequeña del mundo	Cd		
	Polygonum punctatum	La chilillo	(Cu, Cd, Pb, Se, As, Hg, Cr, Mn		
	Ludwigina palustris	Agua de la verdolaga	Cu, Zn, Mn, Fe, Ni		
	FITOVOLATIZACION	Mentha aquatic	Menta acuatica	Cu, Zn, Mn, Fe, Ni	
		Salicornia bigelovii	Esparrago de mar	Se	
		Brassica juncea	Moztaza marron	Se	
		Astragalus bisulcatus	hierba loca morada	Se	
	FITODEGRADACIÓN	Chara canescens	Chara	Se	
		Arabidopsis thaliana	Arabidopsis	Hg	
		Solamun tuberosum	rabano, papa	PCB's	
	FITOINMOVILIZACIÓN	Raphanus sativus	rabano blanco	PCB's	Rodríguez <i>et al.</i> (2015)
		Populus spp	Los alamos	Tricloroetileno	

Nota. Tabla donde se identifica que tipo de metales pesado absorben las plantas y en que fitotecnología puede ser utilizada.

Son diferentes las especies que se utilizan en cada una de las fitotecnologías puesto que tienen propiedades y características distintas. Hay excepciones en algunas especies puesto que se pueden utilizar en más de una tecnología como lo es el caso de la Mostaza Marrón (*Brassica juncea*) que se puede utilizar en la Fitoextracción y Fitoestabilización, ya que esta tiene la propiedad de tanto de absorción como de inmovilización de agentes contaminantes en la rizosfera.

Indicador 3: Biodiversidad, Perú cuenta con una de la más variada biodiversidad de especies vegetales del mundo, algunas de estas especies poseen propiedades remediadoras, como nos dice Alonso y Solórzano (2021) en su mayoría la flora peruana posee una capacidad de supervivencia extraordinaria, sus semillas mantienen su poder germinativo por años, aunque sean sometidas a condiciones dañinas. Existen ciertas plantas que logran sobrevivir y desarrollarse en condiciones extremas.

Se debe conocer el tipo de plantas que existen según su procedencia, existen las autóctonas, las invasoras, las introducidas y naturalizadas. Al respecto Balaguer (2004) nos comenta que según los investigadores son denominadas introducidas aquellas plantas que son transportadas fuera de sus límites geográficos, naturalizadas son aquellas que superan condiciones bióticas y abióticas logrando establecerse y reproducirse en el nuevo enclave y las invasoras son aquellas que además de tener descendencia fértil son capaces de colonizar lugares distintos a donde fueron introducidas, logrando poblaciones viables. Estas plantas han tenido una intervención del hombre para poder desarrollarse. Las plantas autóctonas también son catalogadas como nativas o indígenas y son aquellas que se existen dispersas y distribuidas naturalmente dentro de un área, cuando se menciona que una planta es autóctona se refiere a que es de determinado país, pero esta especie no necesariamente esta en todo el país puede localizarse por regiones o sectores. Estas plantas crecen sin ayuda del mano humano.

También, existen plantas que al ser introducidas a un ecosistema lo que causa es daño este es el caso de las plantas exóticas invasora, así nos dice Flores *et al* (2021) la introducción de estas especies es probable que cause problemas contra la salud humana, económico y ambiental. Una vez que esta se establece es capaz de causar diversos impactos. Esto se da porque estas plantas van como depredadores hacia el ecosistema nativo. Se debe tener cuidado como las especies de esta índole ya que pueden llegar a ser perjudiciales.

Figura 4

Totora



Nota. En la imagen se muestra como es la planta totora. Extraído de la página web Cascada y Jardín

Subcategoría 2: Disminución de la contaminación en suelo y agua, hoy en día se buscan remediar el ambiente contaminado con un bajo impacto ambiental, es por ellos que se han desarrollado tecnologías ecológicas y sostenibles que puedan ayudar a mitigar la contaminación y recuperar estos recursos naturales que tanto daño han sufrido. Shen *et al.* (2019). nos dicen que a lo largo del tiempo se han utilizado diferentes

técnicas para descontaminar el ambiente. Estos tienen diferentes enfoques los cuales pueden ser biológicos, químicos y físicos. Entre estos métodos el físico y químico son los que más desventajas tienen como el elevado costo, destrozarse las propiedades microbianas del suelo y producir contaminación secundaria. En cambio, la remediación biológica se apoya en técnicas que utilizan plantas, animales y microorganismos para lograr su propósito, está a diferencia de las anteriores es innovadora, no tienen efectos secundarios negativos y ayuda a la limpieza del medio ambiente. Dentro de los métodos que utilizan la remediación biológica está la fitotecnología que utiliza las plantas como principal componente de la descontaminación.

Indicador 1: Tratamiento de aguas, el problema resulta cuando la primera línea de contención, para que los recursos fluviales no se vean afectados, que sería las plantas de tratamiento, no cumplen su función o lo hacen de manera errónea y aun así drenan estas aguas tóxicas al ecosistema natural produciendo así que el entorno ambiental se vea afectado. Ramalho (2021) nos dice que el tratamiento que debe recibir el agua contaminada depende del parámetro que tiene el río donde se van a verter estas aguas. Estos tratamientos se clasifican en 3, los tratamientos primarios, los secundarios y los terciarios o avanzados (Tabla 3). El tratamiento primario se usa cuando el agua está contaminada por residuos sólidos y estos mediante suspensión pueden ser eliminados. Los tratamientos secundarios son los que usan agentes biológicos convencionales. Por último, el tratamiento terciario se usa cuando no se logra eliminar los agentes contaminantes mediante tratamiento biológico simple. Es decir que a más alto el grado de contaminación existen diferentes tratamientos de estas aguas, para que así puedan ser vertidas en las cuencas fluviales y no afecte a su ecosistema ni tampoco a las masas de tierra próximas.

Tabla 3.

Tratamientos de agua.

TIPO	TRATAMIENTO
PRIMARIO	Cribado o desbrozo
	Sedimentación
	Flotación
	Separación de aceites
	Homogenización
	Neutralización
	Lodos activos
SECUNDARIO	Aireación prolongada
	Estabilización por contacto
	Lagunaje con aireación
	Estabilización por lagunaje
	Filtros Biológicos
	Discos Biológicos
	Tratamientos anaeróbicos
	Microtamizado
	Filtración
	Precipitación y coagulación
TERCIARIOS	Adsorción
	Intercambio iónico
	Ósmosis inversa
	Electrodialisis
	Cloración y ozonización
	Procesos de reducción de nutrientes
	Otros

Nota. En la tabla se menciona los tipos de tratamientos de agua que existen según su grado de contaminación.

Con respecto a los tratamientos convencionales de agua según Toledo (2021) nos dice que los métodos para la remoción de contaminantes que son utilizados habitualmente son La filtración mediante membranas, por intercambio de iones, por absorción, precipitación química, electrocoagulación, coagulación-floculación y Electro floculación. Estos 7 métodos tienen una alta efectividad en la descontaminación de masas de agua.

Indicador 2: Tratamiento de suelo, Tang et al. (2019) Los metales pesados son fundamentales para el desarrollo de los organismos, pero cuando se produce una acumulación excesiva de estos es perjudicial para el ecosistema y los seres humanos. Los metales pesados se han ido acumulado por muchos medios, pero sobre todo por las actividades que

realizan los humanos. Alrededor del mundo se evidencian diferentes grados de contaminación de suelo, lo que evidencia que la contaminación por metales pesados está empeorando a gran escala. Esta contaminación no permite que el suelo pueda desarrollar sus actividades eficientemente ya que la calidad baja y se vuelve estéril, devorando toda flora y fauna a su paso. Por ello, existen tratamientos que son usualmente empleados en la recuperación de suelo, ya que tienen resultados a corto plazo en su mayoría. Sin embargo, suelen ser costosos, no logran ser utilizados en lugares con poco acceso, puede traer contaminaciones secundarias, entre otras. Para este problema existen métodos de descontaminación, los llamados métodos convencionales o tradicionales, es decir los físicos- químicos,

Figura 5.

Determinación física



Nota. Proceso de descontaminación del suelo mediante métodos Físicos – Químicos. Extraído de la página web Ecoambient.

Volke y Velasco (2002) nos dicen que los métodos tradicionales para la recuperación de suelos son aquellas tecnologías que su efectividad ha sido comprobada y son usadas a gran escala. La información de que se necesita para poder aplicarla es de fácil acceso. Las más empleadas son la incineración in situ y ex situ, La solidificación/estabilización, la extracción de vapores, la desorción, separación física, tratamientos químicos y vitrificación. Es decir que sobre estos métodos de descontaminación de agua y suelo hay más información, ya han sido probados y se puede comparar cuáles serían sus beneficios y desventajas.

Tabla 4*Tratamiento convencional de suelo.*

TRATAMIENTO	DEFINICIÓN	APLICACIÓN	TIEMPO	REFERENCIA
INCINERACIÓN	se utilizan altas temperaturas que van desde 870 a 1200 °C, con el fin de quemar y volatizar compuesto orgánicos y halogenados	descontamina suelos con presencia de explosivos, hidrocarburos clorados. BCP y dioxinas	corto a largo plazo	
LA SOLIDIFICACIÓN/ ESTABILIZACIÓN	Los contaminantes son inmovilizados con ayuda de aditivos, así se disminuye o elimina la lixiviación	en suelos contaminados con metales pesados	corto a mediano plazo	
LA EXTRACCIÓN DE VAPORES	Se aplica un vacío al suelo, donde se induce un flujo que es controlado y continuo de aire , y así se puede remover contaminantes volátiles y semivolátiles del suelo	para contaminación por derrames de COV y algunas gasolinas	corto plazo	
LA DESORCIÓN	consiste en calentar el suelo a 540°C para poder volatizar los contaminantes orgánicos.	se usa para la descontaminación por hidrocarburos, creosota y compuestos orgánicos	corto plazo	Volke y Velasco (2002)
LA SEPARACIÓN FÍSICA	busca la concentración de contaminantes solidos por medios quimicos y físicos	se utilizan en la descontaminación por compuestos inorgánicos, gasolinas y COS	corto plazo	
TRATAMIENTO QUÍMICO	Por medio de la oxidación – reducción convierte a compuestos tóxicos en menos tóxicos o no tóxicos	se aplica principalmente en componentes inorgánicos	corto a mediano plazo	
VITRIFICACIÓN	se utiliza corriente eléctrica para fundir los suelos contaminados, la temperatura va de 1600 a 2000°C	Utilizado en la descontaminación por compuestos inorgánicos	corto plazo	

Nota. En esta tabla se define los tratamientos convencionales de remediación de suelo, donde se aplica y cuál es el tiempo de duración

Indicador 3: Dimensión económica, Faruque *et al.* (2021) nos comenta que la fitotecnología es un método que se puede implementar en países pobres gracias a su bajo costo. También nos dice que el costo de este método se divide en 3 categorías: operacional, diseño e instalación, las cuales influyen en el resultado final. La cantidad de dinero para la fitotecnología depende mucho de la técnica y método que se utilice, pero en comparación a los métodos químicos y físicos tienen de un 50% a un 80 % menos de costo (Figura 5). Este método es más accesible económicamente.

Uno de los puntos más importantes para que un proyecto se pueda llevar a cabo es el factor económico. Lozada (2020) nos dice que la practicas más económica y accesible hoy en día en la fitotecnología puesto que a diferencia de los métodos convencionales como los químicos y físicos, no necesitan maquinaria pesada ni utilización de químicos, además este método no requiere de una supervisión 24/7, por ende, el personal que se necesita es poco, en la fase donde se necesita de abundante personal es en el asentamiento de las plantas luego se realizará una inspección paulatina de los progresos. La fitotecnología es el método más económico en la actualidad en el mercado.

Tabla 5

Factor económico

Caso	Tratamiento con Fitorremediación	Costo	Tratamiento convencional	Costo	Ahorro proyectado
Pb, en suelo 0.405 ha	Extracción, recolección, disposición	\$150-200	Excavación y disociación	\$500	50-65%
Solventes en agua subterránea, 1.012ha	Degradación y control hidráulico	\$200	Bombeo y Tratamiento	\$700	50%
Hidrocarburos en suelo, 0.405 ha	Degradación <i>in situ</i>	\$50-100	Excavación incineración y deposición	\$500	80%

Nota. Elaborado por Mavahed y Meiyat en 2009

Se sigue con el desarrollo de la **categoría 2: Diseño de parque ecológico**, Según Meseneva y Milova (2018) el diseño de parques tiene como fin de crear un entorno agradable y funcional para el usuario destinado o asignado. Donde se pueda dar la interacción del hombre y la naturaleza. Se considera a la organización de parques desde el diseño arquitectónico, también las distintas tipologías en el diseño de parques, la zonificación funcional, la forma, la composición paisajista. La creación expresiva del parque debe ser perteneciente a la flora local para despertar el interés en la conservación de la naturaleza que proporcionan eco-estabilidad y mejoran el medio ambiente. Es decir, el lugar destinado a ser una zona ecológica, debe realizar distintas actividades incentivando el cuidado y trato al medio ambiente, las cuales juegan un papel muy importante teniendo un impacto social, ambiental y ecológico.

Para Architect BJC. (2019) menciona que dichos parques se diferenciarán de sus predecesores en cuatro aspectos importantes que tienen que ver con su desempeño. Primero son más eficientes y autosuficientes. Segundo a medida que se integre el diseño urbano circundante desempeñará un papel importante en la solución de los problemas urbanos más relevantes. Tercero modelan nuevos estándares para la gestión y estética ecológica. Cuarto emplearán nuevas cualidades formales y estéticas, tanto en términos de paisajes y formas arquitectónicas como en términos de su relación con la ciudad que los rodea.

Figura 6

Parque ecológico, Voces Surco Perú



Nota. Cooperación Perú y los andes

En la actualidad, la construcción está empleando un sistema amigable con el entorno natural, por lo cual, cada diseño debe contar con criterios adecuados más aún si estos son parte de la imagen urbana, tal como se explica en la **subcategoría 1: Criterios de diseños de parques**, según Inquila (2016) menciona que hay distintos criterios que basan en normativas y referencias de distintos proyectos. Los que se consideran son los criterios funcionales, criterios formales, criterios espaciales, estas a su vez disponen diferentes elementos de organizaciones dentro del terreno. Desde el punto de vista científico para Dizdaroglu (2022) menciona que los espacios públicos con enfoque ecológico otorgan ventajas para sociedad al crear espacios en la que pueden interactuar; por ello, al momento de ser diseñados deben manejar criterios como la suministración de las sombras o el control de humedad que proporcionan estos elementos como árboles frondosos.

El diseño de un parque guarda criterios incluso bioclimáticos y arquitectónicos que permiten contribuir a la mejora de calidad de los habitantes; asimismo recuperar y transformar la ciudad haciendo núcleos en toda la urbe. De igual manera, los parques urbanos deben analizar el tipo de elemento que será colocado, como la iluminación y el mobiliario de uso recreativo y común. Cabe señalar que, el presupuesto que se dará para el diseño del parque, es considerado también como un criterio al momento de diseñar.

Asimismo, según los especialistas de Delhi Urban Art Commission (2020) mencionan que diseñar un parque es una expresión creativa, el cual se basa en los aspectos ambientales, urbanos, arquitectónicos y hasta sociales. Por ello, mantienen un enfoque histórico que se considera previo al diseño, lo cual permite no romper tanto con la realidad del entorno. En otras palabras, los criterios para este tipo de espacio verde deben ser simples. La selección del tipo de flora que será implementada es esencial; debido a que, estos proporcionan distintas áreas y debe ser colocados estratégicamente; asimismo, deben ocupar espacios de descansos y recreativos que incentiven a los ciudadanos a habitarlo.

Figura 7

Pavimentación en Áreas Recreativas Activas, Bauman's Garden: área de juegos.



Nota. El parque infantil en el jardín de Bauman, Moscú, Rusia, 2012

Indicador 1: Criterio formal, son los que forman parte de las consideraciones al momento de diseñar. Estos elementos formales tienen como función direccionar la funcionalidad que se desea representar, a su vez esta se ve relacionada con la determinación del concepto. Según Inquilla (2016), menciona que hay distintas características de criterios formales donde el parque ecológico viene siendo clasificado de diferentes denominaciones. Las tipologías son de acuerdo a la ubicación del parque ecológico. Las cuales son Parque Ecológico Urbano, Parque Ecológico Rural y Parque Ecológico Intermedio.

Figura 8

Vista aérea del parque acuático



Nota. Extraído de la Revista 123rf.

Es decir, que los criterios formales se pueden clasificar dependiendo a su ubicación y localización, de esta manera se pueden denominar diferentes características en la planeación del diseño de un parque ecológico desde un parque urbano, rural y parque intermedio. De tal modo, Lee y Park (2022) infieren que son diversos modos de cómo disponer un espacio, los cuales dirigen el tipo de sistema constructivo que se debe emplear; debido a que, estas formas pueden demandar un mayor índice de dificultad. En definitiva, estos criterios formales están ligados al aspecto estético de la edificación, dándoles originalidad con respecto a las demás edificaciones; asimismo, dichos criterios de diseño tienden a emitir recomendaciones del tipo de elementos que se emplearán en el proceso de ejecución.

Igualmente, Gatel (2019) menciona que el aspecto formal influye con las medidas predeterminadas que va tener la edificación; a la vez, las tendencias formales amplían las tipologías haciéndolas más modernas. Cabe señalar que, este criterio es considerado como composición, el cual parte desde una base y transformándose según los niveles que se desea

tener. En síntesis, son pautas formuladas según las necesidades espaciales del usuario, en las que deben mantener un lineamiento con su entorno.

Por otro lado, existen otros criterios que conforman al planteamiento de un diseño, tal como el **Indicador 2: Criterios funcionales**, son características en un diseño; puesto que, cada zona tiene una función específica designada. De igual manera, Cho (2023) infiere que este criterio se rige bajo una distribución, el cual empieza desde el exterior dándole un énfasis a la característica que va resaltar. Por ello, es importante designar un rol a cada espacio. En conclusión, se considera todo factor que sea determinante para que cada espacio cumpla adecuadamente una función.

A la vez, Dortheimer *et al.* (2023) mencionan que estos criterios de diseño deben seguir un programa por cada área, especificando el aforo y la actividad que se va desarrollar en ese ambiente. Cabe señalar que, según la función del equipamiento se debe regir bajo la normativa para que sea un espacio óptimo. En conclusión, al momento de diseñar una edificación se debe contar con un programa arquitectónico para empezar a distribuir cada área según la función que estas tengan.

Figura 9

Distribución del Parque Mirador Independencia



Nota. Extraído del Blog ambulare.

Por último, se cuenta con el **Indicador 3: Criterios espaciales**, los cuales se refieren a la agrupación de elementos como la circulación, accesos, dimensiones, además, son la ubicación de los elementos dentro de un espacio. Para, según Flórez (2021) menciona que este tipo de criterio se emplea para determinar aquellos componentes que influyen con la confortabilidad espacial que se dispone en cada espacio arquitectónico; asimismo, esto varía según la perspectiva. Cabe señalar que, realizar un análisis de este criterio permite resolver complejos de la orientación y ubicación de la edificación; en otras palabras, estos criterios de diseños mantienen propiedades como la orientación, postura y densidad que varían según la percepción del usuario.

De igual manera, Campos y Mezones (2021) menciona que una composición espacial se comunica a través del lenguaje visual en conjunto con la concepción de los elementos que tienen valores en conjunto e independientes, es decir, adecuar distintos elementos dentro de un espacio arquitectónico, de tal manera que esta puede transmitir características oculares.

Figura 10

Orientación de espacios del Parque Alcalá en España



Nota. Extraído del artículo Grupo Verde.

Por otro lado, en la presente investigación se cuenta con la **subcategoría 2: Paisajismo**; el cual se infiere como aquella actividad que involucra a los recursos naturales que modifican el entorno. De igual manera, existe un paisajismo ecológico que tiene el objetivo de proveer un menor consumo y preservar el recurso natural; en la que se coloca cada especie vegetal según el requerimiento del suelo del lugar. Igualmente, Criollo y Guerrero (2023) mencionan que el paisajismo ecológico busca revitalizar el espacio exterior mediante estrategias que consideren el déficit y potenciales que tiene el sector a intervenir. En otros términos, la aplicación de dicho paisajismo proporciona una integración creando relación entre los habitantes y el entorno natural. Además, se añadirán espacios recreativos y sociales que engloban con la naturaleza del lugar a través de la escala de parques, logrando una mejor perspectiva visual y comfortable para los usuarios.

Asimismo, el paisajismo implica diseños, gestiones, la flora, la fauna y la adaptación con el mobiliario urbano para que aporte mejoras a la imagen urbana. De igual modo, según Rodríguez (2022) menciona que el paisajismo en el ámbito arquitectónico direcciona el espacio natural y el contexto; es decir, consideran el terreno, clima y demás factores guiándose de una estrategia sostenible y bioclimática. Asimismo, el paisajismo permite una regeneración del espacio relacionando al entorno natural con lo urbano. En otras palabras, al aplicar esta actividad se beneficia el usuario y reduce el impacto ambiental. Cada procedimiento es importante que se detalle, desde la manera como se va a distribuir cada sector hasta la tipología de árboles que serán colocados.

Figura 11

Scioto Greenways



Nota. Extraído de la Revista worldlandscapearchitect

Por otra parte, dicha subcategoría mencionada cuenta con 3 indicadores, tales como el **indicador 1: Escala de Parques**; el cual divide a los parques según las características que estos poseen por su ubicación. Por ello, según Collado (2019) existen una gran diversidad de estos espacios públicos que son importantes dentro de la planificación urbano; puesto que, aportan a crear ambientes de interacción. También, se establece un rango de área que deberían tener según el sector; por lo cual, se presentarán los tipos como parque público (aquel que está apto para cualquier usuario), parque lineal(establecido por grandes árboles colocados consecutivamente que se extienden a lo largo), parque vecinal o distrital(áreas con uso recreacional e integración para la comunidad, los cuales son considerados como parques pasivos) y parque periurbano (este ambiente se ubica cerca de las ciudades o en los núcleo urbano).

A su vez, la clasificación que se determina para cada parque es según la peculiaridad que pueda tener; por consiguiente, Martínez, Silva y González (2019) infieren que estas tipologías diferencian cada parque y delimitan la superficie que deben tener por cada tipo; a la vez, indican los componen que tener según sus características. En otras palabras, los parques están

dispersos por todo el país, permitiendo un ambiente de relajación para los usuarios al contemplar el entorno natural.

Figura 12

Parque Metropolitano Aburrá



Nota. Extraído del Blog anpr

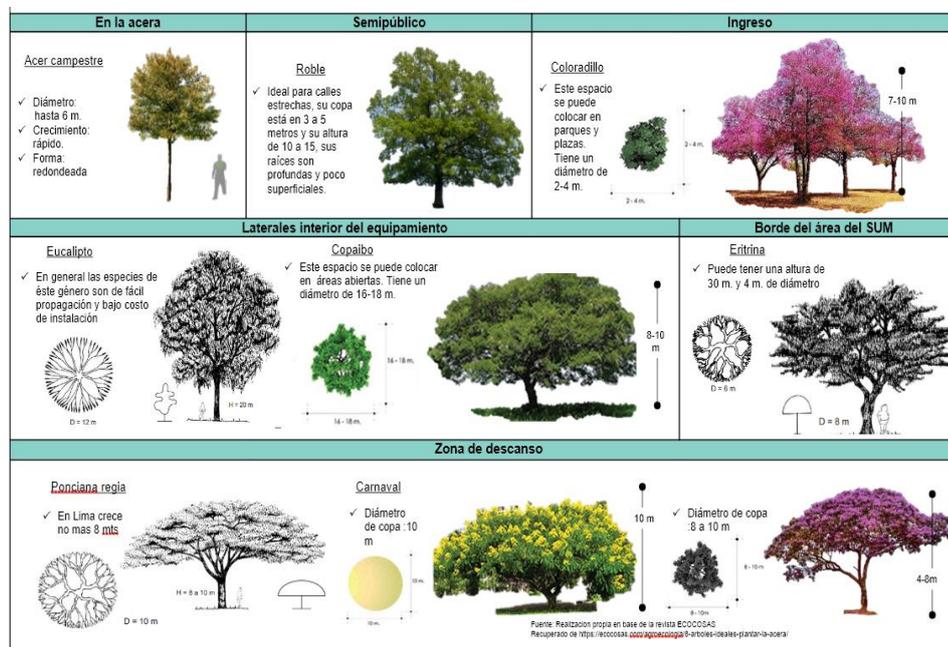
Otro punto es, el **indicador 2: Flora y fauna**, en el caso de la flora es considerada como el conjunto de especies vegetales que pueden ser halladas en diversos lugares; sin embargo, la fauna involucra a todos los animales que se ubican en un lugar determinado. Tal como, los especialistas de MIPROFEPA (2022) indica que en la actualidad se cuenta con una base de datos que selecciona cada variedad de especies animales y vegetales, por su nivel de adaptación a cambios climáticos. Asimismo, la gran variedad de flora que existe aporta al funcionamiento natural del ecosistema, debido al servicio ambiental y condiciones óptimas para la diversidad de la fauna. Por otro lado, la flora y fauna en el Perú es extensa; ya que, cada sector presenta una diversidad desde plantas y animales acuáticos, terrestres y/o aéreos. El criterio de selección de flora y fauna puede variar según el cambio climático y son piezas fundamentales en el diseño de un parque ecológico.

De igual manera, los especialistas del Ministerio para la Transición Ecológica (2018) consideran que, estos términos son utilizados para

referirse a las plantas y animales autóctonos de cada sector, los cuales mantienen características únicas. Igualmente, en la flora varían según el tipo de suelo, ya que en conjunto forman parte del ecosistema. Cabe señalar que, en cada terreno que se van a colocar se le debe dar primero un tratamiento de suelo, señalando si es un suelo adecuado para ese tipo de flora. En síntesis, la diversidad de flora y fauna depende de la región; ya que, algunas según su tipo de suelo proporcionan mayor variedad de especies con respecto a la flora; así como la región de la selva en el Perú.

Figura 13

Diversidad de flora según su diámetro de copa



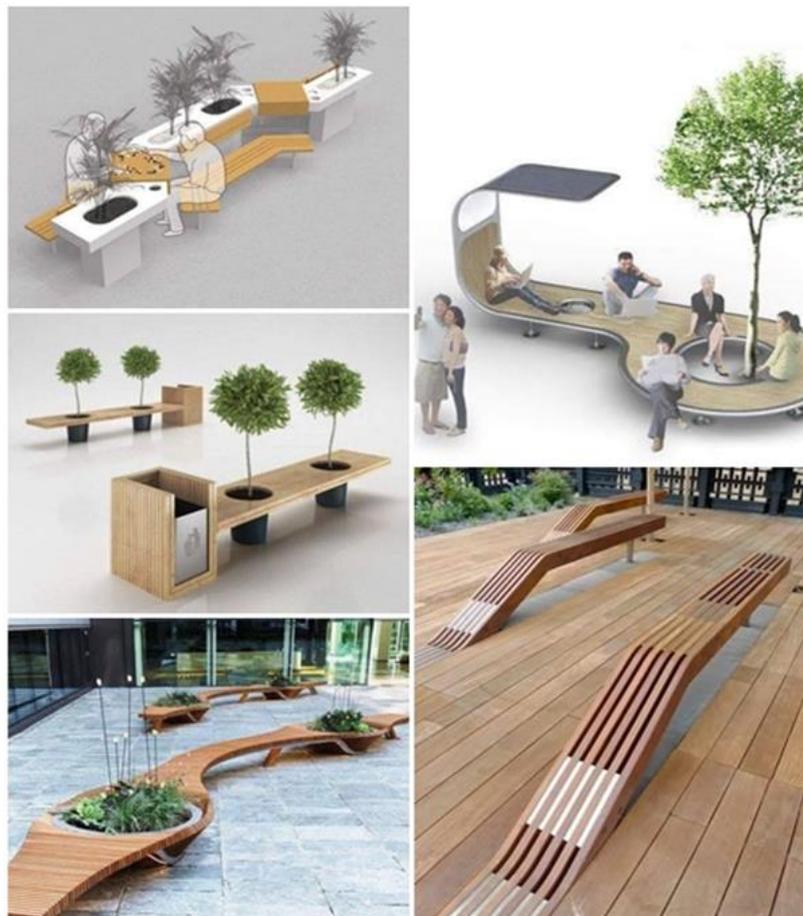
Nota. Realización propia en base de la revista ECOCOSAS

Por último, se tiene como **indicador 3: Mobiliario Urbano**; es el conjunto de objetos situados en un equipamiento de uso público, con la finalidad de mejorar la comodidad del usuario estos mobiliarios varían según la necesidad del usuario y del lugar donde serán colocadas. A la vez, se debe tener un criterio al momento de colocarlas, puesto que es la agrupación de piezas ubicadas en un equipamiento con accesibilidad pública.

Además, los especialistas del Instituto Municipal de Planeación (2022), mencionan que corresponden a la dotación en la vía pública que satisfaga al usuario; tales como, bancas, luminarias o vegetación que aporten a lograr una imagen urbana ideal. En otras palabras, los mobiliarios urbanos complementan a los espacios de integración y recreacional; cabe señalar que, estos elementos deben permitir una circulación libre tanto para peatones como vehículos. A continuación, en la figura se presenta una diversidad de mobiliarios urbanos como bancas para parques ecológicos.

Figura 14

Mobiliario urbano para Parques Ecológicos



Nota. Imagen de modelos de Mobiliario Urbano Sostenible y Ecoeficiencia

III. METODOLOGÍA

Se procederá a la exposición del capítulo III, de la presente investigación, donde se incluirá información que hará posible la indagación, descripción, análisis y recolección de datos de tesis, artículo, imágenes y tablas. En la investigación utilizaremos técnicas propias y de otros autores con el propósito de tener una perspectiva más realista. La metodología se puede conceptualizar como la búsqueda ilimitada con respecto a los enigmas al cual se le conoce también como investigación.

Esta investigación tiene un enfoque de tipo cualitativo, pues todo lo que se ha conseguido gracias a la tecnología virtual, de plataformas y webs es que se ha podido extraer la información de artículos, documentos y tesis. Al respecto Thorner (2020) nos dice que el enfoque cualitativo, es aquel que mediante esquemas escritos puede realizar reportes descriptivos, logrando así que se pueda entender de manera práctica. En otras palabras, este tipo de metodologías gracias a las opiniones detalladas denotan coherencia, generando así un mejor entendimiento de la investigación.

3.1. Tipo y diseño de investigación

En este tipo de investigación se debe explicar y señalar de manera correcta, la información obtenida ha sido producto de una exhaustiva búsqueda para que pueda aportar a las personas que en un futuro las lean. Dicho de otra manera, la información plasmada en el informe debe ser precisa y veraz para que se puedan aplicar estos conocimientos.

Así mismo, se puede afirmar que este trabajo es de tipo de investigación básica descriptiva ya que se busca ofrecer conocimientos enfocados directamente en un déficit que presenta el área a intervenir. Al respecto, Thorner (2020) nos dice que este tipo de investigación esta innato en nosotros, esto se ha dado desde el nacimiento de la curiosidad científica por desentrañar los misterios del origen de todos los fenómenos de la naturaleza, la sociedad, el pensamiento. Así mismo se busca una mejoría en el desarrollo de una investigación. Dicho de otro modo, se puede decir que es perteneciente al hombre por naturaleza, debido a la curiosidad en el estudio de la ciencia y la mejoría en su conocimiento.

Los objetivos de la investigación son construir, actuar y modificar conocimientos. El diseño de la investigación es básica descriptiva porque se va a recolectar información en periodos específicos para determinar las diferencias o cambios que se realicen en el área de investigación.

3.2. Categoría subcategoría y matriz de categorías

Nuestra investigación cuenta con variables cualitativas según su función, en otras palabras cuenta con 2 categorías una independiente y otro dependiente, por lo dicho se establece que presentaría categorías, Wong (2017) nos dice que cuando usamos concepto podemos llegar a una comunicación eficaz, es decir que ayuda para lograr entender a la ciencia y la metodología científica, además añadir opiniones, logran aclarar y generalizar el producto de la investigación y es ayuda a escoger la metodología más acertada para la investigación. Por lo tanto, la presente investigación cuenta con 2 categorías 1) La Fitotecnología y 2) Parques ecológicos las cuales permitirán un desarrollo ordenado de la información.

Asimismo, a estas se recategorizaron para un mejor desglose del tema, trabajando puntos importantes y relevantes, al respecto de la subcategoría Wong (2017) nos dice que el analizador sintáctico parcial mediante la información extraída va escogiendo diferentes opciones, lo que es llamado también subcategorías. Se han precisado gramáticas de estado reducido para disminuir la ambigüedad sintáctica y posteriormente obtener los ejemplos de subcategorización.

Tomando la idea del autor las categorías mencionadas fueron divididas en 2 subcategorías, la primera categoría, La Fitotecnología, se divide en las propiedades de la Fitotecnología y Disminución de la contaminación suelo y agua. Con respecto a la categoría 2, Diseño de Parques ecológicos, este se dividió en Criterio de diseño arquitectónico y Paisajismo. Con esto se le busca darle un enfoque preciso a la investigación y no entrar en generalidades. Ello conlleva además la realización de una matriz de categorización, en donde mediante una tabla

se mencionan los objetivos, el cuestionario por indicador, los participantes, las técnicas e instrumentos.

Tabla 6

Relación de las categorías y subcategorías.

CATEGORÍAS	SUBCATEGORIAS
- Fitotecnología	- Propiedades de la fitotecnología - Disminución de la contaminación en suelo y agua
- Diseño de Parque ecológico	- Criterios de diseño arquitectónico - Paisajismo

Nota: Categorías de la fitotecnología y diseño de parques ecológico

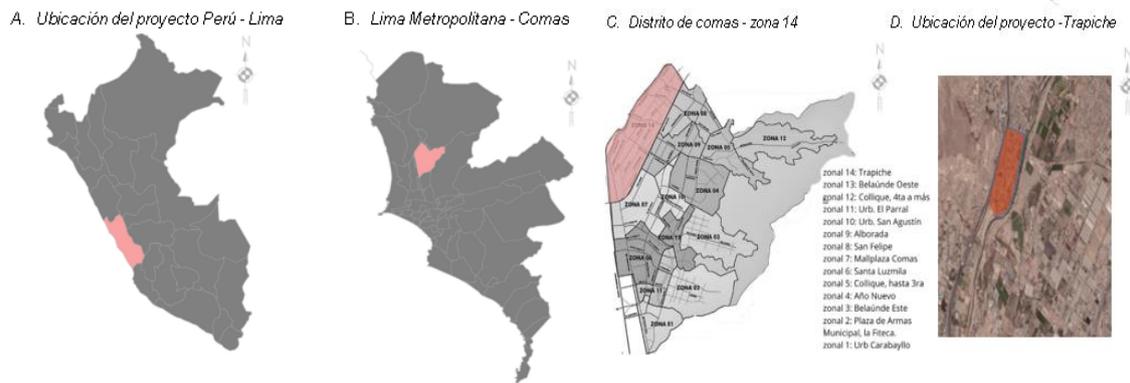
3.3. Escenario de estudio

Esta investigación cuenta con un escenario de estudios, al respecto Sardury (2007) nos dice que es inevitable no pensar en el impacto que tendrá un entorno o un nuevo equipamiento ya que este debe ir acorde a la estética visual, armonía y entorno ambiental, es por ello que se deben ofrecer estructuras que consideren confort ambiental y económico, ya que más que una obligación es una necesidad. Es decir que el escenario donde vamos a realizar el estudio debe ser estudiado para poder ir acorde a los parámetros que se plantean en la zona.

Dicho esto, procedemos a identificar nuestra zona de estudio, nuestra zona de estudio está ubicada en Lima, Perú, en una de sus distritos del cono norte.

Figura 15

Emplazamiento de ubicación del terreno



Nota. Adaptado en Photoshop y AutoCAD. Fuente: Google maps

3.4. Participantes

Cuando se realiza una investigación cualitativa se debe contemplar participantes puesto que estos complementaran la información que se expone en las categorías y subcategorías. Esta complementación se da a través de una entrevista que se les realiza a los participantes con el fin de dar mayores alcances. Moscoso y Diaz (2018) nos comenta que a la población o personas que se les va a analizar o realizar una entrevista debe tener conocimiento del tema de la investigación para que así se pueda obtener una información confiable. Es por lo que además de las entrevistas los participantes son las fichas de análisis de contenido que se realizan.

Tabla 7

Relación de las categorías, técnicas e instrumentos

Categoría	técnica	instrumento
Fitotecnología	Entrevista y Análisis documental	Guía de entrevista Ficha de análisis de contenido Ficha de observación
Diseño de Parque ecológico	Entrevista y Análisis documental	Guía de entrevista Ficha de análisis de contenido Ficha de observación

Nota. Tipo de instrumento

Tabla 8*Participantes*

Participantes		
N°	Nombre	Medio
1	Ing : Camel Paucar Vladimir	Entrevista
2	Ing. Correo Arrellano Cesar	Entrevista
3	Paisajista, Eduardo Palomino	Entrevista
4	Arq. José Pinto Alfaro	Entrevista
5	Viviana M. Arteaga-Cortez, Abel Quevedo-Nolasco, David H. del Valle-Paniagua, Martiniano Castro-Popoca, Ángel Bravo-Vinaja y Jorge A. Ramírez-Zierold..	Estado del arte: una revisión actual a los mecanismos que realizan los humedales artificiales para la remoción de nitrógeno y fósforo
6	Alicia Carvajal Rowan, Claudia Zapattini Irala y Carolina Quintero Zamora.	Humedales Artificiales, una alternativa para la depuración de Aguas Residuales en el Municipio de Mizque, Bolivia.
7	Fredy Porfirio Condori Huamán	Tecnología de naturación vertical y su efecto en el confort térmico en edificaciones comerciales de lima cercado
8	Jennyfer M. Garzón, Juan Pablo Rodríguez-Miranda y Catalina Hernández-Gómez	Aporte de la biorremediación para solucionar problemas de contaminación y su relación con el desarrollo sostenible
9	Irma Zitácuaro-Contreras, José Luis Marín-Muñiz, María del Carmen Celis Pérez, Monserrat Vidal Alvarez, Xochitl del Alba León Estrada , Sergio A. Zamora Castro	Vegetación ornamental utilizada en Fitorremediación y sus potencialidades ambientales, económicas y sociales
11	Ministerio del Ambiente	Diversidad Biológica
12	Ministerio para la transición ecológica	Informe anual 2018 sobre el estado del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad
13	Montes Génesis	Composición de un Parque Ecológico
14	Shuangyu, HAN	Parque •Nanchong, China.
15	Krebs Roland	Conectando Ciudad - la propuesta para el parque fluvial río Pasto, Colombia.
16	Vélez Restrepo, Luis Aníbal	Del parque urbano al parque sostenible: Bases conceptuales y analíticas para la evaluación de la sustentabilidad de parques urbanos.
17	Cosas de arquitectos	Guía de investigación para la construcción de parques ecológicos
18	Eliashev, Federico Ossani Violeta y Sarmiento Teresa	Parque de las ciencias.

Nota. Tabla donde se indican a los participantes de nuestra investigación y el medio por el cual ha sido su aporte

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En el trabajo de investigación se utilizan **técnicas de recolección de datos**, en esta investigación se utilizó la técnica de documentación según Caro (2021) la técnica de recolección de datos nos permite reunir y medir información de manera organizada y con un fin específico. Lo más común es que este tipo de instrumentos y mecanismos sean utilizados en investigación científica y empresarial, estadísticas y marketing. Es por ello que se recolectaron datos de tesis, libros, revistas, artículos y archivos que corroboran y aumentan la información del investigador.

Por otro lado, también se utilizará la **técnica de entrevista**, la cual nos permitirá poder realizar una serie de preguntas a los especialistas y obtener una información de diferentes puntos de vista y con enfoques distintos. Al respecto Caro (2021) nos dice que en las investigaciones cualitativas una de las técnicas de recolección de datos más utilizadas es la entrevista, ya que permite tener una interacción oral entre el sujeto de estudio y el investigador. Además, se consigue el acceso a los aspectos cognitivos y la percepción de factores sociales o personales que se condicionan en distintas realidades. Así el entrevistador va a poder entender mejor a la persona entrevistada. Además de ello se tiene que buscar personas especialistas en el tema para que la entrevista nos dé resultados positivos.

En cuanto a los **instrumentos**, Caro (2020) nos comenta que todo instrumento que se utilice en una investigación científica debe ser fiable, objetivo y que autentifique, si no se cumple con todos los elementos el instrumento será inútil y los resultados carecerán de legitimidad. Es por ello que en la investigación se emplearon ficha de análisis de contenido, guía de entrevista y cuestionario.

La ficha de análisis de contenido nos permite argumentar los objetivos que se señalan en el informe, este consiste en comparar 2 artículos que si bien contienen diferente información coinciden en aportar el indicador, al respecto Caro (2021) nos dice que la realización correcta

de la recolección de datos es fundamental para estar bien encaminado en la investigación, se pueden utilizar herramientas como la formulación de tablas las cuales permiten una recolección de datos más ordenada, dando paso a las tablas dinámicas donde es más sencillo rápido y que ayuda a la rápida interpretación de la información. Es por ello que en el informe la ficha de análisis de contenido se trabajó mediante una tabla para poder organizar la información de forma clara.

La guía de entrevista semiestructurada se utilizó como reforzamiento para los objetivos, gracias a los especialistas del tema de la sostenibilidad y tecnología verde, también gracias a la entrevista podemos tener una visión más clara de nuestros objetivos en el informe. Por ello Caro (2021) nos dice que la organización de la entrevista puede ser estructurada, semiestructurada o informal. En la semiestructura existe una guía de preguntas o los temas generales del diálogo, pero el entrevistador puede realizar otras preguntas según lo crea correspondiente. Es por lo que en nuestro informe tomamos este tipo de guía para podernos explicar de ser necesario.

Por último, está la **guía de observación**, lo que al respecto Caro (2021) menciona que uno de los instrumentos importantes de la investigación es la guía de observación ya que permite la recolección de datos, mediante las imágenes y/o ilustraciones que se deben detallar. La definición ayuda a concluir que la guía de observación es un método aceptable de la recolección de información en este trabajo de investigación.

3.6. Procedimiento

El **procedimiento** consto de varios momentos: recopilación de datos a través del análisis documental, las entrevistas y las fichas de contenido y observación; y la obtención de resultado, conclusiones y recomendación para realizar la investigación sé que contienen como tema nuestras dos categorías **fitotecnología y diseño de parques ecológicos**. Para la realización de la entrevista primero se realizó la matriz de categorías

en base al marco teórico. Después se diseñó la guía de entrevista, además se buscó 2 especialistas en el tema, para poder realizar la entrevista, una vez hecha la entrevista se les hizo firmar una carta de consentimiento con las condiciones y término de la entrevista. Las entrevistas tuvieron una duración de 30 min aproximadamente. Luego se procedió a realizar la interpretación de la entrevista. También se realizó la ficha de análisis de contenido, en la cual introducimos información de tesis y artículos científicos. Además, con los resultados de los instrumentos se podrá dar obtener los resultados, siguiente se darán las conclusiones y l finalizar con las recomendaciones

3.7. Rigor científico

El *rigor* exige que contemos con un objetivo de estudio que explique y aplique debidamente y con exactitud la metodología del trabajo, respetando el reglamento de diseño dadas por normas generales al respecto Noreña *et al.* (2012) nos dice que el rigor es un criterio transversal en el desenvolvimiento de un proyecto y concede poner en valor la aplicación cuidadosa y científica de los métodos de investigación, y de las técnicas de estudio para la recaudación y procesamiento de los datos. Hay corrientes de diversas posturas al hablar de rigor en una investigación cualitativa, algunas optan por la no aplicación de normas de evaluación de la calidad, después están unas intermedias y otras que optan por la evaluación con los criterios de la investigación cuantitativa. Con esto se pone en evidencia que en este estudio se está tomando como referencia los mismos criterios de evaluación de la investigación científica ya demostrar que contamos con rigor en todo el desarrollo del proyecto. El trabajo de investigación cuenta con 4 criterios como son la consistencia lógica, credibilidad, auditabilidad y aplicabilidad.

Consistencia lógica es un tipo de instrumento el cual permite que el orden y la razón estén en el informe, correspondiente a un estilo intelectual lógica y racional. El razonamiento debe estar presente en nuestro trabajo para que pueda ser confiable.

Así mismo, como parte del rigor se utilizó **la credibilidad**, la cual

es importante para llegar alcanzar un rigor científico, por el tipo de investigación con características y líneas de procedimientos normativos. Al respecto Noreña *et al.* (2012) nos dice que la credibilidad es el grado de coherencia con el cual se mide la variable. Se consigue examinar la reproducibilidad, que se presenta cuando hay una excelente correlación en la medición en diferentes momentos, y por otro lado es la precisión en la medición en distintos momentos. Este tipo de rigor se utiliza para poder comparar diversos autores y sus puntos de vista mediante las citas, estas son obtenidas de fuentes como tesis, artículos y revistas. Esta técnica nos dará suficiente rigor para que la investigación pueda tener enfoque científico y refleje hechos reales.

La auditabilidad o también llamada confirmabilidad según Noreña *et al.* (2012) nos dice que este criterio se refiere como se pone a prueba la habilidad del investigador para poder buscar el camino de lo que autor original ha hecho. Por ello es indispensable un registro documentado de las ideas que el investigador haya tenido en relación con el estudio. Esta estrategia consciente permite que otros investigadores puedan examinar los datos y poder llegar a conclusiones iguales o similares a las del investigador original. En otras palabras, confirma que otros investigadores puedan revisar el trabajo y entenderlo como si lo hubieran realizado.

Finalmente, en el trabajo se trabajó con el rigor científico la **Transferibilidad** que según Noreña *et al.* (2012) en su artículo llamado El rigor metodológico en la investigación cualitativa nos dice que hay la posibilidad de que la investigación se pueda extender a otras poblaciones. Se trata de examinar qué tanto se relacionan los resultados con otro contexto. En la investigación científica cualitativa son los lectores quienes deciden si se puede transferir a su realidad. Por lo tanto, la transferibilidad tiene como función directa encontrar similitudes en los contextos. Es decir, estas características del rigor nos permiten identificar si el estudio es útil para los lectores.

3.8. Método de análisis de datos

En nuestra investigación debemos tener en claro los datos que son breves para seguir una causa por la se pueda analizar el informe obtenido a través de los instrumentos. De tal modo el método de análisis de datos se sustenta en recolectar ideas que destaquen en diversas fuentes de información con el fin de manifestar dichos contenidos sin perplejidades con el propósito de preservar la información para después ser examinada e interpretada, adjuntando así óptimos aportes científicos. Sanduy (2007), Significa que, al continuar con este método de estudio de reportes, agenciamos a través de la aplicación de procedimientos como la entrevista con material bibliográfico y el examinar, pudimos recolectar la sapiencia y dedicación a través de una investigación, contrastando toda la información.

Tabla 9

Métodos de análisis de datos

Instrumento			Procedimiento
Guía de entrevista	Ficha de análisis de contenido	Ficha de Observación	Interpretar las respuestas Colocar en el formato adecuado Comparar las opiniones de los arquitectos entrevistados para ver si sus posturas son similares o diferentes Seleccionar e interpretar la información Colocar el formato adecuado de la ficha Colocar la información en el formato Describir cada una de las fotografías de acuerdo al indicador Analizar e interpretar la información

NOTA. Tabla donde se indican los instrumentos y los procedimientos de nuestra investigación.

3.9. Aspectos éticos

En este tipo de investigación los aspectos éticos son importantes ya que preséntala opinión de los demás, la disminución de cualquier otro

dato y la información acertada. Al respecto Moscoso y Díaz (2018) nos dice que ética e investigación En las últimas décadas se han esmerado pautas, códigos y reglamentos para llevar a individuos a la realización del estudio con seres humanos. Algunas de las pautas se crearon como respuesta a errores éticos. Otras se desarrollaron para prestar mejores, excusado al cambiante mundo del análisis e incluso otras han evolucionado desde su origen como investigación para responder a nuevos problemas y desafíos creados por el estudio.

Por otro lado, en cuanto a la recopilación de datos e información se usaron fuentes **internacionales y nacionales** que tengan o estén relacionados con el tema de la investigación, así se podrá tener una información precisa a través del parafraseo, por lo tanto, estas citas insertadas se basan en la misma idea del mismo enfoque, pero con diferentes palabras, permitiendo conservar la idea del autor sin plagio o copia textual.

De igual manera, en el informe se tomaron en cuenta datos fiables y se mantuvo el lineamiento del **APA en su séptima edición**; respetando los parámetros y las normas con las que esta cuenta, a su vez al informe de investigación se le realizó el turnitin; el cual nos permite saber si la información existente en la investigación es confiable.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

RESULTADOS:

Como primeros resultados tenemos los de la **Categoría 1: Fitotecnología** donde se encuentra 2 objetivos específicos, el primero es **Identificar cómo la fitotecnología mejora el entorno donde es aplicada**, donde se precisó como la fitotecnología mejora el entorno en donde se utiliza, se realizó la aplicación de instrumentos como la **ficha de análisis de contenido, guía de observación y la guía de entrevista**, la última estuvo dirigida a 2 especialistas y/o expertos sobre el tema que se trata en la investigación. Dentro del objetivo específico se contempló 1 subcategoría **Propiedades de la Fitotecnología**, en la cual mediante los especialistas y/o expertos se busca examinar los beneficios de la fitotecnología, para lo cual se formularon 3 preguntas en la guía de entrevista, las cuales tienen relación cada indicador.

El primer indicador son las **Tecnologías**, donde se examina cuáles son las fitotecnologías que existen, cuales son modo de actuar de cada una de ellas y en que entorno son usadas usualmente. Se consideró una pregunta para este indicador.

En la entrevista se realizó la pregunta con respecto a cuáles serían las recomendaciones para que las tecnologías de la fitotecnología sean exitosas en un parque ecológico. En ese sentido, es importante manejar en el tema de parques y jardines las diferentes especies asociadas a la Fitorremediación, la conservación de suelo, la reducción de emisiones de CO₂, además de plantas de rápido crecimiento y que tienen absorción de metales pesados. Para que las fitotecnologías tengan un buen resultado es importante hacer uso de todas estas consideraciones antes mencionadas. Además de ello se podría combinar con otras tecnologías para que el proceso se vea acelerado y mejorado, ya que este tipo de remediación lleva años en tener resultados. La fitotecnología puede ser utilizada con herramientas como los biofiltros en los humedales, las nano partículas, los coagulantes orgánicos, carbón activados, entre otras. (Ing. C.P.V)

Para poder llevar a cabo alguna intervención con fitotecnologías, lo primero que se debe hacer es identificar qué problemas hay en la zona de

intervención y realizar un estudio del grado de contaminación que existe en el agua, suelo y aire. Estas plantas debes tener ciertas condiciones ambientales para su crecimiento y desarrollo, para que puedan ser utilizadas exitosamente en las fitotecnología. Además de ellos se debe tener claro lo que se quiere descontaminar, si es el agua, el suelo o el aire, para así saber cuál es la tecnología que se va usar y así poder tener el mejor resultado. (Ing. C.A.C.)

De acuerdo al análisis de contenido se encontró que las fitotecnologías pueden ser utilizadas en conjunto con los humedales y otras tecnologías. Este trabajo en conjunto trae resultados muy provechosos y exitosos en la remediación de las masas de agua contaminada. Esto humedades se pueden formar de manera natural o artificial y hacerlo funcionar con el propósito de que provean un entorno donde se dé el crecimiento de microorganismos que se encargarán de la filtración y absorción de contaminantes, además de la plantación de especies que ayuden al propósito.

Figura 16

Humedales



Nota. Foto recuperada de la página temas ambientales

También se identificó que los humedales son una tecnología que contribuyen con la sostenibilidad ambiental, puesto que no necesitan instalaciones complejas, tienen un costo de mantenimiento muy bajo y se integran al paisaje natural otorgando un refugio para la vida silvestre. Este sistema posee una sencillez operativa y funciona con o sin vegetación, brindando una ventaja para la implementación del sistema de vegetación, pues la utilización de la misma hará que el efluente del agua sea de mayor calidad y en condiciones para que su re-uso sea inmediato.

El segundo indicador es **Especies Vegetales**, donde se detalla las características que deben tener las especies vegetales para poder ser exitosas en el uso de las fitotecnologías y también en qué tipo de fitotecnología, los diferentes tipos de especies vegetales que han probado su efectividad.

En la entrevista se preguntó por las especies vegetales más usadas en las fitotecnologías exitosas. A lo cual se obtuvo que una de las especies que ha tenido éxito es la Elodia, que está asociada a los Pantanos de Villa (Chorrillos, Lima) los cuales tienen mucha contaminación. Este tipo de planta se adaptó a este entorno, crece y se desarrolla muy bien, puede ser utilizado como un indicador. Por otro lado, las lentejas de agua también son bien utilizadas en los métodos biorremediación. También tenemos el cultivo de Vetiver que ya ha tenido resultados remediadores comprobados y que hace más de 30 años es muy utilizado en el banco mundial semillas en el tema de remediación de pasivos ambientales. (Ing. C.P.V)

Hay muchos ejemplos, y para todo tipo de ambientes y zonas a tratar. Por ejemplo, el algarrobo tiene propiedades termorreguladoras del ambiente. Este árbol baja de 4 a 5 grados la temperatura, además de que sus semillas son utilizadas como coagulantes naturales en la descontaminación de agua. Otro gran ejemplo es el lirio amarillo, esta planta ayuda a descontaminar agua ya que en sus raíces tiene la propiedad de absorber los metales pesados. Hay un ejemplo en México donde el lirio fue utilizado en cuerpos de agua contaminados que ya no albergaban vida, pero con esta utilización de esta planta el agua se regeneró y volvió a

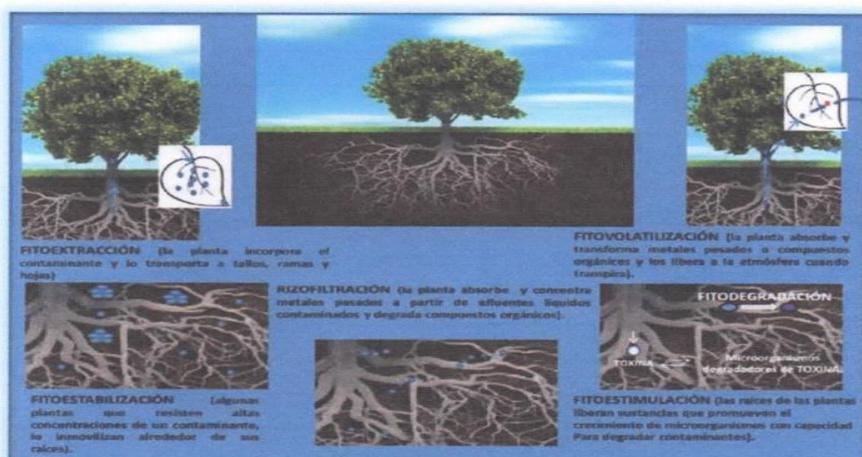
recuperar su ecosistema. También podemos mencionar al árbol Neem que tiene propiedad de poder repeler los mosquitos, este es usado en lugares donde existe gran proliferación de estos insectos para así contrarrestar las enfermedades que estos insectos traen consigo.

Así mismo se puede utilizar especies que crezcan rápido, pero, así como crecen su mantenimiento es más rápido y su tiempo de vida es más corto. Cuanto se demora más en crecer tiene muchos años más de vida y mayor aprovechamiento de sus beneficios. Además, cualquier entorno verde que trabaje con plantas y las propiedades que estas puedan tener, proporcionar un atractivo visual, sensorial, auditivo, relaja del estrés, mejora el ánimo, entre otros beneficios (Ing. C.A.C.)

Mediante las fichas de análisis de contenido se identificó que las plantas tienen 6 mecanismos distintos de extraer contaminantes de un sustrato. Estos se dividen en 2 grupos, los que extraen los contaminantes mediante la raíz y los que involucran sus tallos y hojas. Para la selección de las plantas se debe tener en cuenta la toxicidad, la degradación de contaminantes, cuanto se demora en descontaminar, cuantas plantas se necesitan, el costo del mantenimiento y análisis de riesgos de contingencia. Entre las especies más utilizadas están el girasol, los álamos, la alfalfa, el tomate, la mostaza, la calabaza, el sauce, el bambú y el esparto.

Figura 17

Plantas



Nota. Imagen de una árbol y acción remediator

El tercer indicador sería **Biodiversidad**, se detalla los tipos de especies vegetales que existen según su procedencia y como esto favorece o daña el medio ambiente donde se desarrollan.

En la entrevista se consultó por cuáles serían las especies vegetales más indicadas para la zona de trapiche (Comas- Lima). De lo cual se obtuvo que es importante identificar en su área de influencia algunas especies que sirva para el propósito, para que no sea necesario importar especies de otros ambientes. Utilizar las especies ya adaptadas trae como beneficios la optimización de recursos vegetales, no hacer muchos gastos financieros y ser utilizados en el proceso de remediación. Lo más recomendable es usar las plantas endémicas de la zona, es decir las nativas, ya que las exóticas o introducidas siempre trae efectos secundarios al ecosistema. Uno de los grandes ejemplos es el eucalipto que es oriundo de Australia y como sus semillas han ido desplazando a especies nativas. Es por ello que se debe utilizar la gran diversidad de plantas que existen en nuestro país. En esta zona he podido visualizar que crece la totora. (Ing. C.P.V)

Para recomendar una planta es importante conocer las características del suelo de la zona a intervenir, además de identificar qué tipo de plantas son las que a pesar de la contaminación se ha seguido desarrollando y si estas tienen propiedades remediadoras. Hay un ejemplo que es el Árbol de Cassia, el cual tiene una vida de 200 años, el cual es usado en la Fitorremediación. Este árbol no es oriundo de Perú, pero ha tenido muy buena adaptación y puedo crecer en casi todo tipo de ambiente, por ende, sería una buena opción para ser usada en la zona de trapiche. También es importante conocer las plantas nativas que tengan propiedades fitorremediadoras para así poder usarlas, así como la totora. (Ing. C.A.C.)

Según el análisis de contenido, en Perú hay aproximadamente 22 especies nativas que tienen un gran potencial remediador. Es decir que esta tecnología no trae nuevas especies a la zona, sino que utiliza la vegetación que le brinda el entorno inmediato del área a tratar, así se puede

conseguir un mayor porcentaje de descontaminación del suelo y agua, teniendo esto en cuenta se puede conservar el ecosistema que se tiene en la zona.

Figura 18

Putacca



Nota. Imagen de la Putacca, extraída de La siembra y cosecha de agua: Fricciones entre el conocimiento local y la tecnocracia estatal frente al cambio climático, El caso de la comunicada campesina Quispillaccta, Ayacucho

La totora (*Scirpus californicus*) y putacca (familia apiaceae) tienen propiedades remediadoras ya que pueden absorber el plomo y el cadmio, estas dos especies son bioacumuladoras. Utilizando la tecnología de la Fitoextracción, en donde la planta en toda su estructura acumula el contaminante, estas especies pueden dar excelentes resultados en la eliminación de metales en el suelo y agua. Es decir que teniendo en cuenta que no todas las plantas necesitan las mismas condiciones para sobrevivir, este método de remediación de suelo y agua no rompe con el ecosistema, sino que busca adaptarse buscando plantas nativas para cumplir con su propósito.

Figura 19.

Lechuga



Nota. Fotografía de la lechuga que está apunto de cosechar

Mediante la ficha de observación se obtuvo que a pesar de la contaminación a la que está expuesta esta zona se da hay siembra y cosecha de especies vegetales. Estas son comercializadas en los mercados. Se logró identificar a la lechuga, el maíz, la cebolla china, la papaya, perejil, plátano, el girasol, la totora y diversas flores.

El segundo objetivo específico es ***Señalar si la Fitotecnología reduce la contaminación por residuos orgánicos e inorgánicos***, donde se precisar como la fitotecnología reduce la contaminación, se realizó la aplicación de instrumentos como la ***ficha de análisis de contenido y la guía de entrevista***, la última estuvo dirigida a 2 especialistas y/o expertos sobre el tema que se trata en la investigación. Dentro del objetivo específico dos se contempló 1 subcategoría ***Disminución de la contaminación en suelo y agua***, donde se identificó si mediante la fitotecnología se da la descontaminación de suelo y agua, para lo cual se formularon 3 preguntas en la guía de entrevista, las cuales tienen relación cada indicador.

El primero indicador es el ***Tratamiento de agua***, donde se examina cuáles son los tipos de métodos de descontaminación de agua que existen

y cuáles son las que dan mejores resultados, sin efectos secundarios perjudiciales a largo plazo.

En la entrevista se realizó la pregunta referente a cuáles son los tratamientos de agua que mayor resultado han tenido según su experiencia. Como respuesta se obtuvo que conocer el grado de contaminación, tipo de agua, la turbidez y realizar un estudio químico determina el método de remediación, no para todos los casos de contaminación se utilizan los mismos métodos. Si el agua solo tiene turbidez y poca presencia de metales pesados se puede utilizar la floculación, usando compuestos orgánicos, biomoléculas orgánicas y algunas plantas que ayudan a filtrar, es importante tratar de combinar los métodos convencionales con las plantas para un mayor resultado. Si el agua presentara un mayor daño con presencia de metales pesados y cambio radical en el pH esto mataría la vida a su alrededor y lo que crezca no sería apto para el consumo por eso es importante hacer un estudio del estado de contaminación para así recomendar el mejor tratamiento el cual puede ser combinado con la Fitorremediación para un efecto duradero. (Ing. C.P.V)

Los tratamientos convencionales más usados son los que utilizan en las tarjeas, donde se trabaja con filtros para retener los contaminantes o residuos que tenga el agua, para que esa agua pueda ser potable. Lo que se puede plantear para que la fitotecnología sea más atractiva para las empresas y/o comunidad, ya que es un método de remediación a largo plazo, se puede combinar la fitotecnología con los métodos convencionales para que así mediante la fitotecnología logre sus resultados, el agua es tratada convencionalmente y así poder tener un flujo activo de agua ya que esta es indispensable para la vida. (Ing. C.A.C.)

Como segundo indicador está el **Tratamiento de suelo**, donde se examina cuáles son los tipos de tratamientos convencionales de descontaminación de suelo que existen, también cuáles han tenido mejores resultados, sin efectos secundarios perjudiciales a largo plazo.

En la entrevista se preguntó con referente a cuáles son los tratamientos de suelo que mayor resultado han tenido según tu experiencia. Como respuesta se obtuvo que el uso de la Fitorremediación y el uso de plantas es una mejor opción porque se crea un ambiente atractivo visualmente, además de reducir los metales pesados del suelo, generar nutrientes, las hojarascas de las plantas mineralizan los nutrientes, entre otros beneficios. El suelo es vida y cuando se daña este ecosistema no solo se daña a las plantas sino a la fauna que lo rodea, viendo desde este punto de vista las fitotecnologías son la mejor opción. Aunque hay otras opciones las cuales son físicas o químicas, pero estas no contemplan la diversidad de estos organismos en el suelo, puedes utilizar fuego, incrementar la temperatura para aislar aceites, entre otros productos. El biochar es un producto obtenido por la pirolisis, este es el proceso térmico de degradación de una sustancia de ausencia de oxígeno, con el cual se puede reducir metales pesados, este se puede combinar con las plantas para un mejor resultado. (Ing. C.P.V)

En este caso sucede lo mismo se puede trabajar a la par una remediación convencional y una biorremediadora, para que el proceso de recuperación del suelo no se vea tan prolongado y sea atractiva para inversión. Las plantas son seres vivos que influyen mucho en el desarrollo que se da en el entorno y encontrando los métodos convencionales que puedan combinarse con las fitotecnologías se lograrán resultados excelentes. (Ing. C.A.C.)

El tercer indicador es ***Dimensión Económica***, en cuanto a este indicador se detalla como la fitotecnología puede ser un método de remediación económico y rentable a largo plazo, cumpliendo con el propósito de descontaminación a bajo costo, comparado con otros métodos.

En la entrevista se consultó por cuál sería el porcentaje de ahorro económico que genera la aplicación de fitotecnología frente a otras alternativas. De lo cual se obtuvo que la biorremediación es un método rentable ya que se usa las plantas de la zona que están adaptadas en ese

entonces, el problema es el tiempo del proceso de remediación, además de ello se tiene que trabajar con otras tecnologías para alcanzar mayores resultados, tanto en el agua como en el suelo el método más viable sería el uso de las fitotecnologías ya que al usar las plantas nativas de la zona esto ahorra costos y al usarlo con coagulante, floculantes, biochar, compost, entre otras se logra mayores resultados y no son muy costosos.

En términos monetarios como tal, la producción de una plantita cuesta de 1 a 3 soles, dependiendo su tamaño puede subir su precio, pero en términos generales es factible y rentable este método. Para que este método sea sostenible a través del tiempo debe generar un ingreso económico y esto se puede lograr a través de la creación de un vivero y banco de plantas donde se comercialicen y promuevan este tipo de plantas y semillas, además de promover e implantar tecnologías, también promover la realización de prácticas, la tesis y ensayos que caigan en paquetes tecnológicos que puedan ser comercializados. (Ing. C.P.V)

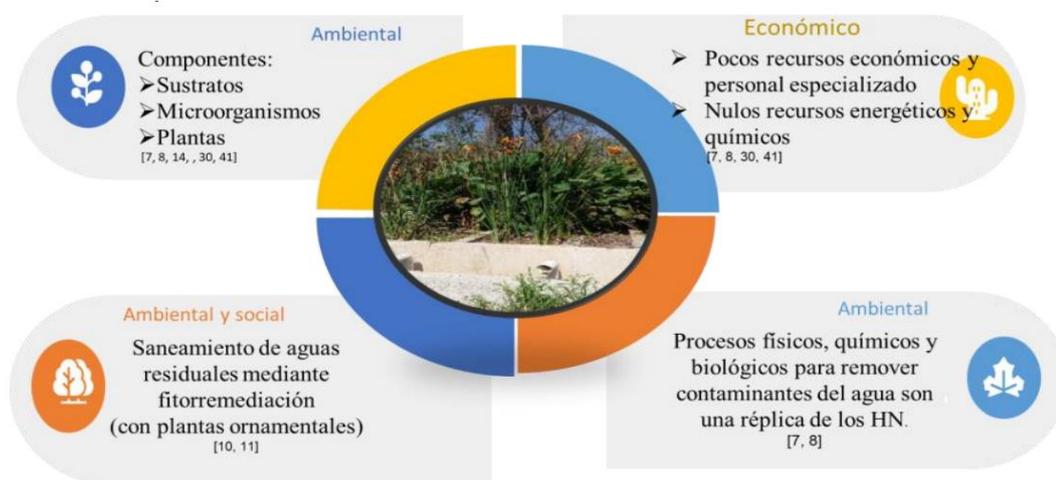
Los microorganismos hacen que el plástico se degrade mucho más rápido, si con normalidad se degradan en 100 años con estos microorganismos se demora 1 año en degradarse, esto nos quiero decir hay un ahorro significativo en el proceso de estos desechos, ya que procesar una tonelada de desechos cuesta miles de dólares y que sea un proceso natural con los microorganismos que nos proporcionan las plantas es un ahorro grande, además que las plantas si bien necesitan un mantenimiento y tratamiento adecuado su costo no es tan elevado y si se usa plantas nativas este proceso de desarrollo se da de una manera natural y sin tanta intervención lo que hace rentable este método de remediación. (Ing. C.A.C.)

Mediante las fichas de Análisis de Contenido se obtuvo que las plantas usadas en la Fitorremediación se pueden comercializar y así generar aun mayor ingreso económico para los pobladores y aumentar así el PBI del país, ya que el reconocimiento del valor ornamental de las plantas y económico se da cuantas estas crecen naturalmente y esto se da con mayor frecuencia en un ambiente óptimo para su desarrollo como lo sería

los humedales que a su vez tienen bajo costo de mantenimiento. Existen datos de referencia para detectar el potencial económico de la producción y del atractivo económico que representan las especies, esto permite visualizar el uso de las plantas y la oportunidad para su comercialización si se cultivan en una serie de HC. Un atractivo económico adicional es la venta local de las especies en sus diferentes componentes de la masa aérea. Este atractivo económico representa un estímulo para garantizar la operación y mantenimiento de los HC con participación social e inversión privada.

Figura 20

Económica



Nota. Visualización de los pros económicos. Extraído de Vegetación ornamental utilizada en Fitorremediación y sus

Ahora pasaremos con los resultados de la **categoría 2: Diseño de parque ecológico** donde se encuentran 2 objetivos específicos, el primero es **Analizar los criterios técnicos que se emplean en el diseño de un parque**, donde se realizó la aplicación de instrumentos como la **ficha de análisis de contenido y la guía de entrevista**, la última estuvo dirigida a 2 especialistas y/o expertos sobre el tema que se trata en la investigación. Dentro del objetivo específico se contempló 1 subcategoría **Criterios de**

diseño arquitectónico, en el cual se pretende analizar y explicar los criterios fundamentales que se utilizan en el diseño arquitectónico de un parque ecológico. para lo cual se formularon 3 preguntas en la guía de entrevista, las cuales tienen relación cada indicador.

Indicador 1: Criterios formales

El primero indicador es **Criterios formales**, donde se expone la importancia de los criterios formales en el diseño arquitectónico porque consideran aspectos estéticos y de diseño, generando un impacto visual positivo y una experiencia estética satisfactoria. Además, reflejan la identidad del lugar y crean una conexión con la comunidad. Estos criterios mejoran la funcionalidad y coherencia del diseño, creando entornos arquitectónicos agradables y habitables.

Mediante la entrevista realizada se realizó la siguiente pregunta. Se entiende que es el área destinada donde interactúa el hombre y la naturaleza de todas las edades, se considera las distintas tipologías en el diseño de parques, la zonificación funcional, la forma, la composición paisajista y mejoran el medio ambiente entre otros, entonces, Para ello, según su experiencia, cuáles serían los principales criterios formales que deberías tener en cuenta en un parque ecológico.

Sería trabajar con materiales del lugar al ser ecológico, en la que se esté respetando la naturaleza y tratando de implementar lo menos posibles materiales que se encuentren lejos de la zona. Eso sería la primera consideración para el diseño de un parque ecológico. Por ejemplo, tuve la oportunidad de elaborar un circuito turístico, este implementa señalética, espacios de descanso y lo que se implementó son materiales de la zona. Así como, los caminos donde el piso en zonas húmedas iba componerse de junco y totora; estos materiales al usuario al desplazarse le daban la sensación de estar flotando. En otros espacios, el suelo se tuvo que compactar y control del polvo confitillo; en resumen, lo primero que debe realizarse es trabajar con materiales de la zona que no sean nocivos para la flora y la fauna. (Arq. J. P. A.)

Los criterios formales son definidos por el uso, una vez que se plantea la zonificación en el parque de acuerdo al programa y las distintas áreas que se designa de acuerdo al cliente. Todo se orienta de acuerdo a la necesidad de para quien se diseña y publico dirigido. Finalmente se debe considerar un trazo para el público en general. Una de las falencias que tienen los parques es la mala calculación de anchos de vías. Para que pase una persona son 60cm, para que pase dos son 1.80cm y el estándar de vía es 2.20cm. Esto dependerá de la escala del proyecto de parque ecológico para evitar ser definido como una súper vía en una escala reducida. Los parques ecológicos utilizan materiales reciclados en un 70 % y utilizan la gran mayoría de plantas en su mayoría nativas o asilvestradas. Además, se debe jerarquizar vías y zonas. Cada zona corresponde a un uso y dependerá mucho del estilo de quien diseñe acoplándonos al terreno obedeciendo al uso que se quiere dar al parque, el uso es quien manda. (Arq. E. A. P. N.)

Según la ficha de análisis de contenido se obtuvo que los criterios para el diseño de un parque se basan en líneas y simbolismo formal, creando una imagen cultural para la integración del Nanbu Shuicheng. Además, al desplazar por el área y plantar vegetación, se fortalece el contexto natural. Su forma sinuosa, compuesta por zona de transición con bosques primarios, replantación de bosques, plantaciones artificiales y bosques de paisaje característicos, generan un parque ecológico en el lugar. La construcción de espacios sinuosos mejora efectivamente la calidad de vida de la ciudad y crea un espacio para conectar a las personas. El parque ecológico tiene una volumetría que sigue la trama de figuras cuadrangulares a lo largo de su extensión. Se utiliza para su volumen una forma con ejes perpendiculares que aprovechan el borde del manglar. Cuenta con 3 espacios; tanto como espacios de estancia, creatividad y servicios; que se conectan con ciclo vías que siguen el eje de la trama.

El segundo indicador es **Criterios funcionales**, donde se describe la importancia de los criterios funcionales en el diseño arquitectónico radica en asegurar que los espacios cumplan con sus propósitos y objetivos. Estos

criterios consideran factores como la distribución, ergonomía, circulación y accesibilidad, optimizando el funcionamiento y la utilidad de los espacios. Además, se relacionan con la seguridad y el confort, creando entornos satisfactorios para los usuarios. En resumen, los criterios funcionales son esenciales para crear espacios prácticos y mejorar la calidad de vida en el entorno construido.

Se realizó la pregunta que en función a su experiencia cuáles serían los principales criterios funcionales que deberías tener en cuenta en un parque ecológico. A lo cual se obtuvo que, para el diseño de parque ecológico, es pensar en el usuario. El usuario va al lugar para olvidarse del estrés e interactuar con sus entornos, por lo que, debe sentir la mejor sensación para así pueda recomendarlo. Por ejemplo, el ruido o los tachos de basuras desmerecen la razón de ser de un parque ecológico. Por eso el diseño debe ver la razón del servicio que se está dando, en este caso este caso un espacio de recreación ecológica donde se interactúa con la naturaleza; a quien se va diseñar y que se deba interactuar con la naturaleza. (Arq. J. P. A.)

Para una extensión de aproximadamente 10 a 15 hectáreas, se puede tener una preservación exclusiva si se observa una especie endémica se puede designar un área de protección para el lugar. El sitio tiene que ser funcional en función al público en quien este orientado, el público en general, yo asignaría una zona de recreo y una zona de paseo, la zona de paseo muy amarrada con la zona de observación de aves, pero zonas bastante cuidadas ahora si es un parque de echo sirve como un pulmón verde al entorno, tiene que tener una zona de fácil acceso, la accesibilidad tiene que ser para todos considerada accesible al 100% nadie se debe quedar sin visitar todo el rincón del parque. Un gran ejemplo es el Parque Red Ribbon de China (Parque de la cinta Roja), este es un parque que tiene una banca continua, de recorrido lineal, a pesar de ser lineal tiene puntos de cruce de personas, miradores, zonas de descanso, zonas de juegos para niños, es un parque de uso múltiple. Para proponer algo tienen

que saber que protege y preservar las especies en general. (Arq. E. A. P. N.)

Mediante las fichas de análisis se obtuvo que los criterios funcionales son implementados tanto con la flexibilidad y mutación. La programación para el sector central debe contener 8 elementos diferentes de actividades. Teniendo en como ejemplo el diseño paisajístico de la zona del Río Pasto el cual cuenta con diversas actividades. La funcionalidad que tiene cada espacio invita a desplazarse, conversar y disfrutar del ambiente. La funcionalidad ecológica, como un primer principio del modelo, hace referencia fundamentalmente al componente de vegetación de parques o áreas verdes urbanas, el que constituye por excelencia el elemento esencial y caracterizador de esos espacios. Se debe tener conocimiento del espacio con el propósito de aprovechar al máximo sus cualidades y tener una buena distribución de áreas. La espacialidad de los parques ecológicos permite llevar a cabo actividades al aire libre que además embellece la zona donde se puede proyectar.

El tercer indicador es ***Criterio espaciales***, donde se presenta que los criterios espaciales en el diseño arquitectónico son importantes para optimizar la distribución y organización de los elementos dentro de un espacio. Permiten maximizar la eficiencia en el uso del espacio, crear ambientes cómodos y visualmente armoniosos, y asegurar la integración adecuada de los elementos arquitectónicos con el entorno. En resumen, estos criterios mejoran la funcionalidad y la experiencia del usuario en el entorno construido.

Se realizó la pregunta donde queríamos identificar, según su experiencia del entrevistado, cuáles serían los principales criterios espaciales que debería tener en cuenta. El usuario se lleva la impresión de un ambiente agradable por ello el diseño de los espacios tienen que ser los más adecuados como en los circuitos o caminos deben tener una pendiente no tan pronunciadas para que los usuarios no se cansen o se encuentren en peligro. Otro criterio, es la seguridad en el diseño, al tener plantas animales tienen que proteger a los usuarios de la exposición de esta naturaleza y en

viceversa. Por eso que, en algunas áreas naturales como la Loma de Lachay, por ejemplo, hay sectores turísticos correctamente señalizados por donde puede ir el turista y otros aislados; se encuentran serpientes o zorros por lo que la naturaleza se refugia en esos lugares. (Arq. J. P. A.)

Respecto a los criterios espaciales depende de la escala y la cantidad de público que pueda tener porque recuerda que todo espacio por más amplio que sea es finito. Esto significa que tiene un inicio y un final. No interesa si tú tienes un parque del tamaño del parque de Las Leyendas (Lima- Perú) o un parque del tamaño del Zoológico de Huachipa (Lima-Perú) lo importante es que sean funcionales. El parque las leyendas tiene casi 18 hectáreas y parque de las leyendas tiene 9 hectáreas y los 2 son igual de funcionales, entonces depende mucho de cuál sea la función que se le desea designa. (Arq. E. A. P. N.)

Según la ficha de análisis se obtuvo que los criterios espaciales van desde el uso de mobiliario elaborado con materiales reutilizados hasta espacios donde se realizan investigaciones que sean a favor de la protección del medio ambiente. Desde nuestro enfoque un **espacio verde abierto** contribuye con una mirada amplia sobre el paisaje, lo lúdico y la educación, entendiendo que estas tres constantes se enriquecen mutuamente. La espacialidad del parque ecológico aporta confort climático natural, que se integra con la ciudad y a la vez provee un **espacio flexible** en su uso. No se lo considera una barrera, sino que se facilita el traspasamiento como un lugar de oportunidad para enriquecer el espacio público.

El segundo objetivo específico es **Describir la importancia del paisajismo en un parque ecológico**, donde se realizó la aplicación de instrumentos como la **ficha de observación y la guía de entrevista**, la última estuvo dirigida a 2 especialistas y/o expertos sobre el tema que se trata en la investigación. Dentro del objetivo específico dos se contempló 1 subcategoría **Paisajismo**, donde se buscó examinar y brindar una explicación completa sobre la relevancia del paisajismo en el diseño arquitectónico de parques. Se explorarán en detalle los diversos

indicadores que engloban esta área, los cuales son fundamentales para lograr un diseño exitoso de un parque. Para lo cual se formularon 3 preguntas en la guía de entrevista, las cuales tienen relación cada indicador.

El primer indicador es ***Escalas de parque***, donde se resalta la importancia de la escala en el paisajismo de un parque, ya que desempeña un papel crucial en la creación de una experiencia espacial armoniosa y proporcional. Una escala adecuada garantiza un equilibrio visual y funcional, ofreciendo comodidad y conexión a los usuarios. Además, una escala bien ajustada facilita la comprensión de las distintas áreas del parque y la orientación en el espacio, optimizando la experiencia de quienes lo visitan.

Según la entrevista se realizó la siguiente pregunta. Se entiende a la diversidad de espacios públicos dentro de la planificación urbana, estableciendo un rango de áreas según cada sector, representándose como los tipos de parques, entonces, podría indicar con qué criterios se debe elegir la escala de un parque ecológico.

Los parques ecológicos hoy en día, en las ciudades o territorios varían las escalas. Los Ecosistemas de Lomas son definidos como parques ecológicos, en la ciudad de Lima – Perú. Estos son espacios naturales los cuales anteriormente tenían una dimensión 10 veces más su tamaño; en cambio actualmente está reducido por las invasiones del hombre. En la costa es difícil definir una escala, ya que, se rige según el tipo de usuario que está destinado. Por ejemplo, si es un full Day hay que considerar cuánto puede caminar la persona en un solo día, cuantos circuitos puedes habilitar o en el caso circuitos para donde se haga campamentos, si en caso la naturaleza lo permite se puede plantear circuitos tanto para caminar como acampar, así como Machu Picchu o en España el Camino del Compostera, se camina por varios días. El cual el circuito ha sido planteado según el usuario que va realizar una caminata por varios días.

La dimensión del parque varía en cuanto puede caminar una persona al día y para qué público va ser, así como la Loma de Villa María en la que tiene 5 circuitos. Por lo que, para diseñar la dimensión o escala del parque se debe considerar el público que tanto pueden desplazarse y en base a lo que se ofrezca o atractivo turístico, sin embargo, hoy en día los parques están muy limitados a la presión urbana. En sí, la medida o escala del parque es la persona cuantos metros camina o que ofertas le va ofrecer. (Arq. J. P. A.)

La escala te la da el lugar. Por ejemplo, el caso de Loma Amarilla es un parque que no tiene un buen recorrido. Sin embargo, la escala de las plantas que se han escogido y vías secundarias es buena, ya que no te permite tener vías amplias. Está en una loma es por ello que se tiene que ver la prevalencia entre el uso de la loma o el uso de la transportabilidad como parque. Siempre y cuando cumpla la función de un parque ecológico. (Arq. E. A. P. N.)

El segundo indicador es **Flora y Fauna**, donde se detalla la importancia de la flora y fauna en el paisajismo para crear un entorno natural y equilibrado. La presencia de plantas y animales no solo mejora la belleza estética, sino que también contribuye a la calidad del aire, la regulación de la temperatura y la conservación de la biodiversidad. Su incorporación en el diseño arquitectónico del paisaje enriquece la experiencia de los usuarios y promueve la sostenibilidad ambiental.

Según la entrevista se preguntó lo siguiente. En la actualidad se cuenta una base de datos que selecciona cada variedad de especies animales y vegetales, ya sea por su nivel de adaptación a cambios climáticos, entonces, ¿Qué consideraciones se debe tener en el diseño de un parque ecológico para preservar la biodiversidad de flora y fauna de la zona de trapiche?

Estudiar que aves y especies terrenas o acuáticas habitan o migran ahí y por qué. Siempre los sistemas azules y verdes. Que es agua y áreas verdes. Son una gran contribución. Para cualquier parque o espacio

urbano, verdad. Si hay manera de atraer agua. Eso es un gran acierto para cualquier tipo de parque ecológico. Porque el agua es vida y va a traer más especies, siempre va a traer animales, insectos y también plantas acuáticas. Entonces vas a traer mayor flora y fauna. (Arq. J. P. A.)

En el aspecto de flora es más sencillo de definir, porque se debe identificar las especies que habitan en el lugar. Según esto se determinará que especies se va a conservar y que especies se debe introducir. Hay que tener cuidado con las especies introducidas ya que puedes volver invasivas. La paleta de plantas que se utilice responde netamente al diseño. Además, se tiene que tener en cuenta la implementación por su jerarquía y la introducción por sus funciones, también pasar un proceso de selección donde se considere su uso, función y determinación de cada lugar donde va ser plantado. En este caso una de las consideraciones en la elección de la flora serían las propiedades fitorremediadoras que puedan tener. Con respecto a la fauna debe existir un catálogo de avifauna de esa zona. Sin embargo, las especies que siempre están presentes son los gallinazos la gaviota y las palomas. Hay que tener en cuenta que cuando se habilitan parques o áreas verdes los animalitos vienen por si solos, pero no solo los animales sino también las plagas.

Además, se debe tener cuidado con el pastoreo que se pueda dar a los alrededores porque sea perjudicial en muchos aspectos. Entre las especies que se van a poder encontrar en la zona son los pericos, chivillos que es un pajarito negro. Las aves van por corredores o caminos aéreos y encuentran los puntos verdes ya que tienen una buena vista, mediante eso ellos pueden identificar que lugares son propicios para su habitad. (Arq. E. A. P. N.)

Según las fichas de análisis de contenido se obtuvo que la gran parte de la fauna y flora amenazada han sido registradas en la base de datos del Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR). Cabe señalar que son importantes por su gran contribución a la conservación y uso sostenible de flora y fauna, así como por ser parte esencial de la identidad cultural de un país.

En el caso del Perú, en los últimos años se han presentado publicaciones sobre bosques; en la que permitió una mayor amplitud de conocimientos sobre la diversidad y las causas de ellas. Además, en el aspecto de flora se han descrito al menos 171 nuevas especies de plantas y registrado por primera vez 19 especies, lo que da un total de 190 adiciones nuevas en provecho de nuestra riqueza en biodiversidad. Sin embargo, en el aspecto de fauna se mantienen algunas en peligro de extinción que deben ser preservadas.

La flora y la fauna incluye las especies y géneros de animales y plantas que habitan una zona, sus conexiones y las **conexiones con el resto del entorno**. No obstante, no solo se delimitan por zonas geográficas, sino que se puede extender a hábitats inferiores o superiores. Cabe señalar que, el estudio de la flora y fauna sirve para profundizar nuestros conocimientos sobre los ecosistemas, así como las relaciones que se establecen entre sus miembros. Por otro lado, son vitales para mejorar en la **conservación y protección** de la biodiversidad y los espacios naturales. Tal como se muestran en las imágenes, donde se precisa el régimen de protección tanto de la flora y fauna del país; asimismo, la subdivisión de fauna que se presenta en Lima.

Indicador 3: Mobiliario urbano

El tercer indicador es **Mobiliario urbano**, donde se indicador mobiliario urbano desempeña un papel fundamental en el paisajismo y diseño arquitectónico al proporcionar comodidad, funcionalidad y estética en espacios públicos. Elementos como bancos, mesas, iluminación y señalización mejoran la experiencia de los usuarios al ofrecer lugares de descanso, interacción y disfrute del entorno, además de delimitar áreas, crear jerarquías espaciales y mejorar la seguridad. El mobiliario urbano contribuye a crear espacios atractivos y acogedores en entornos urbanos.

En la entrevista se consultó por cuales serían las consideraciones se debe tener en el diseño y ubicación de mobiliarios urbanos en un parque ecológico. En mi opinión que sea duradero, funcional, original y divertido.

Qué materiales vas a usar, qué efecto quieres lograr que sean adaptables al lugar. Si es un lugar donde llueve todo el tiempo o hay mucha humedad, tal vez no, no, no necesariamente puedas usar una madera o al menos que tengas un presupuesto elevado para mantenimiento. Eh, Todas esas cosas tienen que tomar en consideración. Donde va a ser, por qué quieres hacer el mobiliario de esta manera, Cómo quieres integrarlo con la naturaleza, etcétera, etcétera. (Arq. J. P. A.)

El consejo más grande que les puedo dar es que toda banca va acompañada de sombra. Luego el mobiliario tiene que ser útil, muchas veces vamos a encontrar en parque que los mobiliarios no son los adecuados y no son ergonómicos nos sentamos y decimos mejor no me siento aquí porque la banca me bota. Toda introducción de mobiliario depende de quién diseña respondiendo a la solución de un problema y se trata de aliviar y resolver de acuerdo a las posibilidades que tenga uno. La introducción de mobiliarios tiene que ser duraderos, el material reciclado si bien es cierto es económico se tiene que buscar un equilibrio, si el mobiliario es para un niño hay que ver que no se astille entre otros. (Arq. E. A. P. N.)

Según el análisis de las fichas de análisis de observación se obtuvieron ejemplos claros de nuestros indicadores.

Loma Amarilla

Desde su ingreso cuenta con un camino a base de trochas y barandas que permiten al visitante guiarse por el recorrido de este parque ecológico, realizar actividades como el trekking o senderismo alrededor de toda su extensión y a su vez conocer más de 25 tipos de árboles, cada uno rotulado con su nombre científico y una pequeña descripción.

En una de las intervenciones paisajísticas desarrolladas por la comuna de surco para lograr su rehabilitación, se logró iluminar los senderos de esta área verde, así como los espacios destinados al deporte.

Figura 21

Loma Amarilla



Nota. Fotografía de senderos de Loma Amarilla

Parque El Cabildo

Se recuperó para acceder a ciertas áreas de este parque con el fin de dar y ofrecer un espacio común para los vecinos, tanto para los adultos como niños donde podrán gozar de dicho espacio para las actividades que desean realizar. En el área se instalaron juegos para los niños como losa de fulbito. El trabajo realizado entre vecinos y la municipalidad con el fin de la recuperación espacios para las familias y transeúntes, en base a la movilidad ganando espacio para el peatón.

Figura 22

Parque El Cabildo



Nota. Fotografía de espacios de recreación para niños del Parque El Cabildo

Parque "Voces de Lima"

La instalación de un Hall sostenible y bancas fabricados con materiales reciclados y sin tratamientos químicos, elaborados por la Municipalidad de Surco cumplen la función de ser un producto que no perjudica el medioambiente, ni la salud del que lo fabrica, creando un hábitat ecológico y sostenible.

Estos mobiliarios hechos de plástico reciclados, fueron creados con aditivos que lo hace resistente al calor, Con el fin de no necesitar mucho mantenimiento y minimizar su impacto medioambiental. A su vez, cuando se agota su vida útil, éste se recicla, son pulverizadas y posteriormente fundidas dentro de moldes en forma de columnas.

Figura 23

Parque “Voces de Lima”



Nota. Fotografía de punto de encuentro del parque Voces de Lima.

Parque Enrique Martinelli

Existe una continuidad en las áreas de circulación peatonal al interior y exterior del parque empleándose a través de un eje central cuya función y uso es una alameda, delimitada por áreas verdes en forma de lomas, bordeadas por un circuito de ciclo vía presentándose como espacios dinámicos. Se genera un espacio de carácter deportivo y de esparcimiento para los vecinos.

Se encuentran ubicadas estratégicamente los mobiliarios urbanos y luminarias, para acompañar el recorrido hacia el espejo de agua o hacia el paseo de aguas. Estos espacios son flexibles y pueden albergar una serie de actividades en distintos escenarios.

Figura 24

Parque Enrique Martinelli



Nota. Fotografía del interior del Parque Martinelli

Como **Objetivo general: Identificar como la fitotecnología mejora el diseño de parques ecológicos.** Para lograr identificar estos puntos se utilizaron instrumentos como **la guía de entrevista, ficha de análisis de contenido y ficha de análisis de observación** a especialista y/ o expertos, ya que se recopiló información importante sobre la ayuda que brinda la fitotecnología al diseño de un parque ecológico. Los entrevistados expresaron lo siguiente sobre el tema

El tema ambiente no tiene mucha inversión porque se considera más pérdida que ingreso. El problema viene desde el enfoque arquitectónico, de la construcción que se implementa, Arquitectura sostenible, futuristas ayuda con el cambio climático, ya que viene la escasez de recursos y hay que tener en cuenta que se debe trabajar con nuevas tecnologías que ayude a remediar aguas, también a la reutilización de este recurso. En parques la implementación de esta tecnología va ser muy beneficiosa, ya que va abarcar mucho aspecto. (Ing. C. P. V)

La paleta de especies obedece a un tema netamente de diseño y que se quiere conseguir con este diseño. Esto responde a quien diseña, la

implementación por su forma su jerarquía, la introducción de especies por sus funciones tiene que pasar por el criterio de selección que uno requiere ya sea de uso, de función y determinado en cada lugar. (Arq. E. A. P. N.)

El aporte que va a tener la fitotecnología en el diseño de un parque ecológico va netamente ligado al objetivo que tiene este parque, si solo su objetivo está orientado a la recuperación permanente o provisionar del lugar. Para que así mediante el diseño que logren crear zonas específicas para cada función. La fitotecnología es productivo para cualquier entorno verde ya que descontamina naturalmente, además de proporcionar un atractivo visual, sensorial, auditivo, relaja del estrés, mejora el ánimo, entre otros beneficios.

DISCUSIÓN

Se dará paso a la discusión, ya que se analizó y describió los resultados obtenidos con la aplicación de instrumentos. La discusión consiste en comparar y contrastar los resultados obtenidos y la investigación previa, para poder identificar si existe coincidencias o contradicciones con los resultados de ambos trabajos.

Objetivo específico N° 1: Al identificar como la fitotecnología mejora el entorno donde es aplicada, se obtuvo de los especialistas y las fichas de análisis de contenido que las fitotecnologías pueden tener resultados óptimos en áreas verdes si se utiliza debidamente y sigue un proceso ordenado, ya que para obtener resultados favorables se debe conocer el estado de contaminación de la zona a tratar. Esto servirá para identificar cuáles son las fitotecnologías más adecuadas para eliminar la contaminación. Las fitotecnologías tienen ciertas debilidades, pero estos puntos contrarrestan utilizando este método en conjunto con otras tecnologías. Por ejemplo, los humedales en conjunto con las fitotecnologías y la utilización de especies vegetales adecuadas significan un resultado garantizado. Es importante conocer bien la propiedad que tiene cada planta que se va a utilizar, ya que de esto dependerá el éxito del método. Además, se debe tener en cuenta que se debe dar preferencia a las especies nativas, como las que crecen en la actualidad allí, por ejemplo, la papaya, la

lechuga, el girasol, etc. Estas están adaptadas a ese entorno y significará beneficios en otros aspectos.

Asimismo, Gallegos (2020) afirma que la fitotecnología alcanza altos porcentajes de descontaminación cuando se combina con los humedales llegando a ser hasta un 87% efectivo. Esto gracias a que los humedales de tipo artificial se han propuesto como sistemas alternativos ecológicos y económicos obteniendo resultados satisfactorios con diversas variables de contaminantes. Además, se determinó que los humedales de flujo vertical tienen una eficiencia mayor llegando a descontaminar hasta un 99 %. Por ejemplo, Yolplac *et al.* (2020) en su estudio para la recuperación de vegetación y especies arbóreas en una zona donde se derramó hidrocarburo, seleccionó 5 especies de plantas para que así se acelerara la degradación del hidrocarburo. También identificó especies que tenían características fitorremediadoras ya que crecieron sin daño ante la presencia de hidrocarburos. Por ello es importante identificar especies potenciales que ya tuvieron éxito en áreas de estudio similares para poder evitar problemas como lo de adaptación de suelo y afectar e invadir el ecosistema.

Con esto se puede decir que la fitotecnología tiene procesos que se deben seguir ya que tiene como protagonista principal a las especies vegetales estas tienen un proceso de desarrollo puntual. Estas especies tienen que tener características como tener la capacidad de poder sobrevivir, desarrollarse y reproducirse en ambientes hostiles. La utilización de estas especies vegetales mejora el entorno en donde se implemente este método de remediación ya que provee de un ambiente propicio para la recuperación y preservación del ecosistema.

Objetivo específico N° 2: Señalar si la fitotecnología reduce la contaminación por residuos orgánicos e inorgánicos se obtuvo conforme a los especialistas y las fichas de contenido, que la manera más sostenible de descontaminar el suelo, el agua y el aire es mediante la fitotecnología, ya que esta proporciona un método amigable con el medio ambiente, sostenible y rentable. Los métodos convencionales con la

fitotecnología pueden trabajar en conjunto, ya que el propósito de remediar los recursos contaminando es que tengas resultados a corto, mediano y largo plazo. Mientras se va remediando los recursos de forma natural hay una alternativa física- química que da resultados provisionales. Cabe mencionar que la fitotecnología en aspectos económicos es muy rentable en comparación de los métodos convencionales, ya que se considera que se logra un 50 % de ahorro con este método, pero se da mayor ahorro cuando se utilizan las plantas nativas de la zona. Además, se puede comercializar las plantas para obtener recursos monetarios lo que lo sustentaría este método a través del tiempo.

Asimismo, Kumar *et al.* (2018) nos dice que esta tecnología se aplica para restaurar o remediar los recursos de suelo y agua que están contaminados con metales pesados. Este método posee méritos socioeconómicos y ambientales frente a otros métodos de descontaminación físicos- químicos. Esto nos permite conocer los efectos positivos que tienen las fitotecnologías en un entorno contaminado. Al tener la capacidad de trabajar en conjunto con ciertos métodos convencionales se puede obtener resultados inmediatos y duraderos. Se puede lograr también un beneficio económico, puesto que las plantas que se identifiquen como fitorremediadoras pueden ser comercializadas para la utilización en proyectos similares.

Objetivo específico N°3: Analizar los criterios técnicos que se emplean en el diseño de un parque, se obtuvo que los criterios que se debe tener para el diseño son diversos y que estos deben estar ligados a la función que se le va a dar y cuál va a ser el usuario a quien se dirigirá el parque ecológico. Para así identificar si se va a tener un recorrido lineal, si se debe diseñar mediante hitos o generar zonas jerárquicas. Además de ellos es importante determinar el grado de interacción entre el hombre y la naturaleza para así crear zonas acordes a lo que se requiere, la correcta espacialidad de estas zonas determinará el confort de las actividades que se vayan a realizar.

Según los antecedentes, Aguirre (2016) coincidió que para el diseño del parque se debe tener en cuenta el análisis de variables del ecosistema, la revitalización, la sostenibilidad, el incremento del índice verde urbano y la mejora de la calidad de vida de los habitantes. Estos criterios serán fundamentales para crear un espacio que promueva la armonía entre el entorno natural y la comunidad. Asimismo, el teórico Inquila (2019) coincidió que, en el ámbito del diseño de proyectos, se aplican diversos criterios que se basan en normativas y referencias para garantizar resultados óptimos. Estos criterios se dividen en diferentes categorías, como los criterios funcionales, formales y espaciales, cada uno de los cuales desempeña un papel importante en la organización y planificación del terreno.

Los criterios funcionales, formales y espaciales son fundamentales en el diseño de proyectos, ya que aseguran la funcionalidad, la estética y la organización eficiente del terreno. Al tener en cuenta estos criterios, se logra desarrollar proyectos que cumplen con los requisitos establecidos y ofrecen un entorno armonioso y agradable tanto para los usuarios como para el entorno circundante. Por otra parte, Ante ello se dedujo,

Objetivo específico N°4: Describir la importancia del paisajismo en un parque ecológico, se obtuvo que el tamaño solo lo determinara la zona que se tenga para trabajar, mientras sea funcional tanto para las personas como para la flora y fauna, no es de interés si el parque es grande o pequeño. Las especies vegetales que se consideren debe ser de preferencia nativas, identificando en la zona que tipo de plantas hay, pero también se pueden introducir especies teniendo cuidado de que no sean invasoras. La fauna en un parque ecológico se determina por las especies que habitan en la zona, además de las que migran al ver un ecosistema rico. Un claro ejemplo son las aves que al percibir una zona que provea un buen habitan se empiezan asentar. Los mobiliarios juegan un papel importante en el desarrollo de un para que puesto que son estos los que nos permitirá tener una experiencia favorable. Se debe tener en cuenta que en la implementación de estos no debe ser nocivo para el entorno.

De acuerdo con los antecedentes, en la investigación de Huamán (2021), coincidió en que el diseño de un parque ecológico se ve enriquecido por la inclusión del paisajismo, que desempeña un papel fundamental en varios aspectos. En primer lugar, el paisajismo contribuye al mejoramiento de la calidad ambiental y la preservación del ecosistema nacional de flora y fauna. Esto se logra mediante la implementación de diversas estrategias, como el uso de tecnología, materiales sostenibles y energías renovables. Estas medidas buscan obtener resultados que satisfagan la mejora medioambiental, asegurando condiciones sostenibles que ayuden a mantener y conservar las especies existentes.

En ese sentido, a juicio de los teóricos Criollo y Guerrero (2023) coincidió en que el paisajismo ecológico tiene como objetivo revitalizar el espacio exterior considerando el entorno, las necesidades y las posibilidades del área a intervenir. Es decir, al aplicar este enfoque se busca crear una integración entre los habitantes y el entorno natural, mediante la incorporación de espacios recreativos y sociales que se conecten con la naturaleza circundante. Esto se logra a través de la implementación de parques a escala, que proporcionan una perspectiva visual agradable y cómoda para los usuarios. Además, el paisajismo ecológico implica el diseño, la gestión y la adaptación de la flora, la fauna y el mobiliario urbano, todo ello con el propósito de mejorar la imagen urbana y la calidad de vida en el entorno. Por otro lado, Es por ello,

Objetivo General: Identificar como la fitotecnología mejora el diseño de parques ecológicos. Este método de remediación es productivo para cualquier entorno verde ya que trabaja con plantas y las propiedades remediadoras que estas puedan tener. Además, las especies vegetales proporcionar un atractivo visual, sensorial, auditivo, que relaja del estrés, mejora el ánimo, entre otros beneficios. Esto al combinarlo con espacios funcionales y correctamente espaciados crean experiencias formidables. También trae consigo un beneficio económico ya que con la comercialización de estas puede generar ingresos económicos y así asegurar una sustentabilidad atreves del tiempo.

Asimismo, Aguirre (2016) coincide que es importante crear parque ecológico bio sostenibles, para que así se pueda crear puntos emblemáticos y como eje de desarrollo, también logrando reducir la carencia de espacios verdes y recreación teniendo un enfoque sostenible y sustentables. La importancia de la aplicación de fitotecnología en un parque ecológico está en los beneficios sostenibles y sustentables que le pueda brindar. Además, que ayudara al ornato del parque, brindara recursos económicos, creara conciencia ecológica en los pobladores y recuperara zona afectadas por las actividades antrópicas.

V. CONCLUSIONES

Con los resultados ya descrito se procede a realizar la conclusión de cada objetivo específico y del objetivo general que se plantearon en nuestra investigación, esto se realizara de forma ordenada, se concluye que:

1. Con respecto al objetivo específico N° 1: **Identificar como la fitotecnología mejora el entorno donde es aplicada;** se identificó que la fitotecnología recupera, sostiene y mantiene el ecosistema de la zona y su entorno donde se aplica el método, con la correcta selección de especies vegetales. En conjunto con la utilización de las distintas tecnologías, este método de remediación supera sus limitantes alcanzando exitosos resultados. Asimismo, este método de remediación produce beneficios en el aspecto socio-económico ya que mejora la calidad de vida de los pobladores que habitan en el entorno donde se aplica y proporciona un atractivo visual.
2. Con respecto al objetivo específico N°2: **Señalar si la Fitotecnología reduce la contaminación por residuos orgánicos;** Se señala que la fitotecnología cumple la función de descontaminar suelo, agua y aire de contaminantes orgánicos e inorgánicos. Este método tiene la capacidad de trabajar en conjunto con algunos métodos convencionales. Se debe priorizar como método remediador a las fitotecnologías, ya que estas no producen efectos secundarios adversos en el ecosistema. Además, la aplicación de fitotecnología es rentable frente a otras alternativas y puede llegar a producir ingresos económicos bajo un buen planeamiento.
3. En referencia al objetivo específico N°3: **Analizar los criterios técnicos que se emplean en el diseño de un parque,** podemos concluir que los principales criterios que se debe tener es identificar qué tipo de recorrido se desea tener, senderos interpretativos, miradores estratégicos, áreas de descanso y observación, y espacios para actividades recreativas para así diseñar identificando zonas

jerárquicas, hitos y nodos para un recorrido fluido. Además, se tiene que debe definir bien su la función que va cumplir si va ser de uso exclusivo o combinado, ya que otro aspecto crucial del paisajismo en un parque ecológico es la conservación de la flora y fauna que se puede lograr mediante una planificación cuidadosa, estableciendo zonas de protección, corredores ecológicos y hábitats adecuados que contribuyan a la supervivencia de las especies. Asimismo, se pueden implementar medidas de manejo de visitantes para minimizar el impacto humano en el ecosistema y garantizar la preservación de la biodiversidad.

4. Con respecto al objetivo específico N°4: **Describir la importancia del paisajismo en un parque ecológico**, se concluye que, el paisajismo desempeña un papel crucial en el diseño de un parque ecológico. Su importancia radica en el mejoramiento de la calidad ambiental, la creación de experiencias positivas para los visitantes, la conservación de la flora y fauna, la promoción de prácticas sostenibles a través del uso de tecnología y materiales respetuosos con el medio ambiente. Por último, las energías renovables pueden jugar un papel importante en la reducción del impacto ambiental del parque. Utilizar materiales reciclados, sistemas de iluminación eficientes y energías renovables no solo demuestra un compromiso con la protección del medio ambiente, sino que también crea un entorno más respetuoso con la naturaleza.

5. Con respecto al objetivo general: **Identificar como la fitotecnología mejora el diseño de parques ecológicos**, se identificó que la fitotecnología mediante la utilización de las propiedades remediadoras de las plantas, además de los beneficios visuales, auditivos y emocionales, ayuda a en el diseño de un parque ya que proporciona espacios favorables en el ecosistema, a su vez se crea un pulmón verde para el bienestar de sus habitantes. También brinda beneficios económicos que pueden ser usado para el mantenimiento de este y generar muchos más proyectos similares.

VI. RECOMENDACIONES

La finalización de este trabajo de investigación, dio a resaltar la importancia que tiene la aplicación de la Fitotecnología en el diseño de un parque ecológico como medio para lograr un desarrollo urbano sostenible, puesto que con el cambio climático se debe dar prioridad a la utilización de plantas que ayuden a remediar el medio ambiente, contribuir con la calidad de vida y crear idénticas ambientales. Por ello, se llegó a las siguientes recomendaciones:

1. Se recomienda elaborar un equipamiento recreativo que incluye áreas educativas, recreativas, de servicios y un tratamiento tanto interior como exterior para la zona, con un enfoque sustentable y ecológico. Es por ello que se propone la habilitación de un Parque Ecológico en la zona de Trapiche – Comas, específicamente en el entorno del valle del Rio Chillón para así recuperar y proteger esta zona que ha sido gravemente contaminada aplicando en el diseño del parque a la fitotecnología.

Figura 25

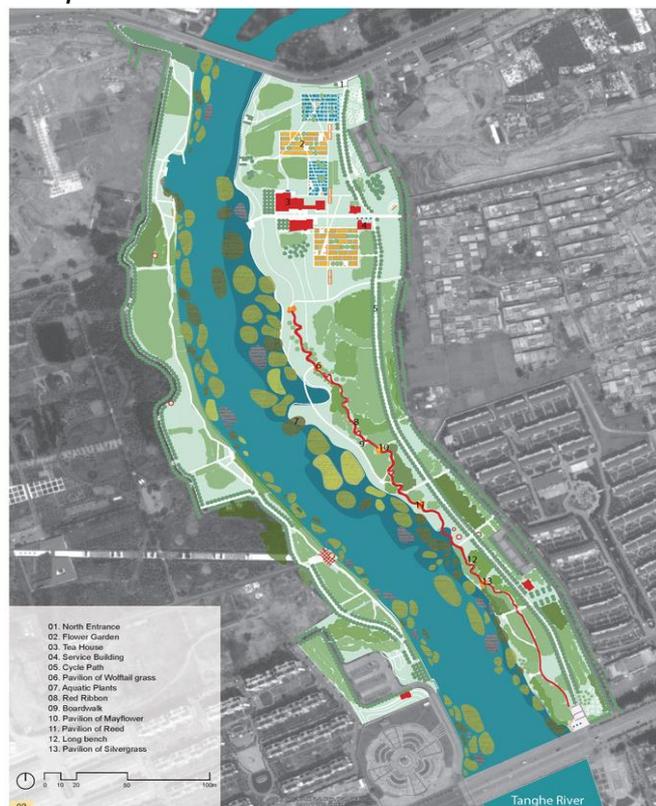
Fachada de parque



Nota. Propuesta de fachada para el parque ecológico

2. El proyecto debe utilizar los criterios formales, funcionales y espaciales que se presentaron en la investigación. En este caso este parque ecológico estará abierto a un público general. El diseño del parque se debe basar en una forma lineal, para sí poder tener un recorrido limpio, rápido y ser funcional para diferentes medios de transporte. Se debe generar zonas jerárquicas que sirvan como puntos de encuentro e interacción entre la naturaleza y el hombre. Además, como se dará esta interacción es recomendable tener zonas exclusivas para la flora y fauna a las cuales no tenga acceso el público, con el propósito de realizar investigaciones y preservar el ecosistema. Es por ello que se recomienda que todas las zonas que se propongan deberán tener un espacio proporcional a las funciones que se van a desarrollar allí, para que así tenga una funcionalidad correcta.

Figura 26
Parque Red Ribbon



Nota. Mapa de zonas del parque Red Ribbon. Extraído del ArchDaily

3. Se recomienda que dentro de la gran cantidad de especies vegetales que tienen diversos tipos de propiedades (Tabla 10). Es imprescindible que la paleta de especies vegetales que se consideren en el diseño contenga especies fitorremediadoras para que así mediante las fitotecnologías se pueda recuperar las zonas contaminadas. Estas recomendablemente tienen que ser plantas nativas que fomenten y preserve la biodiversidad peruana y no impacten negativamente al ecosistema. La distribución de estas especies se centrará en lo que se busca lograr en cada zona. Si se desea un impacto visual, táctil y/o tangible se recomienda en el trabajo flores y árboles, si se desea una remediación más profunda se usarán los árboles, semillas, etc. combinados la implementación de otras tecnologías como los humedales.

Tabla 10

Especies sugeridas

IMPLEMENTACION DE VEGETACION PARA LA ORNAMENTACION PAISAJISTA Y FITORREMIADORAS	
<p><u>Molle costeño</u> (Schinus terebenthifolius)</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Crecen en suelos arenosos y se destacan por demandar poco riego ☐ Crece de 7 a 10m. de altura ☐ Se adapta muy bien a todo tipo de suelo ☐ Resiste a la contaminación elevada ☐ Regula el clima y el habitat 	
<p><u>Aligustre</u> (Ligustrum sp)</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Crece hasta 6m. de altura ☐ Presenta un rápido crecimiento ☐ Se adapta a todo tipo de suelo ☐ Muy adaptable a la contaminación 	
<p><u>Huarango</u> (Acacia macracantha)</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Alcanza 10 m de altura ☐ Presenta un acelerado crecimiento ☐ Sobrevive muy bien a la extrema sequedad ☐ Muy adaptable a la contaminación ☐ Permite la fertilización de suelos ya que es un buen fijador del nitrógeno atmosférico 	

<p><u>Magnolia</u> (Magnolia grandiflora)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▢ Árbol siempre verde de 15-20 m de altura ▢ Posee flores color blanco cremoso muy grandes con aroma penetrante y muy vistosas ▢ Es resistente a todo tipo de suelo ▢ No requiere mucho riego ▢ Resiste a la humedad y salinidad del ambiente 	
<p><u>Palo verde</u> (Parkinsonia aculeata)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▢ Alcanza hasta los 10 m de altura ▢ Tiene un crecimiento rápido y regeneración natural ▢ Se utiliza como cerco vivo en parques, ▢ Especie ornamental y propicia para dar sombra ▢ Son plantas de fácil cultivo muy resistentes a plagas y enfermedades 	
<p><u>Girasoles</u> (Helianthus annuus)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▢ Alcanza hasta los 3m de altura ▢ Comestible, medicinal, ornamental. ▢ Mantenimiento es muy sencillo ▢ Propiedades fitorremediadoras 	
<p><u>Totora</u> (Scirpus californicus)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▢ Alcanza hasta los 3 a 4 metro de altura ▢ Crece en humedales, bojedales y zonas altas ▢ Mantenimiento es muy sencillo ▢ Propiedades fitorremediadoras 	
<p><u>Vetiver</u> (Chrysopogon zizanioides)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▢ Alcanza hasta los 1.5 metro de altura ▢ Crece en diversos suelos ▢ Mantenimiento es muy sencillo ▢ Propiedades fitorremediadoras 	
<p><u>Lirio Amarillo</u> (Iridáceas)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▢ Alcanza hasta los 1 metro de altura ▢ Soporta climas extremos ▢ Mantenimiento es muy sencillo ▢ Propiedades fitorremediadoras 	
<p><u>Lentaje de agua</u> (Lemna minor)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▢ Alcanza de 1 a 4 cm. ▢ se adaptan a cualquier iluminación ▢ se reproducen en abundancia ▢ Propiedades fitorremediadoras 	

Nota. Especies tanto nativas como introducidas

4. Para que el proyecto pueda ser sustentable se propone la implementación de un vivero. El cual estará enfocado al estudio, investigación y generación de plantas fitorremediadoras y ornamentales. Esto con el propósito de comercializarlas y generar un ingreso económico. Este vivero debe ser construido con materiales eco amigables, resistentes y desmontables para su fácil transpirabilidad y que se mimetice con el entorno.

Figura 26

Proyecto de restaurante y vivero de orquídeas en Tailandia.



Nota. Este proyecto se une con el lugar haciendo parte de él.
Extraído de Apuntes revista digital de architect

REFERENCIAS

- Aguirre, L. (2016). Estudio y diseño de parque ecologico bio sostenible en el canton Pedro Carbo [Tesis de posgrado, Universidad de Guayaquil]. Repositorio de la universidad de Guayaquil. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/23339>
- Alonso, C. y Solórzano, R, (2021) Problemática socio ambiental de las lomas costeras de lima: una revisión. *REVISTA DE CIENCIAS SOCIALES*, 2(2), 18-28. <http://eprints.rclis.org/43146/1/3.%20Problem%C3%A1tica.pdf>
- Balaguer, L. (2004). Las plantas invasoras. *Historia natural*, 5, 32-41. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5030617>
- BJC Architect. (2019). Diseño y planificación de parques urbanos. *Bjc.es*. <https://architect.bjc.es/disenio-parques-urbanos/>
- Campos, E. y Mezones, E. (2021). *Evaluación del diseño urbano arquitectónico de los parques públicos del distrito de Chimbote*. [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. Archivo digital. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/83941?locale-attribute=es>
- Caro, L. (2021). 7 Técnicas e Instrumentos para la Recolección de Datos. *CULTURA GENERAL Y SOCIEDAD*. https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w25172w/M1CCT05_S3_7_Tecnicas_e_instrumentos.pdf
- Cioica N., Tudora C., Iuga D., Deak G., Matei M., Nagy E. y Gyorgy Z. (2019). A review on phytoremediation as an ecological method for in situ clean up of heavy metals [Una revisión sobre la fitorremediación como medio ecológico método para la limpieza in situ de metales pesados]. *E3S Web Conf.* 112, 03024. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201911203024>
- Collado, P. (2019). Tipos de Parques en Urbanismo. *Revista de Scribd*. <https://es.scribd.com/document/403431456/Tipos-de-Parques-en-Urbanismo-docx#>

- Cho, M. (2023). Evaluating Therapeutic Healthcare Environmental Criteria: Architectural Designers' Perspectives [Evaluating Therapeutic Healthcare Environmental Criteria: Architectural Designers' Perspectives]. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(2), 1540. <https://doi.org/10.3390/ijerph20021540>
- Criollo, A y Guerrero, D (2023). *El paisajismo ecológico en la revitalización del espacio público. Anteproyecto arquitectónico de la escombrera Ecoparque – El Valle*. [Tesis de pregrado, Universidad Católica de Cuenca]. Archivo digital. <https://dspace.ucacue.edu.ec/handle/ucacue/13739>.
- Cruz A. y Mendoza A. (2021). *Propuesta de diseño integral de un parque ecologico sostenible en la ciudad de Lima* [Tesis de posgrado, Universidad Ricardo Palma]. Repositorio de la URP. <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/3731?locale-attribute=en>
- Delgadillo A., Gonzales C., Prieto F., Villagomez, J. y Acevedo O. (2011). Fitorremediación: una alternativa para eliminar la contaminación. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 14, 597-612. <https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/productos/2972/>
- Delhi Urban Art Commission (2020). PARK DESIGN GUIDELINES. Ministry of Housing and Urban Affairs Delhi <https://duac.org.in/Upload/City%20Level%20Studies/Landscape%20studies/653973045142163.pdf>
- Dizdaroğlu, D. (2022). Developing Design Criteria for Sustainable Urban Parks. *Journal of Contemporary Urban Affairs*, 6(1), 69-81. <https://doi.org/10.25034/ijcua.2022.v6n1-7>
- Dortheimer, J., Yang, S., Yang, Q. y Sprecher, A. (2023). Conceptual Architectural Design at Scale: A Case Study of Community Participation Using Crowdsourcing [Diseño Arquitectónico

Conceptual a Escala: Un Estudio de Caso de Participación Comunitaria Utilizando Crowdsourcing]. *Buildings*, 13(1), 222. <https://doi.org/10.3390/buildings13010222>

Faruque, S., Hossain, M., Rahman, S., Rahman, M., Ahmed, A., Hasan M., Rakib, A., Bin, T. Xiao, J. y Simal, J. (2021). Phytoremediation of Toxic Metals: A Sustainable Green Solution for Clean Environment [Fitorremediación de metales tóxicos: una solución verde sostenible para un medio ambiente limpio]. *Appl. Sci.*, 11(21), 10348. <https://www.mdpi.com/2076-3417/11/21/10348>

Flores, N., Villegas, A., Sanchez, V. y Flores, J. (2021). A systematic review of literature on invasive alien species in Mexico [Una revisión sistemática de la literatura sobre especies exóticas invasoras en México]. *Biocyt: Biología, Ciencia y Tecnología*, 14(1), 1029-1039. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8002818>

Flores, S. (2021). *Physical, spatial and psychological comfort in architectural spaces: Experience comfort from architecture*. [Tesis de pregrado, Universidad Católica de Colombia. Bogotá]. Archivo digital. <https://repository.ucatolica.edu.co/server/api/core/bitstreams/3e17f572-a97e-47c0-919e-8bbd2ee12178/content>

Gallegos M. (2022). *Fitotecnología como tratamiento de contaminantes orgánicos e inorgánicos emergentes: Revisión sistemática* [Tesis de pregrado, Universidad Cesar Vallejo]. Archivo digital. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/91352/Gallegos_EMB-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Gatel, A. (2019). Significado del proceso de diseño en la formación del arquitecto. Particularidades en Cuba. *Revista de la Facultad de Arquitectura de*, 8(19), 73-88. <https://www.redalyc.org/journal/3536/353665746007/>

- Higuera, G. (2017). Nuevo Orden chino. Instituto español de estudios estratégicos. *Boletín IEEE BIE3*, 6(2), 691-793. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6130238>
- Hu, H., Li, X., Wu, S. y Yang C. (2020). Sustainable livestock wastewater treatment via phytoremediation: Current status and future perspectives [Tratamiento sostenible de aguas residuales ganaderas mediante Fitorremediación: estado actual y perspectivas futuras]. *Bioresource Technology*, 315, 123809. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0960852420310816>
- Huaman J. (2021). *Estudio de la propuesta de un parque ecológico para la mejora de las condiciones sostenibles en San Juan de Lurigancho* [Tesis de pregrado, Universidad Cesar Vallejo]. Repositorio de la UCV. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/90085>
- Ihtisham, M.; Noori, A.; Yadav, S.; Sarraf, M.; Kumari, P.; Brestic, M.; Imran, M.; Jiang, F.; Yan, X. y Rastogi, A. (2021). Silver Nanoparticle's Toxicological Effects and Phytoremediation [Efectos toxicológicos y fitorremediación de nanopartículas de plata]. *Nanomaterials*, 11(9), 2164. <https://www.mdpi.com/2079-4991/11/9/2164#B132-nanomaterials-11-02164>
- Inquilla, E. (2016). *Diseño de parque ecológico como estrategia para la conservación de las especies vegetales nativas de la zona costa de la Región Tacna*. [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. Archivo digital. <http://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/30>
- Jindo K. y Morikawa M.(2020). Innovative Feasibility Study for the Reclamation of the Cascajo Wetlands in Peru Utilizing Sustainable Technologies [Estudio de Factibilidad Innovador

para la Recuperación de los Humedales de Cascajo en Perú Utilizando Tecnologías Sostenibles]. *Wáter*, 12(4), 1097 <https://www.mdpi.com/2073-4441/12/4/1097>

Kumar, K., Gupta, N., Kumar, A., Reece, L., Singh, N., Rezaia, S. y Ahmad, S. (2018). Mechanistic understanding and holistic approach of phytoremediation: A review on application and future prospects [Comprensión mecanicista y enfoque holístico de la fitorremediación: una revisión de la aplicación y las perspectivas futuras]. *Ecological Engineering*, 120, 274-298. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0925857418302027#b0305>

Lee, J. y Park, S. (2022). Current design guidelines' streetscape improvement for visual perception and walkability: A case study of Sejong City, Republic of Korea [Mejora del paisaje urbano de las pautas de diseño actuales para la percepción visual y la transitabilidad: un estudio de caso de la ciudad de Sejong, República de Corea]. *Frontiers of Architectural Research*, 12(3), 423-443. <https://doi.org/10.1016/j.foar.2022.11.002>

Lozada, A. (2020). *FITORREMEDIACIÓN COMO ALTERNATIVA PARA LA REMOCIÓN DE METALES PESADOS EN EL RECURSO SUELO EN COLOMBIA* [Tesis de pregrado, Universidad de Cundinamarca]. Archivo digital. <https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/bitstream/handle/20.500.12558/3940/Fitorremediaci%3b%20como%20alternativa%20para%20la%20remoci%3b%20de%20metales%20pesados%20en%20el%20recurso%20suelo%20en%20Colombia.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Martínez, V., Silva, E. y González, E. (2019). Parques urbanos: un enfoque para su estudio como espacio público. *Intersticios Sociales El Colegio de Jalisco*, 19, 67-86.

<https://www.scielo.org.mx/pdf/ins/n19/2007-4964-ins-09-67.pdf>

Ministerio para la transición ecológica (2018). Informe 2018 sobre el estado del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico. https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/inventario-espanol-patrimonio-natural-biodiv/informe-anual/Informe_2018_IEPNB.aspx

MIPROFEPA (2022). Flora y Fauna. Secretaria de medio ambiente y recursos naturales. *Mi Profepa*, 2(3). https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/710754/Revista_A_O_3_Final_4_compressed.pdf

Moscós, L. y Díaz, L. (2018). Ethical aspects in qualitative research with children [Aspectos éticos en la investigación cualitativa con niños]. *Latinoam.bioet.* [online], 18(1), 51-67. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1657-47022018000100051&script=sci_abstract&tlng=en

Municipal de Planeación (2022). Catálogo de mobiliario urbano actualización. *Revista IMPLAN*. <https://implansfr.gob.mx/system/uploads/CAT%C3%81LOGO%20MOBILIARIO%20URBANO.pdf>

Murrugarra B. (2022). Contaminación Ambiental del Río y el Grado de Responsabilidad Civil de la Población del Río Chillón en el Período 2018. *Producción + Limpia*, 16(1), 62-82. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1909-04552021000100062

Muthusarayanan, S., Sivarajasekar, N., Vivek, J., Paramasivan T., Naushad M., Prakashmaran J., Gayathri V. y Al-Duaij O. (2018). Phytoremediation of heavy metals: mechanisms, methods and enhancements[Fitorremediación de metales pesados: mecanismos, métodos y mejoras]. *Environmental*

Chemistry Letters, 16, 1339–1359
<https://link.springer.com/article/10.1007/s10311-018-0762-3#citeas>

Navarro, J. (2018). Evaluación de fitotecnologías para la extracción de metales pesados en el cauce del Río Guadalentín, Lorca. *Agraria y Ambiental*, 5(2), 245-258.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5590911>

Nedjimi, B.(2021). Phytoremediation: a sustainable environmental technology for heavy metals decontamination [Fitorremediación: una tecnología ambiental sostenible para la descontaminación de metales pesados]. *SN Applied Sciences*, 3, 286 <https://link.springer.com/article/10.1007/s42452-021-04301-4#citeas>

Noreña, A., Alcaraz, N., Guillermo, J. y Rebolledo, D. (2012). Aplicabilidad de los criterios de rigor y éticos en la investigación cualitativa. *Aquichan*, 12(3), 263-274.
[dehttp://aquichan.unisabana.edu.co/index.php/aquichan/articulo/view/1824/](http://aquichan.unisabana.edu.co/index.php/aquichan/articulo/view/1824/) pd.

Orozco, J. , & Díaz , A. (2018). ¿Cómo redactar los antecedentes en una investigación cualitativa?. *Revista Electrónica de Conocimientos, Saberes y Prácticas*,1(2), 66-82.
<https://doi.org/10.30698/recsp.v1i2.13>

Papuico, K. (2018). “*TÉCNICA DE FITORREMEDIACIÓN EN LA EXTRACCIÓN DE METALES PESADOS CON LA PLANTA YALUZAI (Senecio rudbeckiaefolius) EN LA RELAVERA DE QUIULACOCHA DEL DISTRITO DE SIMÓN BOLÍVAR DE RANCAS*” [Tesis de progrado, Universidad NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN] Archivo digital.
<http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/457/1/TESIS%20KARITO.pdf>

Pin, R. (2021). *Presas inflables para controlar las inundaciones de Guayaquil y la contaminación en Los Ríos urbanos* [Tesis de Posgrado, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil].
Repositorio Digital UCSG.
<http://201.159.223.180/handle/3317/16602>

Ramalho, R. (2021). *Introduction to Wasterwater Treatment Processes, Second Edition. Editorial Reverte*
<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=T9MfEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR5&dq=tipos+de+tratamiento+de+aguas+contaminadas&ots=3jKTis6ori&sig=2Cn9ZolZZsMa9MnIKr9onPU PqGw#v=onepage&q=tipos%20de%20tratamiento%20de%20aguas%20contaminadas&f=false>

Raza, A., Habib, M., Kakavand, S., Zahid, Z., Zahra, N., Sharif, R. y Hasanuzzaman, M. (2020). Phytoremediation of Cadmium: Physiological, Biochemical, and Molecular Mechanisms [Fitorremediación del cadmio: mecanismos fisiológicos, bioquímicos y moleculares]. *Biology* 2020, 9(7), 177
<https://www.mdpi.com/2079-7737/9/7/177>

Rodríguez, J (2022). *Trabajo final de investigación aplicada sometido a la consideración de la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en Arquitectura* [Tesis de maestría Profesional de Diseño Urbano, Universidad de Costa Rica]. Archivo digital.
<https://www.kerwa.ucr.ac.cr/bitstream/handle/10669/86440/TFIA%20David%20Gonz%C3%A1lez%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Sabaj O. y Landea D. (2012). Descripción de las formas de justificación de los objetivos en artículos de investigación en español de seis áreas científicas. *Revista de Lingüística, filología y traducción de la pontificia universidad católica de Chile*, 25, 315-344.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3982920>

- Samal, k., Kar, S. y Trivedi, S. (2019). Ecological floating bed (EFB) for decontamination of polluted water bodies: Design, mechanism and performance [Lecho flotante ecológico (EFB) para la descontaminación de cuerpos de agua contaminados: Diseño, mecanismo y funcionamiento]. *Journal of Environmental Management*, 251, 109550. http://www.jlakes.org/uploadfile/news_images/hpkx/2019-12-05/1-s2.0-S030147971931268X-2019.pdf
- Sánchez F. (2019). Fundamentos epistémicos de la investigación cualitativa y cuantitativa: consensos y disensos. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 13(1), 102-122. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2223-25162019000100008&script=sci_abstract
- Sarduy, Y. (2007). El análisis de información y las investigaciones cuantitativa y cualitativa. *Revista cubana de salud pública*, 33(3), 1-20. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662007000300020
- Siyar, R., Doulati, F., Farahbakhsh, M., Norouzi, P., Yavarzadeh, M. y Maghsoudy, S. (2020). Potential of Vetiver grass for the phytoremediation of a real multi-contaminated soil, assisted by electrokinetic [Potencial del pasto Vetiver para la fitorremediación de un suelo real multicontaminado, asistido por electrocinética] *Chemosphere*, 246, 125802. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0045653519330437>
- Shen X., Dai, M., Yang, J., Sun, L., Tan, X., Peng, C., Ali, I. y Naz, I. (2019). A critical review on the phytoremediation of heavy metals from environment: Performance and challenges [Una revisión crítica sobre la fitorremediación de metales pesados del medio ambiente: Desempeño y desafíos].

Chemosphere,291(3),132979.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0045653521034512>

Tang, J., Zhang, J. Ren, L., Zhou, Y., Gao, J., Luo, L., Yang, Y., Peng, Q., Huang, H. y Cheng, A. (2019). Diagnosis of soil contamination using microbiological indices: A review on heavy metal pollution[Diagnóstico de la contaminación del suelo mediante índices microbiológicos: Una revisión sobre la contaminación por metales pesados]. *Journal of Environmental Management*, 242, 121-130. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301479719305286>

Toledo, F. (2021). *Revisión Sistemática: Tecnologías de Tratamiento de Aguas Contaminadas con Metales Pesados para su Aplicación en el Ámbito Social, 2021* [Tesis de pregrado, Universidad Cesar Vallejo] Repositorio UCV. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/73290/Toledo_TFJ-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Thorner, S. (2020). Data analysis in qualitative research. *Evid Based Nurs*, 3(2), 68-70. <https://ebn.bmj.com/content/3/3/68>

Volke, T. y Velasco, J. (2002). Tecnologías de remediación para suelos contaminados. *Secretaría del medio ambiente y recursos*. https://books.google.es/books?id=mj9rVEScHCcC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

Wong M. (2017). IMPORTANCIA DE LAS CATEGORÍAS Y LOS ENFOQUES EN LA INVESTIGACIÓN DE MERCADOS. *Revista Colón Ciencias, Tecnología y Negocios*, 4(2), Revista Colón Ciencias, Tecnología Y Negocios. https://revistas.up.ac.pa/index.php/revista_colon_ctn/article/view/54

Yoplac, K., Tuesta, O., Pariente, E. y Guzman, W. (2020) Prospección de especies arbóreas para la fitorremediación de suelos contaminados por hidrocarburos, Amazonas, Perú. *Revista Forestal del Perú*, 35 (1): 31 - 41. https://www.researchgate.net/profile/Eli-Pariente/publication/343439626_Prospeccion_de_especies_arboreas_para_la_fitorremediacion_de_suelos_contaminados_por_hidrocarburos_Amazonas_Peru/links/5fda7aa2299bf1408816e303/Prospeccion-de-especies-arboreas-para-la-fitorremediacion-de-suelos-contaminados-por-hidrocarburos-Amazonas-Peru.pdf

Anexo

Anexo A

Matriz de categorías independiente

Categoría	Definición de la categoría	Objetivos	Sub Categorías	Indicadores	Preguntas	Fuentes	Técnicas	Instrumento	
		Identificar como la fitotecnología ayudará en el diseño de parques ecológicos.			¿Cómo la fitotecnología mejora el diseño de un parque ecológico?				
FITOTECNOLOGÍA	Méndez, N. (2020) nos dice que la fitotecnología por medio del uso de las plantas tiene como objetivo disminuir los contaminantes orgánicos e inorgánicos del suelo y agua	1. Identificar cómo la fitotecnología mejora donde ha sido aplicada.	Propiedades de la fitotecnología	Tecnologías	¿Cuáles son las recomendaciones para que las tecnologías de la fitotecnología sean exitosas en un parque ecológico?	2 Arquitectos especialistas	Entrevista	Ficha de Análisis de contenido	Guía de entrevista semiestructurada
				Especies vegetales	¿Qué especies vegetales son usadas en las fitotecnologías más exitosas?			Ficha de Análisis de contenido y observación	Guía de entrevista semiestructurada
				Biodiversidad	¿Según su experiencia cuáles serían las especies vegetales más adecuadas para la zona trapiche?			Ficha de Análisis de contenido	Guía de entrevista semiestructurada
		Disminución de la contaminación en suelo y agua	Tratamiento de aguas	¿De los tratamientos de agua que usted conoce cuales son los que obtienen mejores resultados?	2 Arquitectos especialistas	Entrevista	Guía de entrevista semiestructurada		
			Tratamiento de suelo	¿De los tratamientos de suelo que usted conoce cuales son los que obtienen mejores resultados?			Guía de entrevista semiestructurada		
			Dimensión económica	¿En su experiencia, cuál sería el porcentaje de ahorro económico que genera la aplicación de fitotecnología frente a otras alternativas?			Ficha de Análisis de contenido	Guía de entrevista semiestructurada	

Anexo B

Matriz de categorías dependiente

Categoría	Definición de la categoría	Objetivos	Sub Categorías	Indicadores	Preguntas	Fuentes	Técnicas	Instrumento	
		<i>Identificar como la fitotecnología ayudará en el diseño de parques ecológicos.</i>			¿Cómo la fitotecnología mejora el diseño de un parque ecológico?				
DISEÑO DE PARQUE ECOLÓGICO	Para Jun, M (2021) menciona que el tipo de diseño debe contar con valores ecológicos para una mayor conservación de las especies a intervenir en dichos diseños; a la vez, estos parques sirven de protección al ecosistema e incentiva a la conciencia de los ciudadanos al preservar su medio ambiente; puesto que, este tipo de diseño logra una armonización entre el espacio público y la naturaleza.	3. Analizar los criterios técnicos que se emplean en el diseño de un parque.	Criterios de diseño arquitectónico	Criterios formales	¿Según su experiencia cuáles serían los principales criterios formales que deberías tener en cuenta en un parque ecológico?	2 Arquitectos especialistas	Entrevista	Ficha de Análisis de contenido	Guía de entrevista semiestructurada
				Criterios funcionales	¿Según su experiencia cuáles serían los principales criterios funcionales que deberías tener en cuenta en un parque ecológico?			Ficha de Análisis de contenido	Guía de entrevista semiestructurada
				Criterios espaciales	¿Según su experiencia cuáles serían los principales criterios espaciales que deberías tener en cuenta?			Ficha de Análisis de contenido	Guía de entrevista semiestructurada
		4. Describir la importancia del paisajismo en un parque ecológico.	Paisajismo	Escala de parque	¿Con qué criterios se debe elegir la escala de un parque ecológico?	2 Arquitectos especialistas	Entrevista	Ficha de observación	Guía de entrevista semiestructurada
				Flora y fauna	¿Qué consideraciones se debe tener en el diseño de un parque ecológico para preservar la biodiversidad de flora y fauna de la zona de trapiche?			Ficha de Análisis de Contenido	Guía de entrevista semiestructurada
				Mobiliario urbano	¿Qué consideraciones se debe tener en el diseño y ubicación de mobiliarios urbanos en un parque ecológico?			Ficha de observación	Guía de entrevista semiestructurada

**DOCUMENTOS PARA VALIDAR LOS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN
A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS**

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LIMA ESTE

CARTA DE PRESENTACIÓN

Mgr. Arq.: EGÚSQUIZA MONTEAGUDO, GERARD ALBERTO

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS.

Es grato comunicarme con usted para expresarle mis saludos y, asimismo, hacer de su conocimiento que estamos elaborando la tesis titulada "Aplicación de fitotecnología en el diseño de un parque ecológico en la zona de Trapiche- Comas". Por ello, es imprescindible contar con la evaluación de docentes especializados, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia sobre el tema.

El expediente de validación, que le hago llegar contiene lo siguiente:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las categorías y subcategorías.
- Matriz de categorías.
- Certificado de validez de contenido.
- Instrumento
- Protocolo de evaluación del instrumento

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración, me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

Lima, Mayo del 2023



Jasmin Johana, Hermoza Sanchez

D.N.I: 76957485

Tesista



Judith Esther, Capacoila Chambi

D.N.I: 74063365

Tesista

Definición conceptual de las categorías y subcategorías

Categoría 1: Fitotecnología

Ihtisham *et al.* (2021) La fitotecnología nos habla de una tecnología que mediante la utilización de las plantas elimina, capta, absorbe, transforma, atenúa, acumula, degrada o metabolizar los contaminantes orgánicos, inorgánicos y metálicos del suelo, agua y aire.

Subcategoría 1: Propiedades de la fitotecnología

Navarro (2018) en su tesis doctoral Evaluación de fitotecnologías para la extracción de metales pesados, nos dice que La Fitorremediación busca descontaminar los suelos, desintoxicar las aguas y limpiar el aire interior, utilizando al reino vegetal donde también están incluido los hongos. Entre los distintos métodos de remediación, la Fitorremediación se ha posicionado en un lugar privilegiado ya que es una tecnología naciente que combina plantas acuáticas y terrestres con comunidades con microorganismos nativos.

Subcategoría 2: Descontaminación de suelo y agua

Shen *et al.* (2019). nos dicen que, a lo largo del tiempo se han utilizado diferentes técnicas para descontaminar el ambiente. Estos tienen diferentes enfoques los cuales pueden ser biológicos, químicos y físicos. Entre estos métodos el físico y químico son los que más desventajas tienen como el elevado costo, destrozando las propiedades microbianas del suelo y producir contaminación secundaria. En cambio, la remediación biológica se apoya en técnicas que utilizan plantas, animales y microorganismos para lograr su propósito, está a diferencia de las anteriores es innovadora, no tienen efectos secundarios negativos y ayuda a la limpieza del medio ambiente. Dentro de los métodos que utilizan la remediación biológica está la fitotecnología que utiliza las plantas como principal componente de la descontaminación.

Categoría 2: Diseño de parque ecológico

Para Jun, M (2021) menciona que el tipo de diseño debe contar con valores ecológicos para una mayor conservación de las especies a intervenir en dichos diseños; a la vez, estos parques sirven de protección al ecosistema e incentiva a la conciencia de los ciudadanos al preservar su medio ambiente; puesto que, este tipo de diseño logra una armonización entre el espacio público y la naturaleza.

Subcategoría 1: Criterios de diseño de parques

Dizdaroglu (2022) menciona que los espacios públicos con enfoque ecológico otorgan ventajas para sociedad al crear espacios en la que pueden interactuar; por ello, al momento de ser diseñados deben manejar criterios como la suministración de las sombras o el control de humedad que proporcionan estos elementos como árboles frondosos.

Subcategoría 2: Paisajismo

Criollo, A & Guerrero, D (2023) mencionan que el paisajismo ecológico busca revitalizar el espacio exterior mediante estrategias que consideren el entorno, déficit y potenciales que tiene el sector a intervenir. En otros términos, la aplicación de dicho paisajismo proporciona una integración creando relación entre los habitantes y el entorno natural; cabe señalar que, se añadirán espacios recreativos y sociales que engloban con la naturaleza del lugar a través de la escala de parques, logrando una mejor perspectiva visual y comfortable para los usuarios

Matriz de categorías

Categoría 1: Fitotecnología

Categoría	Definición de la categoría	Objetivos	Sub Categorías	Indicadores	Preguntas	Fuentes	Técnicas	Instrumento	
		Identificar como la fitotecnología ayudará en el diseño de parques ecológicos.			¿Cómo la fitotecnología mejora el diseño de un parque ecológico?				
FITOTECNOLOGÍA	Méndez, N. (2020) nos dice que la fitotecnología por medio del uso de las plantas tiene como objetivo disminuir los contaminantes orgánicos e inorgánicos del suelo y agua	1. Identificar cómo la fitotecnología mejora donde es aplicado	Propiedades de la fitotecnología	Tecnologías	¿Cuáles son las recomendaciones para que las tecnologías de la fitotecnología sean exitosas en un parque ecológico?	2 Arquitectos especialistas	Entrevista	Ficha de Análisis de contenido	Guía de entrevista semiestructurada
				Especies vegetales	¿Qué especies vegetales son usadas en las fitotecnologías más exitosas?			Ficha de Análisis de contenido	Guía de entrevista semiestructurada
				Biodiversidad	¿Según su experiencia cuáles serían las especies vegetales más adecuadas para la zona trapiche?			Ficha de Análisis de contenido	Guía de entrevista semiestructurada
		Disminución de la contaminación en suelo y agua	Tratamiento de aguas	¿De los tratamientos de agua que usted conoce cuales son los que obtienen mejores resultados?	2 Arquitectos especialistas	Entrevista	Guía de entrevista semiestructurada		
				Tratamiento de suelo			¿De los tratamientos de suelo que usted conoce cuales son los que obtienen mejores resultados?	Guía de entrevista semiestructurada	
				Dimensión económica			¿En su experiencia, cuál sería el porcentaje de ahorro económico que genera la aplicación de fitotecnología frente a otras alternativas?	Ficha de Análisis de contenido	Guía de entrevista semiestructurada

Matriz de categorías

Categoría 2: Diseño de parque ecológico

Categoría	Definición de la categoría	Objetivos <i>Identificar como la fitotecnología ayudará en el diseño de parques ecológicos.</i>	Sub Categorías	Indicadores	Preguntas	Fuentes	Técnicas	Instrumento	
					¿Cómo la fitotecnología mejora el diseño de un parque ecológico?				
DISEÑO DE PARQUE ECOLÓGICO	Para Jun, M (2021) menciona que el tipo de diseño debe contar con valores ecológicos para una mayor conservación de las especies a intervenir en dichos diseños; a la vez, estos parques sirven de protección al ecosistema e incentiva a la conciencia de los ciudadanos al preservar su medio ambiente; puesto que, este tipo de diseño logra una armonización entre el espacio público y la naturaleza.	3. Analizar los criterios técnicos que se emplean en el diseño de un parque.	Criterios de diseño arquitectónico	Criterios formales	¿Según su experiencia cuáles serían los principales criterios formales que deberías tener en cuenta en un parque ecológico?	2 Arquitectos especialistas	Entrevista	Ficha de Análisis de contenido	Guía de entrevista semiestructurada
				Criterios funcionales	¿Según su experiencia cuáles serían los principales criterios funcionales que deberías tener en cuenta en un parque ecológico?			Ficha de Análisis de contenido	Guía de entrevista semiestructurada
				Criterios espaciales	¿Según su experiencia cuáles serían los principales criterios espaciales que deberías tener en cuenta?			Ficha de Análisis de contenido	Guía de entrevista semiestructurada
		4. Describir la importancia del paisajismo en un parque ecológico.	Paisajismo	Escala de parque	¿Con qué criterios se debe elegir la escala de un parque ecológico?	2 Arquitectos especialistas	Entrevista	Ficha de observación	Guía de entrevista semiestructurada
				Flora y fauna	¿Qué consideraciones se debe tener en el diseño de un parque ecológico para preservar la biodiversidad de flora y fauna de la zona de trapiche?			Ficha de Análisis de Contenido	Guía de entrevista semiestructurada
				Mobiliario urbano	¿Qué consideraciones se debe tener en el diseño y ubicación de mobiliarios urbanos en un parque ecológico?			Ficha de observación	Guía de entrevista semiestructurada

MATRIZ DE VALIDACIÓN

Certificado de validez de contenido del instrumento: Guía de entrevista aplicado al especialista Arquitecto

TÍTULO DE INVESTIGACIÓN	Aplicación de fitotecnología en el diseño de un parque ecológico en la Av. San Juan -Trapiche- Comas, 2023												
OBJETIVO GENERAL	Identificar como la fitotecnología ayudará en el diseño de parques ecológicos.												
CATEGORÍA 1: Fitotecnología	CRITERIOS DE EVALUACIÓN												Observaciones y/o recomendaciones de los especialistas.
SUBCATEGORÍA 1: Propiedades de la fitotecnología	PERTINENCIA				RELEVANCIA				CLARIDAD				
INDICADOR 1: Tecnologías	MD	D	A	M.A	MD	D	A	M.A	MD	D	A	M.A	
¿Cuáles son las recomendaciones para que las tecnologías de la fitotecnología sean exitosas en un parque ecológico?				x				x				x	
INDICADOR 2: Especies													
¿Qué especies vegetales son usadas en las fitotecnologías más exitosas?				x				x				x	
INDICADOR 3: Biodiversidad													
¿Según su experiencia cuáles serían las especies vegetales más adecuadas para la zona trapiche?				x				x				x	
SUBCATEGORÍA 2: Disminución de contaminación en suelo y agua													
INDICADOR 1: Tratamiento de agua													
¿De los tratamientos de agua que usted conoce cuáles son los que obtienen mejores resultados?				x				x				x	
INDICADOR 2: Tratamiento de suelo													
¿De los tratamientos de suelo que usted conoce cuáles son los que obtienen mejores resultados?				x				x				x	
INDICADOR 3: Dimensión económica													

FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO N°1



Nombre de la investigación: Aplicación de fitotecnología en el diseño de un parque ecológico en la zona de Trapiche- Comas, 2023

Categoría	Fitotecnología	
Subcategoría	Propiedades de la Fitotecnología	
Indicador	1. Tecnologías	
Nombre del Documento:		Autor:
Palabras Clave:		
Objetivo:		
Referencia Bibliográfica:		
Imagen referencial:	Concepto de Indicador:	

Ficha de observación N°1			
		Nombre de la investigación: Aplicación de fitotecnología en el diseño de un parque ecológico en la zona de Trapiche- Comas, 2023	
		Datos Generales	
Categoría:		Subcategoría:	
Uso Actual:		Dirección:	
		Croquis de Ubicación	
Indicador:		IMAGEN	IMAGEN
texto			
texto		IMAGEN	IMAGEN

Observaciones sobre los ítems:

PROTOCOLO DE EVALUACIÓN

¿Los ítems van acorde con las opciones de respuesta? SI (X) NO ()

Observaciones:

Sobre todo el instrumento:

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [x] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador Mg: Egúsqiza Monteagudo Gerard Alberto DNI: 71936851

Especialidad del validador: Medio ambiente y educación

Pertinencia: La pregunta corresponde al concepto teórico formulado.

Relevancia: La pregunta es apropiada para representar al componente o subcategoría específica del constructo.

Claridad: Se entiende sin dificultad alguna al enunciado de la pregunta, es concisa, exacta y directa.

MD: Muy deficiente

D: Deficiente

A: Apropiado

MA: Muy aplicable

Fecha: 17 / 05 / 2023



Mgr. Arq. Gerard Alberto Egúsqiza Monteagudo

Especialidad: Medio ambiente y educación

MUCHAS GRACIAS POR SU VALIOSA CONTRIBUCIÓN

GUÍA DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA SOBRE FITOTECNOLOGIA Y DISEÑO DE PARQUES ECOLOGICOS

Título de la Investigación: Aplicación de fitotecnología en el diseño de un parque ecológico en la zona de Trapiche- Comas

Entrevistador (E) : Judith Esther, Capacoila Chambi y Jasmin Johana, Hermoza Sanchez

Entrevistado (P) :

Ocupación del entrevistado : Arquitecto/ Ingeniero ambiental

Fecha :

Hora de inicio :

Hora de finalización :

Lugar de entrevista :

Objetivo de la entrevista:

- Identificar como la fitotecnología reduce la contaminación por residuos orgánicos.
- Señalar si la fitotecnología reduce la contaminación por residuos orgánicos.
- Analizar los criterios técnicos que se emplea en el diseño de un parque ecológico.
- Describir la importancia del Paisajismo

PREGUNTA	TRANSCRIPCION DE RESPUESTAS
Categoría 2: Fitotecnología	
Subcategoría 1: Propiedades de la fitotecnología	
Indicadores: Tecnologías – Especies vegetales – Biodiversidad	
E: ¿Cuáles son las recomendaciones para que las tecnologías de la fitotecnología sean exitosas en un parque ecológico?	
E: Por otro lado, ¿Qué especies vegetales son usadas en las fitotecnologías más exitosas?	

<p>E: Seguidamente, ¿Según su experiencia cuáles serían las especies vegetales más adecuadas para la zona trapiche?</p>	
<p>Subcategoría 2: Disminución de la contaminación en suelo y agua</p>	
<p>Indicador: Tratamiento de aguas – Tratamiento de suelo – Dimensión económica</p>	
<p>E: ¿De los tratamientos de agua que usted conoce cuales son los que obtienen mejores resultados?</p>	
<p>E: ¿De los tratamientos de suelo que usted conoce cuales son los que obtienen mejores resultados?</p>	
<p>E: ¿En su experiencia, ¿cuál sería el porcentaje de ahorro económico que genera la aplicación de fitotecnología frente a otras alternativas?</p>	
<p>Categoría 2: Diseño de Parques Ecológicos</p>	
<p>Subcategoría 1: Criterio de diseño arquitectónico</p>	
<p>Indicadores: Criterios formales – Criterios funcionales – Criterios espaciales</p>	
<p>E: ¿Según su experiencia cuáles serían los principales criterios formales que debería tener en cuenta en un parque ecológico?</p>	

<p>E: Por otro lado, ¿Según su experiencia cuáles serían los principales criterios funcionales que deberías tener en cuenta en un parque ecológico?</p>	
<p>E: Seguidamente, ¿Según su experiencia cuáles serían los principales criterios espaciales que deberías tener en cuenta?</p>	
<p>Subcategoría 2: Paisajismo</p>	
<p>Indicador: Escala de parques – Flora y fauna – Mobiliario urbano</p>	
<p>E: ¿Con qué criterios se debe elegir la escala de un parque ecológico?</p>	
<p>E: ¿Qué consideraciones se debe tener en el diseño de un parque ecológico para preservar la biodiversidad de flora y fauna de la zona de trapiche?</p>	
<p>E: ¿Qué consideraciones se debe tener en el diseño y ubicación de mobiliarios urbanos en un parque ecológico?</p>	

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
LIMA ESTE

CARTA DE PRESENTACIÓN

Mgr. Arq.: CANDIOTTI AMES, SAMI BRUNO

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS.

Es grato comunicarme con usted para expresarle mis saludos y, asimismo, hacer de su conocimiento que estamos elaborando la tesis titulada "**Aplicación de fitotecnología en el diseño de un parque ecológico en la zona de Trapiche- Comas**". Por ello, es imprescindible contar con la evaluación de docentes especializados, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia sobre el tema.

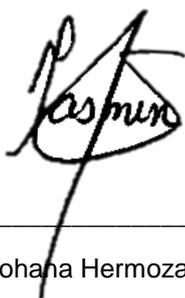
El expediente de validación, que le hago llegar contiene lo siguiente:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las categorías y subcategorías.
- Matriz de categorías.
- Certificado de validez de contenido.
- Instrumento
- Protocolo de evaluación del instrumento

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración, me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

Lima, Mayo del 2023



Jasmin Johana Hermoza Sanchez

D.N.I: 76957485

Tesista



Judith Esther Capacoila Chambi

D.N.I: 74063365

Tesista

Definición conceptual de las categorías y subcategorías

Categoría 1: Fitotecnología

Ihtisham *et al.* (2021) La fitotecnología nos habla de una tecnología que mediante la utilización de las plantas elimina, capta, absorbe, transforma, atenúa, acumula, degrada o metabolizar los contaminantes orgánicos, inorgánicos y metálicos del suelo, agua y aire.

Subcategoría 1: Propiedades de la fitotecnología

Navarro (2018) en su tesis doctoral Evaluación de fitotecnologías para la extracción de metales pesados, nos dice que La Fitorremediación busca descontaminar los suelos, desintoxicar las aguas y limpiar el aire interior, utilizando al reino vegetal donde también están incluido los hongos. Entre los distintos métodos de remediación, la Fitorremediación se ha posicionado en un lugar privilegiado ya que es una tecnología naciente que combina plantas acuáticas y terrestres con comunidades con microorganismos nativos.

Subcategoría 2: Descontaminación de suelo y agua

Shen *et al.* (2019). nos dicen que, a lo largo del tiempo se han utilizado diferentes técnicas para descontaminar el ambiente. Estos tienen diferentes enfoques los cuales pueden ser biológicos, químicos y físicos. Entre estos métodos el físico y químico son los que más desventajas tienen como el elevado costo, destruir las propiedades microbianas del suelo y producir contaminación secundaria. En cambio, la remediación biológica se apoya en técnicas que utilizan plantas, animales y microorganismos para lograr su propósito, está a diferencia de las anteriores es innovadora, no tienen efectos secundarios negativos y ayuda a la limpieza del medio ambiente. Dentro de los métodos que utilizan la remediación biológica está la fitotecnología que utiliza las plantas como principal componente de la descontaminación.

Categoría 2: Diseño de parque ecológico

Para Jun, M (2021) menciona que el tipo de diseño debe contar con valores ecológicos para una mayor conservación de las especies a intervenir en dichos diseños; a la vez, estos parques sirven de protección al ecosistema e incentiva a la conciencia de los ciudadanos al preservar su medio ambiente; puesto que, este tipo de diseño logra una armonización entre el espacio público y la naturaleza.

Subcategoría 1: Criterios de diseño de parques

Dizdaroglu (2022) menciona que los espacios públicos con enfoque ecológico otorgan ventajas para sociedad al crear espacios en la que pueden interactuar; por ello, al momento de ser diseñados deben manejar criterios como la suministración de las sombras o el control de humedad que proporcionan estos elementos como árboles frondosos.

Subcategoría 2: Paisajismo

Criollo, A & Guerrero, D (2023) mencionan que el paisajismo ecológico busca revitalizar el espacio exterior mediante estrategias que consideren el entorno, déficit y potenciales que tiene el sector a intervenir. En otros términos, la aplicación de dicho paisajismo proporciona una integración creando relación entre los habitantes y el entorno natural; cabe señalar que, se añadirán espacios recreativos y sociales que engloban con la naturaleza del lugar a través de la escala de parques, logrando una mejor perspectiva visual y confortable para los usuarios

Matriz de categorías

Categoría 1: Fitotecnología

Categoría	Definición de la categoría	Objetivos	Sub Categorías	Indicadores	Preguntas	Fuentes	Técnicas	Instrumento	
		Identificar como la fitotecnología ayudará en el diseño de parques ecológicos.			¿Cómo la fitotecnología mejora el diseño de un parque ecológico?				
FITOTECNOLOGÍA	Méndez, N. (2020) nos dice que la fitotecnología por medio del uso de las plantas tiene como objetivo disminuir los contaminantes orgánicos e inorgánicos del suelo y agua	1. Identificar cómo la fitotecnología mejora donde es aplicado	Propiedades de la fitotecnología	Tecnologías	¿Cuáles son las recomendaciones para que las tecnologías de la fitotecnología sean exitosas en un parque ecológico?	2 Arquitectos especialistas	Entrevista	Ficha de Análisis de contenido	Guía de entrevista semiestructurada
				Especies vegetales	¿Qué especies vegetales son usadas en las fitotecnologías más exitosas?			Ficha de Análisis de contenido	Guía de entrevista semiestructurada
				Biodiversidad	¿Según su experiencia cuáles serían las especies vegetales más adecuadas para la zona trapiche?			Ficha de Análisis de contenido	Guía de entrevista semiestructurada
		Disminución de la contaminación en suelo y agua	Tratamiento de aguas	¿De los tratamientos de agua que usted conoce cuales son los que obtienen mejores resultados?	2 Arquitectos especialistas	Entrevista	Guía de entrevista semiestructurada		
				Tratamiento de suelo			¿De los tratamientos de suelo que usted conoce cuales son los que obtienen mejores resultados?	Guía de entrevista semiestructurada	
				Dimensión económica			¿En su experiencia, cuál sería el porcentaje de ahorro económico que genera la aplicación de fitotecnología frente a otras alternativas?	Ficha de Análisis de contenido	Guía de entrevista semiestructurada

Matriz de categorías

Categoría 2: Diseño de parque ecológico

Categoría	Definición de la categoría	Objetivos <i>Identificar como la fitotecnología ayudará en el diseño de parques ecológicos.</i>	Sub Categorías	Indicadores	Preguntas	Fuentes	Técnicas	Instrumento	
					¿Cómo la fitotecnología mejora el diseño de un parque ecológico?				
DISEÑO DE PARQUE ECOLÓGICO	Para Jun, M (2021) menciona que el tipo de diseño debe contar con valores ecológicos para una mayor conservación de las especies a intervenir en dichos diseños; a la vez, estos parques sirven de protección al ecosistema e incentiva a la conciencia de los ciudadanos al preservar su medio ambiente; puesto que, este tipo de diseño logra una armonización entre el espacio público y la naturaleza.	3. Analizar los criterios técnicos que se emplean en el diseño de un parque.	Criterios de diseño arquitectónico	Criterios formales	¿Según su experiencia cuáles serían los principales criterios formales que deberías tener en cuenta en un parque ecológico?	2 Arquitectos especialistas	Entrevista	Ficha de Análisis de contenido	Guía de entrevista semiestructurada
				Criterios funcionales	¿Según su experiencia cuáles serían los principales criterios funcionales que deberías tener en cuenta en un parque ecológico?			Ficha de Análisis de contenido	Guía de entrevista semiestructurada
				Criterios espaciales	¿Según su experiencia cuáles serían los principales criterios espaciales que deberías tener en cuenta?			Ficha de Análisis de contenido	Guía de entrevista semiestructurada
		4. Describir la importancia del paisajismo en un parque ecológico.	Paisajismo	Escala de parque	¿Con qué criterios se debe elegir la escala de un parque ecológico?	2 Arquitectos especialistas	Entrevista	Ficha de observación	Guía de entrevista semiestructurada
				Flora y fauna	¿Qué consideraciones se debe tener en el diseño de un parque ecológico para preservar la biodiversidad de flora y fauna de la zona de trapiche?			Ficha de Análisis de Contenido	Guía de entrevista semiestructurada
				Mobiliario urbano	¿Qué consideraciones se debe tener en el diseño y ubicación de mobiliarios urbanos en un parque ecológico?			Ficha de observación	Guía de entrevista semiestructurada

MATRIZ DE VALIDACIÓN

Certificado de validez de contenido del instrumento: Guía de entrevista aplicado al especialista Arquitecto

TÍTULO DE INVESTIGACIÓN	Aplicación de fitotecnología en el diseño de un parque ecológico en la Av. San Juan -Trapiche- Comas, 2023												
OBJETIVO GENERAL	Identificar como la fitotecnología ayudará en el diseño de parques ecológicos.												
CATEGORÍA 1: Fitotecnología	CRITERIOS DE EVALUACIÓN												Observaciones y/o recomendaciones de los especialistas.
SUBCATEGORÍA 1: Propiedades de la fitotecnología	PERTINENCIA				RELEVANCIA				CLARIDAD				
INDICADOR 1: Tecnologías	MD	D	A	M.A	MD	D	A	M.A	MD	D	A	M.A	
¿Cuáles son las recomendaciones para que las tecnologías de la fitotecnología sean exitosas en un parque ecológico?				x				x				x	
INDICADOR 2: Especies													
¿Qué especies vegetales son usadas en las fitotecnologías más exitosas?				x				x				x	
INDICADOR 3: Biodiversidad													
¿Según su experiencia cuáles serían las especies vegetales más adecuadas para la zona trapiche?				x				x				x	
SUBCATEGORÍA 2: Disminución de contaminación en suelo y agua													
INDICADOR 1: Tratamiento de agua													
¿De los tratamientos de agua que usted conoce cuáles son los que obtienen mejores resultados?				x				x				x	
INDICADOR 2: Tratamiento de suelo													
¿De los tratamientos de suelo que usted conoce cuáles son los que obtienen mejores resultados?				x				x				x	
INDICADOR 3: Dimensión económica													

FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO N°1

Nombre de la investigación: Aplicación de fitotecnología en el diseño de un parque ecológico en la zona de Trapiche- Comas, 2023

Categoría

Fitotecnología

Subcategoría

Propiedades de la Fitotecnología

Indicador

1. Tecnologías

Nombre del Documento:

Autor:

Palabras Clave:

Objetivo:

Referencia Bibliográfica:

Imagen referencial:

Concepto de Indicador:

Ficha de observación N°1			
		Nombre de la investigación: Aplicación de fitotecnología en el diseño de un parque ecológico en la zona de Trapiche- Comas, 2023	
		Datos Generales	
Categoría:		Subcategoría:	
Uso Actual:		Dirección:	
			Croquis de Ubicación
Indicador:		IMAGEN	IMAGEN
texto			
texto		IMAGEN	IMAGEN
Conclusión:			

Observaciones sobre los ítems:

PROTOCOLO DE EVALUACIÓN

¿Los ítems van acorde con las opciones de respuesta? SI (X) NO ()

Observaciones:

Sobre todo el instrumento:

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [x] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador Mg: Egúsquiza Monteagudo Gerard Alberto DNI: 42159781

Especialidad del validador: MDI DIRECCIÓN DE EMPRESAS CONSTRUCTORAS E INMOBILIARIAS

Pertinencia: La pregunta corresponde al concepto teórico formulado.

Relevancia: La pregunta es apropiada para representar al componente o subcategoría específica del constructo.

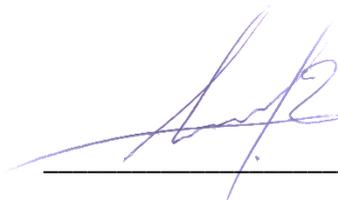
Claridad: Se entiende sin dificultad alguna al enunciado de la pregunta, es concisa, exacta y directa.

MD: Muy deficiente

D: Deficiente

A: Apropiado

MA: Muy aplicable



Fecha: 20 / 05 / 2023

Mgtr. Arq. Sami Bruno, Ames Candiotti

Especialidad: MDI Dirección de Empresas Constructoras e Inmobiliarias

MUCHAS GRACIAS POR SU VALIOSA CONTRIBUCIÓN

GUÍA DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA SOBRE FITOTECNOLOGIA Y DISEÑO DE PARQUES ECOLOGICOS

Título de la Investigación: Aplicación de fitotecnología en el diseño de un parque ecológico en la zona de Trapiche- Comas

Entrevistador (E) : Judith Esther, Capacoila Chambi y Jasmin Johana, Hermoza Sanchez

Entrevistado (P) :

Ocupación del entrevistado : Arquitecto/ Ingeniero ambiental

Fecha :

Hora de inicio :

Hora de finalización :

Lugar de entrevista :

Objetivo de la entrevista:

- Identificar como la fitotecnología reduce la contaminación por residuos orgánicos.
- Señalar si la fitotecnología reduce la contaminación por residuos orgánicos.
- Analizar los criterios técnicos que se emplea en el diseño de un parque ecológico.
- Describir la importancia del Paisajismo

PREGUNTA	TRANSCRIPCION DE RESPUESTAS
Categoría 2: Fitotecnología	
Subcategoría 1: Propiedades de la fitotecnología	
Indicadores: Tecnologías – Especies vegetales – Biodiversidad	
E: ¿Cuáles son las recomendaciones para que las tecnologías de la fitotecnología sean exitosas en un parque ecológico?	

E: Por otro lado, ¿Qué especies vegetales son usadas en las fitotecnologías más exitosas?	
E: Seguidamente, ¿Según su experiencia cuáles serían las especies vegetales más adecuadas para la zona trapiche?	
Subcategoría 2: Disminución de la contaminación en suelo y agua	
Indicador: Tratamiento de aguas – Tratamiento de suelo – Dimensión económica	
E: ¿De los tratamientos de agua que usted conoce cuales son los que obtienen mejores resultados?	
E: ¿De los tratamientos de suelo que usted conoce cuales son los que obtienen mejores resultados?	
E: ¿En su experiencia, ¿cuál sería el porcentaje de ahorro económico que genera la aplicación de fitotecnología frente a otras alternativas?	
Categoría 2: Diseño de Parques Ecológicos	
Subcategoría 1: Criterio de diseño arquitectónico	
Indicadores: Criterios formales – Criterios funcionales – Criterios espaciales	

<p>E: ¿Según su experiencia cuáles serían los principales criterios formales que deberías tener en cuenta en un parque ecológico?</p>	
<p>E: Por otro lado, ¿Según su experiencia cuáles serían los principales criterios funcionales que deberías tener en cuenta en un parque ecológico?</p>	
<p>E: Seguidamente, ¿Según su experiencia cuáles serían los principales criterios espaciales que deberías tener en cuenta?</p>	
<p>Subcategoría 2: Paisajismo</p>	
<p>Indicador: Escala de parques – Flora y fauna – Mobiliario urbano</p>	
<p>E: ¿Con qué criterios se debe elegir la escala de un parque ecológico?</p>	
<p>E: ¿Qué consideraciones se debe tener en el diseño de un parque ecológico para preservar la biodiversidad de flora y fauna de la zona de trapiche?</p>	
<p>E: ¿Qué consideraciones se debe tener en el diseño y ubicación de mobiliarios urbanos en un parque ecológico?</p>	

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
LIMA ESTE

CARTA DE PRESENTACIÓN

Mgr. Arq.: PEDRO NICOLAS, CHAVES PRADO

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS.

Es grato comunicarme con usted para expresarle mis saludos y, asimismo, hacer de su conocimiento que estamos elaborando la tesis titulada "**Aplicación de fitotecnología en el diseño de un parque ecológico en la zona de Trapiche- Comas**". Por ello, es imprescindible contar con la evaluación de docentes especializados, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia sobre el tema.

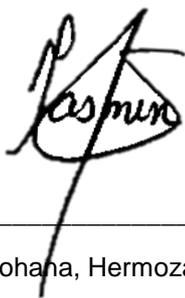
El expediente de validación, que le hago llegar contiene lo siguiente:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las categorías y subcategorías.
- Matriz de categorías.
- Certificado de validez de contenido.
- Instrumento
- Protocolo de evaluación del instrumento

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración, me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

Lima, Mayo del 2023



Jasmin Johana, Hermoza Sanchez

D.N.I: 76957485

Tesista



Judith Esther, Capacoila Chambi

D.N.I: 74063365

Tesista

Definición conceptual de las categorías y subcategorías

Categoría 1: Fitotecnología

Ihtisham *et al.* (2021) La fitotecnología nos habla de una tecnología que mediante la utilización de las plantas elimina, capta, absorbe, transforma, atenúa, acumula, degrada o metabolizar los contaminantes orgánicos, inorgánicos y metálicos del suelo, agua y aire.

Subcategoría 1: Propiedades de la fitotecnología

Navarro (2018) en su tesis doctoral Evaluación de fitotecnologías para la extracción de metales pesados, nos dice que La Fitorremediación busca descontaminar los suelos, desintoxicar las aguas y limpiar el aire interior, utilizando al reino vegetal donde también están incluido los hongos. Entre los distintos métodos de remediación, la Fitorremediación se ha posicionado en un lugar privilegiado ya que es una tecnología naciente que combina plantas acuáticas y terrestres con comunidades con microorganismos nativos.

Subcategoría 2: Descontaminación de suelo y agua

Shen *et al.* (2019). nos dicen que, a lo largo del tiempo se han utilizado diferentes técnicas para descontaminar el ambiente. Estos tienen diferentes enfoques los cuales pueden ser biológicos, químicos y físicos. Entre estos métodos el físico y químico son los que más desventajas tienen como el elevado costo, destrozarse las propiedades microbianas del suelo y producir contaminación secundaria. En cambio, la remediación biológica se apoya en técnicas que utilizan plantas, animales y microorganismos para lograr su propósito, está a diferencia de las anteriores es innovadora, no tienen efectos secundarios negativos y ayuda a la limpieza del medio ambiente. Dentro de los métodos que utilizan la remediación biológica está la fitotecnología que utiliza las plantas como principal componente de la descontaminación.

Categoría 2: Diseño de parque ecológico

Para Jun, M (2021) menciona que el tipo de diseño debe contar con valores ecológicos para una mayor conservación de las especies a intervenir en dichos diseños; a la vez, estos parques sirven de protección al ecosistema e incentiva a la conciencia de los ciudadanos al preservar su medio ambiente; puesto que, este tipo de diseño logra una armonización entre el espacio público y la naturaleza.

Subcategoría 1: Criterios de diseño de parques

Dizdaroglu (2022) menciona que los espacios públicos con enfoque ecológico otorgan ventajas para sociedad al crear espacios en la que pueden interactuar; por ello, al momento de ser diseñados deben manejar criterios como la suministración de las sombras o el control de humedad que proporcionan estos elementos como árboles frondosos.

Subcategoría 2: Paisajismo

Criollo, A & Guerrero, D (2023) mencionan que el paisajismo ecológico busca revitalizar el espacio exterior mediante estrategias que consideren el entorno, déficit y potenciales que tiene el sector a intervenir. En otros términos, la aplicación de dicho paisajismo proporciona una integración creando relación entre los habitantes y el entorno natural; cabe señalar que, se añadirán espacios recreativos y sociales que engloban con la naturaleza del lugar a través de la escala de parques, logrando una mejor perspectiva visual y confortable para los usuarios

Matriz de categorías

Categoría 1: Fitotecnología

Categoría	Definición de la categoría	Objetivos	Sub Categorías	Indicadores	Preguntas	Fuentes	Técnicas	Instrumento	
		Identificar como la fitotecnología ayudará en el diseño de parques ecológicos.			¿Cómo la fitotecnología mejora el diseño de un parque ecológico?			Ficha de Análisis de contenido	Guía de entrevista semiestructurada
FITOTECNOLOGÍA	Méndez, N. (2020) nos dice que la fitotecnología por medio del uso de las plantas tiene como objetivo disminuir los contaminantes orgánicos e inorgánicos del suelo y agua	1. Identificar cómo la fitotecnología mejora donde es aplicado	Propiedades de la fitotecnología	Tecnologías	¿Cuáles son las recomendaciones para que las tecnologías de la fitotecnología sean exitosas en un parque ecológico?	2 Arquitectos especialistas	Entrevista	Ficha de Análisis de contenido	Guía de entrevista semiestructurada
				Especies vegetales	¿Qué especies vegetales son usadas en las fitotecnologías más exitosas?			Ficha de Análisis de contenido	Guía de entrevista semiestructurada
				Biodiversidad	¿Según su experiencia cuáles serían las especies vegetales más adecuadas para la zona trapiche?			Ficha de Análisis de contenido	Guía de entrevista semiestructurada
		Disminución de la contaminación en suelo y agua	Tratamiento de aguas	¿De los tratamientos de agua que usted conoce cuales son los que obtienen mejores resultados?	2 Arquitectos especialistas	Entrevista	Guía de entrevista semiestructurada		
				Tratamiento de suelo			¿De los tratamientos de suelo que usted conoce cuales son los que obtienen mejores resultados?	Guía de entrevista semiestructurada	
				Dimensión económica			¿En su experiencia, cuál sería el porcentaje de ahorro económico que genera la aplicación de fitotecnología frente a otras alternativas?	Ficha de Análisis de contenido	Guía de entrevista semiestructurada

Matriz de categorías

Categoría 2: Diseño de parque ecológico

Categoría	Definición de la categoría	Objetivos	Sub Categorías	Indicadores	Preguntas	Fuentes	Técnicas	Instrumento	
		<i>Identificar como la fitotecnología ayudará en el diseño de parques ecológicos.</i>			¿Cómo la fitotecnología mejora el diseño de un parque ecológico?			Ficha de Análisis de contenido	Guía de entrevista semiestructurada
DISEÑO DE PARQUE ECOLÓGICO	Para Jun, M (2021) menciona que el tipo de diseño debe contar con valores ecológicos para una mayor conservación de las especies a intervenir en dichos diseños; a la vez, estos parques sirven de protección al ecosistema e incentiva a la conciencia de los ciudadanos al preservar su medio ambiente; puesto que, este tipo de diseño logra una armonización entre el espacio público y la naturaleza.	3. Analizar los criterios técnicos que se emplean en el diseño de un parque.	Criterios de diseño arquitectónico	Criterios formales	¿Según su experiencia cuáles serían los principales criterios formales que deberías tener en cuenta en un parque ecológico?	2 Arquitectos especialistas	Entrevista	Ficha de Análisis de contenido	Guía de entrevista semiestructurada
				Criterios funcionales	¿Según su experiencia cuáles serían los principales criterios funcionales que deberías tener en cuenta en un parque ecológico?			Ficha de Análisis de contenido	Guía de entrevista semiestructurada
				Criterios espaciales	¿Según su experiencia cuáles serían los principales criterios espaciales que deberías tener en cuenta?			Ficha de Análisis de contenido	Guía de entrevista semiestructurada
		4. Describir la importancia del paisajismo en un parque ecológico.	Paisajismo	Escala de parque	¿Con qué criterios se debe elegir la escala de un parque ecológico?	2 Arquitectos especialistas	Entrevista	Ficha de observación	Guía de entrevista semiestructurada
				Flora y fauna	¿Qué consideraciones se debe tener en el diseño de un parque ecológico para preservar la biodiversidad de flora y fauna de la zona de trapiche?			Ficha de Análisis de Contenido	Guía de entrevista semiestructurada
				Mobiliario urbano	¿Qué consideraciones se debe tener en el diseño y ubicación de mobiliarios urbanos en un parque ecológico?			Ficha de observación	Guía de entrevista semiestructurada

MATRIZ DE VALIDACIÓN

Certificado de validez de contenido del instrumento: Guía de entrevista aplicado al especialista Arquitecto

TÍTULO DE INVESTIGACIÓN	Aplicación de fitotecnología en el diseño de un parque ecológico en la Av. San Juan -Trapiche- Comas, 2023												
OBJETIVO GENERAL	Identificar como la fitotecnología ayudará en el diseño de parques ecológicos.												
CATEGORÍA 1: Fitotecnología	CRITERIOS DE EVALUACIÓN												Observaciones y/o recomendaciones de los especialistas.
	SUBCATEGORÍA 1: Propiedades de la fitotecnología	PERTINENCIA				RELEVANCIA				CLARIDAD			
INDICADOR 1: Tecnologías	MD	D	A	M.A	MD	D	A	M.A	MD	D	A	M.A	
¿Cuáles son las recomendaciones para que las tecnologías de la fitotecnología sean exitosas en un parque ecológico?				x				x				x	
INDICADOR 2: Especies													
¿Qué especies vegetales son usadas en las fitotecnologías más exitosas?				x				x				x	
INDICADOR 3: Biodiversidad													
¿Según su experiencia cuáles serían las especies vegetales más adecuadas para la zona trapiche?				x				x				x	
SUBCATEGORÍA 2: Disminución de contaminación en suelo y agua													
INDICADOR 1: Tratamiento de agua													
¿De los tratamientos de agua que usted conoce cuales son los que obtienen mejores resultados?				x				x				x	
INDICADOR 2: Tratamiento de suelo													
¿De los tratamientos de suelo que usted conoce cuales son los que obtienen mejores resultados?				x				x				x	
INDICADOR 3: Dimensión económica													

FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO N°1

Nombre de la investigación: Aplicación de fitotecnología en el diseño de un parque ecológico en la zona de Trapiche- Comas, 2023

Categoría

Fitotecnología

Subcategoría

Propiedades de la Fitotecnología

Indicador

1. Tecnologías

Nombre del Documento:

Autor:

Palabras Clave:

Objetivo:

Referencia Bibliográfica:

Imagen referencial:

Concepto de Indicador:

Ficha de observación N°1			
		Nombre de la investigación: Aplicación de fitotecnología en el diseño de un parque ecológico en la zona de Trapiche- Comas, 2023	
		Datos Generales	
Categoría:		Subcategoría:	
Uso Actual:		Dirección:	
		Croquis de Ubicación	
Indicador:		IMAGEN	IMAGEN
texto			
texto		IMAGEN	IMAGEN
Conclusión:			

Observaciones sobre los ítems: _____ ninguna observación

PROTOCOLO DE EVALUACIÓN

¿Los ítems van acorde con las opciones de respuesta? SI (X) NO ()

Observaciones: ninguna

Sobre todo, el instrumento: El tamaño de las imágenes podría ser mas grande.

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [x] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador MSc. Pedro Nicolas Chávez Prado DNI: 09140833

Especialidad del validador: Magister en Ciencias con mención en Arquitectura

Especialidad del validador: MDI DIRECCIÓN DE EMPRESAS CONSTRUCTORAS E INMOBILIARIAS

Pertinencia: La pregunta corresponde al concepto teórico formulado.

Relevancia: La pregunta es apropiada para representar al componente o subcategoría específica del constructo.

Claridad: Se entiende sin dificultad alguna al enunciado de la pregunta, es concisa, exacta y directa.

MD: Muy deficiente

D: Deficiente

A: Apropiado

MA: Muy aplicable



Fecha: 25 / 05 / 2023

Mgtr. Arq. Pedro Nicolas, Chávez Prado

Especialidad: Ciencias con mención en Arquitectura

MUCHAS GRACIAS POR SU VALIOSA CONTRIBUCIÓN

GUÍA DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA SOBRE FITOTECNOLOGIA Y DISEÑO DE PARQUES ECOLOGICOS

Título de la Investigación: Aplicación de fitotecnología en el diseño de un parque ecológico en la zona de Trapiche- Comas

Entrevistador (E) : Judith Esther, Capacoila Chambi y Jasmin Johana, Hermoza Sanchez

Entrevistado (P) :

Ocupación del entrevistado : Arquitecto/ Ingeniero ambiental

Fecha :

Hora de inicio :

Hora de finalización :

Lugar de entrevista :

Objetivo de la entrevista:

- Identificar como la fitotecnología reduce la contaminación por residuos orgánicos.
- Señalar si la fitotecnología reduce la contaminación por residuos orgánicos.
- Analizar los criterios técnicos que se emplea en el diseño de un parque ecológico.
- Describir la importancia del Paisajismo

PREGUNTA	TRANSCRIPCION DE RESPUESTAS
Categoría 2: Fitotecnología	
Subcategoría 1: Propiedades de la fitotecnología	
Indicadores: Tecnologías – Especies vegetales – Biodiversidad	
E: ¿Cuáles son las recomendaciones para que las tecnologías de la fitotecnología sean exitosas en un parque ecológico?	

E: Por otro lado, ¿Qué especies vegetales son usadas en las fitotecnologías más exitosas?	
E: Seguidamente, ¿Según su experiencia cuáles serían las especies vegetales más adecuadas para la zona trapiche?	
Subcategoría 2: Disminución de la contaminación en suelo y agua	
Indicador: Tratamiento de aguas – Tratamiento de suelo – Dimensión económica	
E: ¿De los tratamientos de agua que usted conoce cuales son los que obtienen mejores resultados?	
E: ¿De los tratamientos de suelo que usted conoce cuales son los que obtienen mejores resultados?	
E: ¿En su experiencia, ¿cuál sería el porcentaje de ahorro económico que genera la aplicación de fitotecnología frente a otras alternativas?	
Categoría 2: Diseño de Parques Ecológicos	
Subcategoría 1: Criterio de diseño arquitectónico	
Indicadores: Criterios formales – Criterios funcionales – Criterios espaciales	
E: ¿Según su experiencia cuáles serían los principales criterios formales que debería tener en cuenta en un parque ecológico?	

<p>E: Por otro lado, ¿Según su experiencia cuáles serían los principales criterios funcionales que deberías tener en cuenta en un parque ecológico?</p>	
<p>E: Seguidamente, ¿Según su experiencia cuáles serían los principales criterios espaciales que deberías tener en cuenta?</p>	
<p>Subcategoría 2: Paisajismo</p>	
<p>Indicador: Escala de parques – Flora y fauna – Mobiliario urbano</p>	
<p>E: ¿Con qué criterios se debe elegir la escala de un parque ecológico?</p>	
<p>E: ¿Qué consideraciones se debe tener en el diseño de un parque ecológico para preservar la biodiversidad de flora y fauna de la zona de trapiche?</p>	
<p>E: ¿Qué consideraciones se debe tener en el diseño y ubicación de mobiliarios urbanos en un parque ecológico?</p>	



CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UNA ENTREVISTA, COMO APOORTE AL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título de la Tesis: "Aplicación de Fitotecnología en el diseño de un parque ecológico en la zona de Trapiche - Comas"

Investigador: Jasmin Johana, Hermoza Sanchez y Judith Esther, Capacoila chambi

Antes de proceder con la entrevista, lea detenidamente las condiciones y términos de la misma, presentadas a continuación.

Condiciones y términos de la entrevista.

Luego de una consulta previa y una breve presentación del tema, usted ha sido elegido(a) para participar en esta entrevista, bajo las condiciones de ser un sujeto con conocimientos y profesionales, especiales y objetivos sobre el tema; y cuya, disponibilidad es inmediata en tiempo y lugar. Por lo tanto, al acceder participar voluntariamente de la entrevista en cuestión, usted está sujeto a los siguientes términos:

- Su identidad será reservada, asumiendo solo sus iniciales del primer nombre y apellidos en mayúscula.
- Esta entrevista será archivada en audio y por escrito, este último junto al presente documento como anexos dentro del proyecto de investigación en Google drive y entregado a los asesores de nuestra tesis, por disposición de la escuela profesional de arquitectura de la Universidad César Vallejo y del investigador, para su uso netamente académico.
- En caso de tener algún inconveniente de suma importancia durante la realización de la entrevista, tiene total derecho de retirarse o detener la entrevista, para su continuación en otra fecha y hora, establecido bajo acuerdo mutuo.

Yo, Vladimir Fernando, Camel Paucar, desempeñado maestro en gestión ambiental y desarrollo sostenible como Ingeniero Ambiental accedo en participar voluntariamente de esta entrevista presencial, en colaboración a la tesis ya descrito por los alumnos entrevistadores.

Lima, 2 de junio del 2023.

Firma del Entrevistador

Firma de los Entrevistadores

GUÍA DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA SOBRE FITOTECNOLOGIA Y DISEÑO DE PARQUES ECOLOGICOS

Título de la Investigación: Aplicación de fitotecnología en el diseño de un parque ecológico en la zona de Trapiche- Comas

Entrevistador (E) : Judith Esther, Capacoila Chambi y Jasmin Johana, Hermoza Sanchez
 Entrevistado (P) : Vladimir Fernando, Camel Paucar
 Ocupación del entrevistado : Ingeniero Ambiental
 Fecha : 2/06/2023
 Hora de inicio : 8:00 am
 Hora de finalización : 8:50 am
 Lugar de entrevista : Plataforma vía Zoom

Objetivo de la entrevista:

- Identificar como la fitotecnología reduce la contaminación por residuos orgánicos.
- Señalar si la fitotecnología reduce la contaminación por residuos orgánicos.

PREGUNTA	TRANSCRIPCION DE RESPUESTAS
Categoría 1: Fitotecnología	
Subcategoría 1: Propiedades de la fitotecnología	
Indicadores: Tecnologías – Especies vegetales – Biodiversidad	
<p>E: ¿Cuáles son las recomendaciones para que las tecnologías de la fitotecnología sean exitosas en un parque ecológico?</p>	<p>es importante manejar en el tema de parques y jardines las diferentes especies asociadas a la Fitorremediación, la conservación de suelo, la reducción de emisiones de CO2, además de plantas de rápido crecimiento y que tienen absorción de metales pesado. Para que las fitotecnologías tengan un bueno resultado es importante hacer uso de todas estas consideraciones antes</p>

	<p>mencionadas. Además de ello se podría combinar con otras tecnologías para que el proceso se vea acelerado y mejorado, ya que este tipo de remediación lleva años en tener resultados. La fitotecnología puede ser utilizada con herramientas como los biofiltros en los humedales, las nano partículas, los coagulantes orgánicos, carbones activados, entre otras.</p>
<p>E: Por otro lado, ¿Qué especies vegetales son usadas en las fitotecnologías más exitosas?</p>	<p>las especies que ha tenido éxito es la Elodia, que está asociada a los Pantanos de Villa (Chorrillos, Lima) los cuales tienen mucha contaminación. Este tipo de planta se adaptó a este entorno, crece y se desarrolla muy bien, puede ser utilizado como un indicador. Por otro lado, las lentejas de agua también son bien utilizadas en los métodos biorremediación. También tenemos el cultivo de Vetiver que ya ha tenido resultados remediadores comprobados y que hace más de 30 años es muy utilizado en el banco mundial semillas en el tema de remediación de pasivos ambientales.</p>
<p>E: Seguidamente, ¿Según su experiencia cuáles serían las especies vegetales más adecuadas para la zona trapiche?</p>	<p>es importante identificar en su área de influencia algunas especies que sirva para el propósito, para que no sea necesario importar especies de otros ambientes. Utilizar las especies ya adaptadas trae como beneficios la optimización de recursos vegetales, no hacer muchos gastos financieros y ser utilizados en el proceso de remediación. Lo más recomendable es usar las plantas endémicas de la zona, es decir las nativas, ya que las exóticas o introducidas siempre trae efectos secundarios al ecosistema. Uno de los grandes ejemplos es el eucalipto que es oriundo de Australia y como sus semillas han ido desplazando a especies nativas. Es por ello que se debe utilizar la gran diversidad de plantas que existen en nuestro país. En esta zona he podido visualizar que crece la totora.</p>

Subcategoría 2: Disminución de la contaminación en suelo y agua

Indicador: Tratamiento de aguas – Tratamiento de suelo – Dimensión económica

E: ¿De los tratamientos de agua que usted conoce cuales son los que obtienen mejores resultados?

el grado de contaminación, tipo de agua, la turbidez y realizar un estudio químico determina el método de remediación, no para todos los casos de contaminación se utilizan los mismos métodos. Si el agua solo tiene turbidez y poca presencia de metales pesados se puede utilizar la floculación, usando compuestos orgánicos, biomoléculas orgánicas y algunas plantas que ayudan a filtrar, es importante tratar de combinar los métodos convencionales con las plantas para un mayor resultado. Si el agua presentara un mayor daño con presencia de metales pesados y cambio radical en el pH este mataría la vida a su alrededor y lo que crezca no sería apto para el consumo por eso es importante hacer un estudio del estado de contaminación para así recomendar el mejor tratamiento el cual puede ser combinado con la Fitorremediación para un efecto duradero

E: ¿De los tratamientos de suelo que usted conoce cuales son los que obtienen mejores resultados?

el uso de la Fitorremediación y el uso de plantas es una mejor opción porque se crea un ambiente atractivo visualmente, además de reducir los metales pesados del suelo, generar nutrientes, las hojarasca de las plantas mineralizan los nutrientes, entre otros beneficios. El suelo es vida y cuando se daña este ecosistema no solo se daña a las plantas sino a la fauna que lo rodea, viendo desde este punto de vista las fitotecnologías son la mejor opción. Aunque hay otras opciones las cuales son físicas o químicas, pero estas no contemplan la diversidad de estos organismos en el suelo, puedes utilizar fuego, incrementar la temperatura para aislar aceites, entre otros productos. El biochar es un producto obtenido por la pirolisis con el cual se puede reducir metales pesados, este se

	<p>puede combinar con las plantas para un mejor resultado</p>
<p>E: ¿En su experiencia, ¿cuál sería el porcentaje de ahorro económico que genera la aplicación de fitotecnología frente a otras alternativas?</p>	<p>la biorremediación es un método rentable ya que se usa las plantas de la zona que están adaptadas en ese entorno, el problema es el tiempo del proceso de remediación, además de ello se tiene que trabajar con otras tecnologías para alcanzar mayores resultados, tanto en el agua como en el suelo el método más viable sería el uso de las fitotecnologías ya que al usar las plantas nativas de la zona esto ahorra costos y al usarlo con coagulante, floculantes, biochar, compost, entre otras se logra mayores resultados y no son muy costosos. En términos monetarios como tal, la producción de una plantita cuesta de 1 a 3 soles, dependiendo su tamaño puede subir su precio, pero en términos generales es factible y rentable este método. Para que este método sea sostenible a través del tiempo debe generar un ingreso económico y esto se puede lograr a través de la creación de un vivero y banco de plantas donde se comercialicen y promuevan este tipo de plantas y semillas, además de promover e implantar tecnologías, también promover la realización de prácticas, la tesis y ensayos que caigan en paquetes tecnológicos que puedan ser comercializados</p>



CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UNA ENTREVISTA, COMO APORTE AL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título de la Tesis: "Aplicación de Fitotecnología en el diseño de un parque ecológico en la zona de Trapiche - Comas"

Investigador: Jasmin Johana, Hermoza Sanchez y Judith Esther, Capacoila chambí

Antes de proceder con la entrevista, lea detenidamente las condiciones y términos de la misma, presentadas a continuación.

Condiciones y términos de la entrevista.

Luego de una consulta previa y una breve presentación del tema, usted ha sido elegido(a) para participar en esta entrevista, bajo las condiciones de ser un sujeto con conocimientos y profesionales, especiales y objetivos sobre el tema; y cuya disponibilidad es inmediata en tiempo y lugar. Por lo tanto, al acceder participar voluntariamente de la entrevista en cuestión, usted está sujeto a los siguientes términos:

- Su identidad será reservada, asumiendo solo sus iniciales del primer nombre y apellidos en mayúscula.
- Esta entrevista será archivada en audio y por escrito, este último junto al presente documento como anexos dentro del proyecto de investigación en Google drive y entregado a los asesores de nuestra tesis, por disposición de la escuela profesional de arquitectura de la Universidad César Vallejo y del investigador, para su uso netamente académico.
- En caso de tener algún inconveniente de suma importancia durante la realización de la entrevista, tiene total derecho de retirarse o detener la entrevista, para su continuación en otra fecha y hora, establecido bajo acuerdo mutuo.

Yo, César Enrique Correa Arellano, desempeñado biólogo microbiólogo como Ingeniero Ambiental accedo en participar voluntariamente de esta entrevista presencial, en colaboración a la tesis ya descrito por los alumnos entrevistadores.

Lima, 6 de junio del 2023.

Firma del Entrevistador

Firma de los Entrevistadores

GUÍA DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA SOBRE FITOTECNOLOGIA Y DISEÑO DE PARQUES ECOLOGICOS

Título de la Investigación: Aplicación de fitotecnología en el diseño de un parque ecológico en la zona de Trapiche- Comas

Entrevistador (E) : Judith Esther, Capacoila Chambi y Jasmin Johana, Hermoza Sanchez

Entrevistado (P) : César Enrique, Correa Arellano

Ocupación del entrevistado : Ingeniero Ambiental

Fecha : 6/06/2023

Hora de inicio : 5:15 pm

Hora de finalización : 6:10 am

Lugar de entrevista : Plataforma vía Zoom

Objetivo de la entrevista:

- Identificar como la fitotecnología reduce la contaminación por residuos orgánicos.
- Señalar si la fitotecnología reduce la contaminación por residuos orgánicos.

PREGUNTA	TRANSCRIPCION DE RESPUESTAS
Categoría 1: Fitotecnología	
Subcategoría 1: Propiedades de la fitotecnología	
Indicadores: Tecnologías – Especies vegetales – Biodiversidad	
<p>E: ¿Cuáles son las recomendaciones para que las tecnologías de la fitotecnología sean exitosas en un parque ecológico?</p>	<p>Para poder llevar a cabo alguna intervención con fitotecnologías, lo primero que se debe hacer es identificar qué problemas hay en la zona de intervención y realizar un estudio del grado de contaminación que existe en el agua, suelo y aire. Estas plantas debes tener ciertas condiciones ambientales para su crecimiento y desarrollo, para que puedan ser utilizadas exitosamente en las fitotecnología. Además de ellos se debe tener claro lo que se quiere</p>

	<p>descontaminar, si es el agua, el suelo o el aire, para así saber cuál es la tecnología que se va usar y así poder tener el mejor resultado.</p>
<p>E: Por otro lado, ¿Qué especies vegetales son usadas en las fitotecnologías más exitosas?</p>	<p>Hay muchos ejemplos, y para todo tipo de ambientes y zonas a tratar. Por ejemplo, el algarrobo tiene propiedades termorreguladoras del ambiente. Este árbol baja de 4 a 5 grados la temperatura, además de que sus semillas son utilizadas como coagulantes naturales en la descontaminación de agua. Otro gran ejemplo es el lirio amarillo, esta planta ayuda a descontaminar agua ya que en sus raíces tiene la propiedad de absorber los metales pesados. Hay un ejemplo en México donde el lirio fue utilizado en cuerpos de agua contaminados que ya no albergaban vida, pero con esta utilización de esta planta el agua se regenero y volvió a recuperar su ecosistema. También podemos mencionar al árbol Neem que tiene propiedad de poder repeler los mosquitos, este es usado en lugares donde existe gran proliferación de estos insectos para así contrarrestar las enfermedades que estos insectos traen consigo. Así mismo se puede utilizar especies que crezcan rápido, pero, así como crecen su mantenimiento es más rápido y su tiempo de vida es más corto. Cuanto se demora más en crecer tiene muchos años más de vida y mayor aprovechamiento de sus beneficios. Además, cualquier entorno verde que trabaje con plantas y las propiedades que estas puedan tener, proporcionar un atractivo visual, sensorial, auditivo, relaja del estrés, mejora el ánimo, entre otros beneficios</p>

<p>E: Seguidamente, ¿Según su experiencia cuáles serían las especies vegetales más adecuadas para la zona trapiche?</p>	<p>Para recomendar una planta es importante conocer las características del suelo de la zona a intervenir, además de identificar qué tipo de plantas son las que a pesar de la contaminación se ha seguido desarrollando y si estas tienen propiedades remediadoras. Hay un ejemplo que es el Árbol de Cassia, el cual tiene una vida de 200 años, el cual es usado en la Fitorremediación. Este árbol no es oriundo de Perú, pero ha tenido muy buena adaptación y puede crecer en casi todo tipo de ambiente, por ende, sería una buena opción para ser usada en la zona de trapiche. También es importante conocer las plantas nativas que tengan propiedades fitorremediadoras para así poder usarlas, así como la totora.</p>
<p>Subcategoría 2: Disminución de la contaminación en suelo y agua</p>	
<p>Indicador: Tratamiento de aguas – Tratamiento de suelo – Dimensión económica</p>	
<p>E: ¿De los tratamientos de agua que usted conoce cuáles son los que obtienen mejores resultados?</p>	<p>Los tratamientos convencionales más usados son los que utilizan en las tarjeas, donde se trabaja con filtros para retener los contaminantes o residuos que tenga el agua, para que esa agua pueda ser potable. Lo que se puede plantear para que la fitotecnología sea más atractiva para las empresas y/o comunidad, ya que es un método de remediación a largo plazo, se puede combinar la fitotecnología con los métodos convencionales para que así mediante la fitotecnología logre sus resultados, el agua es tratada convencionalmente y así poder tener un flujo activo de agua ya que esta es indispensable para la vida.</p>

<p>E: ¿De los tratamientos de suelo que usted conoce cuales son los que obtienen mejores resultados?</p>	<p>En este caso sucede lo mismo se puede trabajar a la par una remediación convencional y una biorremediadora, para que el proceso de recuperación del suelo no se vea tan prolongado y se atraiga para inversión. Las plantas son seres vivos que influyen mucho en el desarrollo que se da en el entorno y encontrando los métodos convencionales que puedan combinarse con las fitotecnologías se logran resultados excelentes</p>
<p>E: ¿En su experiencia, ¿cuál sería el porcentaje de ahorro económico que genera la aplicación de fitotecnología frente a otras alternativas?</p>	<p>Los microorganismos hacen que el plástico se degrade mucho más rápido, si con normalidad se degradan en 100 años con estos microorganismos se demora 1 año en degradarse, esto nos quiere decir hay un ahorro significativo en el proceso de estos desechos, ya que procesar una tonelada de desechos cuesta miles de dólares y que sea un proceso natural con los microorganismos que nos proporcionan las plantas es un ahorro grande, además que las plantas si bien necesitan un mantenimiento y tratamiento adecuado su costo no es tan elevado y si se usa plantas nativas este proceso de desarrollo se da de una manera natural y sin tanta intervención lo que hace rentable este método de remediación</p>



CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UNA ENTREVISTA, COMO APOORTE AL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título de la Tesis: "Aplicación de Fitotecnología en el diseño de un parque ecológico en la zona de Trapiche - Comas"

Investigador: Jasmin Johana, Hermoza Sanchez y Judith Esther, Capacoila chambi

Antes de proceder con la entrevista, lea detenidamente las condiciones y términos de la misma, presentadas a continuación.

Condiciones y términos de la entrevista.

Luego de una consulta previa y una breve presentación del tema, usted ha sido elegido(a) para participar en esta entrevista, bajo las condiciones de ser un sujeto con conocimientos y profesionales, especiales y objetivos sobre el tema; y cuya disponibilidad es inmediata en tiempo y lugar. Por lo tanto, al acceder participar voluntariamente de la entrevista en cuestión, usted está sujeto a los siguientes términos:

- Su identidad será reservada, asumiendo solo sus iniciales del primer nombre y apellidos en mayúscula.
- Esta entrevista será archivada en audio y por escrito, este último junto al presente documento como anexos dentro del proyecto de investigación en Google drive y entregado a los asesores de nuestra tesis, por disposición de la escuela profesional de arquitectura de la Universidad César Vallejo y del investigador, para su uso netamente académico.
- En caso de tener algún inconveniente de suma importancia durante la realización de la entrevista, tiene total derecho de retirarse o detener la entrevista, para su continuación en otra fecha y hora, establecido bajo acuerdo mutuo.

Yo, James David, Rojas Quispe, desempeñado Arquitecto como Paisajista accedo en participar voluntariamente de esta entrevista presencial, en colaboración a la tesis ya descrito por los alumnos entrevistadores.

Lima, 21 de junio del 2023.



Firma del Entrevistador



Firma de los Entrevistadores

GUÍA DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA SOBRE FITOTECNOLOGIA Y DISEÑO DE PARQUES ECOLOGICOS

Título de la Investigación: Aplicación de fitotecnología en el diseño de un parque ecológico en la zona de Trapiche- Comas

Entrevistador (E) : Judith Esther, Capacoila Chambi y Jasmín Johana, Hermoza Sánchez
 Entrevistado (P) : James David, Rojas Quispe
 Ocupación del entrevistado : Arquitecto
 Fecha : 17/06/2023
 Hora de inicio : 3:00 pm
 Hora de finalización : 6:00 pm
 Lugar de entrevista : WhatsApp

Objetivo de la entrevista:

- Analizar los criterios técnicos que se emplea en el diseño de un parque ecológico.

PREGUNTA	TRANSCRIPCION DE RESPUESTAS
Categoría 2: Diseño de Parques Ecológicos	
Subcategoría 1: Criterio de diseño arquitectónico	
Indicadores: Criterios formales – Criterios funcionales – Criterios espaciales	
<p>E: Se entiende que es el área destinada donde interactúa el hombre y la naturaleza de todas las edades, se considera las distintas tipologías en el diseño de parques, la zonificación funcional, la forma, la composición paisajista y mejoran el medio ambiente entre otros, entonces, ¿Según su experiencia cuáles serían los principales criterios formales que deberías tener en cuenta en un parque ecológico?</p>	<p>Sería trabajar con materiales del lugar al ser ecológico, en la que se esté respetando la naturaleza y tratando de implementar lo menos posibles materiales que se encuentren lejos de la zona. Eso sería la primera consideración para el diseño de un parque ecológico. Por ejemplo, tuve la oportunidad de elaborar un circuito turístico, este implementa señalética, espacios de descanso y lo que se implementó son materiales de la zona.</p>

	<p>Así como, los caminos donde el piso en zonas húmedas iba componerse de junco y totora; este material al usuario al desplazarse le daba la sensación de estar flotando. En otros espacios, el suelo se tuvo que compactar y control del polvo confitillo; en resumen, lo primero que debe realizarse es trabajar con materiales de la zona que no sean nocivos para la flora y la fauna.</p>
<p>E: Por otro lado, ¿Según su experiencia cuáles serían los principales criterios funcionales que deberías tener en cuenta en un parque ecológico?</p>	<p>Para el diseño de parque ecológico, es pensar en el usuario. El usuario va al lugar para olvidarse del estrés e interactuar con sus entornos, por lo que, debe sentir la mejor sensación para así pueda recomendarlo. Por ejemplo, el ruido o los tachos de basuras desmerecen la razón de ser de un parque ecológico. Por eso el diseño debe ver la razón del servicio que se está dando, en este caso este caso un espacio de recreación ecológica donde se interactúa con la naturaleza; a quien se va diseñar y que se deba interactuar con la naturaleza.</p>
<p>E: Seguidamente, ¿Según su experiencia cuáles serían los principales criterios espaciales que deberías tener en cuenta?</p>	<p>El usuario se lleve la impresión de un ambiente agradable por ello el diseño de los espacios tienen que ser los más adecuados como en los circuitos o caminos deben tener una pendiente no tan pronunciadas para que los usuarios no se cansen o se encuentren en peligro. Otro criterio, es la seguridad en el diseño, al tener plantas animales tienen que proteger a los usuarios de la exposición de esta naturaleza y en viceversa. Por eso que, en algunas áreas naturales como la Loma de Lachay, por ejemplo, hay sectores turísticos correctamente señalizados por donde puede ir el turista y otros aislados; se encuentran serpientes o zorros por lo</p>

	que la naturaleza se refugia en esos lugares.
Subcategoría 2: Paisajismo	
Indicador: Escala de parques – Flora y fauna – Mobiliario urbano	
<p>E: Se entiende a la diversidad de espacios públicos dentro de la planificación urbana, estableciendo un rango de áreas según cada sector, representándose como los tipos de parques, entonces, ¿Con qué criterios se debe elegir la escala de un parque ecológico?</p>	<p>Los parques ecológicos hoy en día, en las ciudades o territorios varían las escalas ya que están definidos. Como los Ecosistemas de Lomas son parques ecológicos, en la ciudad de Lima, son espacios naturales los cuales anteriormente tenían una dimensión 10 veces más su tamaño; en cambio actualmente está reducido por las invasiones del hombre en la costa es difícil definir una escala, ya que, se rige según el tipo de usuario que está destinado. Por ejemplo, si es un full Day hay que considerar cuánto puede caminar la persona en un solo día, cuantos circuitos puedes habilitar o en el caso circuitos para donde se haga campamentos, si en caso la naturaleza lo permite se puede plantear circuitos tanto para caminar como acampar, así como Machu Picchu o en España el camino del compostero, se camina por varios días. El cual el circuito ha sido planteado según el usuario que va realizar una caminata por varios días. Es decir, la dimensión del parque varia cuanto puede caminar una persona al día y para qué público va ser así como la Loma de Villa María en la que tiene 5 circuitos. Por lo que, para tu diseñar la dimensión o escala del parque se debe considerar el público que tanto pueden desplazarse y en base a lo que se ofrezca o atractivo turístico, sin embargo, hoy en día los parques están muy limitados a la presión urbana. En</p>

	<p>sí, la medida o escala del parque es la persona cuantos metros camina o que ofertas le va ofrecer.</p>
<p>E: ¿Qué consideraciones se debe tener en el diseño de un parque ecológico para preservar la biodiversidad de flora y fauna de la zona de trapiche?</p>	<p>estudiar que aves y especies terrenas o acuáticas habitan o migran ahí y por qué. Siempre los sistemas azules y verdes. Que es agua y áreas verdes. Son una gran contribución. Para cualquier parque o espacio urbano, verdad. Si hay manera de atraer agua. No sé, como yo sé que Perú tiene áreas desérticas y áreas, que no son desérticas. Acá en Ecuador no hay, no hay, no hay desiertos, pero sí hay manera de traer el agua. Eso es un gran acierto para cualquier tipo de parque ecológico. Porque el agua es vida y va a traer más especies, siempre va a traer animales, insectos y también plantas acuáticas. Entonces vas a traer mayor flora y fauna.</p>
<p>E:¿Qué consideraciones se debe tener en el diseño y ubicación de mobiliarios urbanos en un parque ecológico?</p>	<p>En mi opinión que sea duradero, funcional, original y divertido. Qué materiales vas a usar, qué efecto quieres lograr que sean adaptables al lugar. Si es un lugar donde llueve todo el tiempo o hay mucha humedad, tal vez no, no, no necesariamente puedas usar una madera o al menos que tengas un presupuesto elevado para mantenimiento. Eh, Todas esas cosas tienen que tomar en consideración. Donde va a ser, por qué quieres hacer el mobiliario de esta manera, Cómo quieres integrarlo con la naturaleza, etcétera, etcétera.</p>

GUÍA DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA SOBRE FITOTECNOLOGIA Y DISEÑO DE PARQUES ECOLOGICOS

Título de la Investigación: Aplicación de fitotecnología en el diseño de un parque ecológico en la zona de Trapiche- Comas

Entrevistador (E) : Judith Esther, Capacoila Chambi y Jasmin Johana, Hermoza Sanchez
 Entrevistado (P) : Eduardo Alberto, Palomino Navarro|
 Ocupación del entrevistado : Paisajista
 Fecha : 21/06/2023
 Hora de inicio : 3:45 pm
 Hora de finalización : 4:30 pm
 Lugar de entrevista : Plataforma vía Zoom

Objetivo de la entrevista:

Analizar los criterios técnicos que se emplea en el diseño de un parque ecológico.

Describir la importancia del paisajismo en un parque ecológico

PREGUNTA	TRANSCRIPCION DE RESPUESTAS
Categoría 2: Diseño de Parques Ecológicos	
Subcategoría 1: Criterio de diseño arquitectónico	
Indicadores: Criterios formales – Criterios funcionales – Criterios espaciales	
<p>E: Se entiende que es el área destinada donde interactúa el hombre y la naturaleza de todas las edades, se considera las distintas tipologías en el diseño de parques, la zonificación funcional, la forma, la composición paisajista y mejoran el medio ambiente entre otros, entonces, ¿Según su experiencia cuáles serían los principales criterios formales que</p>	<p>Los criterios formales son definidos por el uso, una vez que se plantee la zonificación en el parque de acuerdo al programa y las distintas áreas, Se designa de acuerdo al cliente. Todo se orienta de acuerdo a su necesidad, para quien se diseña y para que publico se va y finalmente hacer el trazo para el público de todas las</p>

<p>deberías tener en cuenta en un parque ecológico?</p>	<p>edades. Uno de los defectos que tienen los parques son calcular mal los anchos de vía, para que pase una persona son 60cm, para que pase dos son 1.80cm y el estándar de vía es 2.20cm dependiendo de la escala del proyecto de parque ecológico y no ser definido como una súper vía si tu escala es reducida. Vamos a definir el tema ecológico, básicamente son parques que utilizan materiales reciclados en un 70 % y utilizan la gran mayoría de plantas en su mayoría nativas o asilvestradas, que significa que son asilvestradas es que han pasado mucho tiempo de adaptación en la ciudad de Lima. Hay que jerarquizar vías, zonas y cada zona corresponde a un uso y dependerá mucho del estilo de quien diseñe acoplándonos al terreno obedeciendo al uso que se quiere dar al parque, el uso es quien manda.</p>
<p>E: Por otro lado, ¿Según su experiencia cuáles serían los principales criterios funcionales que deberías tener en cuenta en un parque ecológico?</p>	<p>Para una extensión de aproximadamente 10 a 15 hectáreas, se puede tener una preservación exclusiva si se observa una especie endémica se puede designar un área de protección para el lugar. El sitio tiene que ser funcional en función al público en quien este orientado, el público en general, yo asignaría una zona de recreo y una zona de paseo, la zona de paseo muy amarrada con la zona de observación de aves, pero zonas bastante cuidadas ahora si es un parque de echo sirve como un pulmón verde al entorno, tiene que tener una zona de fácil acceso, la accesibilidad tiene que ser para todos considerada accesible al 100% nadie se debe quedar sin visitar todo el rincón del parque, no sé si conocen el Parque Red Ribbon de China (Parque de la cinta Roja)es un parque que tiene una banca continua, de</p>

	<p>recorrido lineal, a pesar de ser lineal tiene puntos de cruce de personas, miradores, zonas de descanso, zonas de juegos para niños, es un parque de uso múltiple. Para proponer algo tienen que saber que protege y preservar las especies en general.</p>
<p>E: Seguidamente, ¿Según su experiencia cuáles serían los principales criterios espaciales que deberías tener en cuenta?</p>	<p>Respecto a los criterios espaciales depende de la escala y la cantidad de público que pueda tener porque recuerda que todo espacio por más amplio que sea es finito y finito significa que tiene un inicio y un final. No interesa si tú tienes un parque del tamaño del parque de las leyendas o un parque del tamaño del zoológico de Huachipa, te lo estoy poniendo así por la experiencia que tengo trabajando con ambos y para ambos, parque de la leyenda tiene casi 18 hectáreas y parque de la leyenda tiene 9 hectáreas funcionales entonces depende mucho de cuál sea la función que se le desea designa.</p>
<p>Subcategoría 2: Paisajismo</p>	
<p>Indicador: Escala de parques – Flora y fauna – Mobiliario urbano</p>	
<p>E: Se entiende a la diversidad de espacios públicos dentro de la planificación urbana, estableciendo un rango de áreas según cada sector, representándose como los tipos de parques, entonces, ¿Con qué criterios se debe elegir la escala de un parque ecológico?</p>	<p>La escala te la da el lugar, si tu tienes mira el caso de loma amarilla a mí me parece un parque que no tiene un buen recorrido, la escala de las plantas que se han escogido y vías secundarias es buena porque no te permite tener vías amplias porque es algo que está en una loma entonces que se tiene que ver la prevalencia el uso de la loma o el uso de la transpirabilidad como parque. Siempre y cuando cumpla la función de un parque ecológico</p>

E: ¿Qué consideraciones se debe tener en el diseño de un parque ecológico para preservar la biodiversidad de flora y fauna de la zona de trapiche?

Si es un tema de la flora es más fácil de definir, porque hay que ver que especies está en el lugar, cuales hay que conservar y que especies hay que introducir, ahora hay que tener mucho cuidado en que especies introducir porque hay especies que son invasivas y estando cerca de un río estas especies se pueden diseminar. Se me ocurre en un jardín que tengo peniceto pero podría ser un caso de estipa y es un pasto que resulta ser invasiva de repente no es lo adecuado porque un parque de ese tipo.

La paleta de plantas obedece a un tema netamente de diseño, el que te recomienden una planta o un árbol esta bien, pero responde a quien diseña, la implementación por su forma su jerarquía, la introducción de especies por sus funciones tiene que pasar por el criterio de selección que uno requiere ya sea de uso, de función y determinado en cada lugar. Dentro de la elección para ud serian propiedades de resinación propiedades remediadoras

La fauna he leído sobre la avifauna del sector tiene que haber un registro en algún lugar sobre el registro de fauna del lugar, hay una especie que es carroñera el gallinazo de cabeza negra o la segunda especie de cabeza roja las demás son gaviotas o palomas que son como las ratas del aire, pero si debe de haber un inventario del río Chillón de la cuenca baja. Si ustedes colocan un parque o se establece área verde los animalitos vienen por añadidura, vienen especies buenas y malas o mejor dicho las plagas. Hay que tener mucho cuidado con eso como se implanta área verde y la zona es de pastoreo pueden

	<p>venir animales a comer, así que hay que prevenir. Por la zona puede haber pericos, chivillos que es un pajarito negro, las aves van por corredores o caminos aéreos y encuentran los puntos verdes ya que tienen una buena vista</p>
<p>E: ¿Qué consideraciones se debe tener en el diseño y ubicación de mobiliarios urbanos en un parque ecológico?</p>	<p>El consejo más grande que les puedo dar es que toda banca va acompañada de sombra luego el mobiliario tiene que ser útil, muchas veces vamos a encontrar en parque que los mobiliarios no son los adecuados y no son ergonómicos nos sentamos y decimos mejor no me siento aquí porque la banca me bota y toda introducción de mobiliario depende de quién diseña respondiendo a la solución de un problema y se trata de aliviar y resolver de acuerdo a las posibilidades que tenga uno. La introducción de mobiliarios tiene que ser duraderos, el material reciclado si bien es cierto es económico se tiene que buscar un equilibrio, si el mobiliario es para un niño hay que ver que no se astille entre otros.</p> <p>De los pocos parques que conozco y a sido diseñado por un paisajista es el parque del bicentenario, no contratan paisajistas, los parques en lima desde los distritos top no tienen una correcta plantación para que cada una de las especies ocupen sus espacios de árboles, si uno va por la vía expresa Luis Fernán Bedoya Reyes en el zanjón, ahí vemos arboles de guaranguay apiñados uno del otro cada 2 metros, lastimosamente el árbol esta condenado a donde uno lo plante</p>

Anexo C. Ficha de análisis de contenido

FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO N°1		 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Nombre de la investigación: Aplicación de fitotecnología en el diseño de un parque ecológico en la zona de Trapiche- Comas		
Categoría	Fitotecnología	
Subcategoría	Propiedades de la Fitotecnología	
Indicador	1. Tecnologías	
Nombre del Documento:	Estado del arte: una revisión actual a los mecanismos que realizan los humedales artificiales para la remoción de nitrógeno y fósforo	Autor: Viviana M. Arteaga-Cortez, Abel Quevedo-Nolasco, David H. del Valle-Paniagua, Martiniano Castro-Popoca, Ángel Bravo-Vinaja y Jorge A. Ramírez-Zierold.
Palabras Clave :	Tratamiento de aguas residuales; humedales construidos; remoción; nitrógeno; fósforo	
Objetivo:	revisar y discutir acerca del estado actual de los humedales artificiales, los distintos tipos de humedales, y sobre todo la tecnología dirigida a la eliminación de nitrógeno y materia orgánica contaminante.	
Referencia Bibliográfica:	Arteaga, V.; Quevedo, A.; Del Valle, D.; Castro, M.; Bravo, A. y Ramirez, J. (2019) Estado del arte: una revisión actual a los mecanismos que realizan los humedales artificiales para la remoción de nitrógeno y fósforo. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-24222019000500319	
Imagen:	Concepto del Indicador:	
	<p>Los humedales son zonas que están inundadas por agua salada o dulce, esto puede ser de forma temporal o permanente, además presenta un ecosistema que está adaptado para sobrevivir en condiciones de suelo saturado. Existen otras técnicas que impiden la contaminación en los cuerpos de agua, como los bordes de agua, barreras vegetales, zanjas de vegetación y los humedales artificiales. Los Humedades artificiales proveen de un entorno donde se da el crecimiento de microorganismos encargados de la filtración y adsorción de contaminantes.</p> <p>La clasificación de los humedales artificiales son 2, los humedales de sistema de plantas de libre flotación (FL) y humedales con sistema de plantas con raíces emergentes (FSS), estos a su vez se dividen en sistema de flujo horizontal o vertical.</p>	
	<p>Fuente: https://www.temasambientales.com/2017/03/humedales.html</p>	

FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO N°2



Nombre de la investigación: Aplicación de fitotecnología en el diseño de un parque ecológico en la zona de Trapiche- Comas

Categoría	Fitotecnología	
Subcategoría	Propiedades de la Fitotecnología	
Indicador	1. Tecnologías	
Nombre del Documento:	Humedales Artificiales, una alternativa para la depuración de Aguas Residuales en el Municipio de Mizque, Bolivia.	Autor: Alicia Carvajal Rowan, Claudia Zapattini Irala y Carolina Quintero Zamora.
Palabras Clave:	Humedales artificiales, humedal de flujo superficial vertical, fitodepuración, saneamiento, aguas residuales, innovación social, totora, desarrollo, rural.	
Objetivo:	proponer y describir los Humedales Artificiales como una tecnología alternativa para el tratamiento de aguas residuales de las viviendas conectadas a la red de alcantarillado.	
Referencia Bibliográfica:	Carvajal, A.; Zapattini, C. y Quintero, C. (2018) Humedales Artificiales, una alternativa para la depuración de Aguas Residuales en el Municipio de Mizque, Bolivia. http://polired.upm.es/index.php/distecd/article/view/3744	
Imagen:	Concepto del Indicador:	
 <p>Fuente: https://www.lavanguardia.com/participacion/las-fotos-de-los-lectores/20220202/8028906/defensa-humedales.html</p>	<p>Los humedales son una tecnología que contribuyen con la sostenibilidad ambiental, puesto que no necesitan instalaciones complejas, tiene un costo de mantenimiento muy bajo y se integra al paisaje natural proveendo de un refugio para la vida silvestre.</p> <p>Este sistema posee una sencillez operativa y funciona con vegetación o sin ella, nos brinda una ventaja para la implementación del sistema de vegetación, pues la utilización de la misma hará que el efluente del agua sea de mayor calidad y en condiciones para que su re-uso sea inmediato. El sistema de Humedales Artificiales para su implementación y mantenimiento posee procesos sencillos, y esto hace que la aceptación de la población local sea mayor. Los bajos costos en operación y mantenimiento, la facilidad de construcción y la capacidad de utilización de materiales locales para su construcción y reparación, se consideran ventajas significativas para la elección de este tipo de tecnología</p>	

FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO N°3



Nombre de la investigación: Aplicación de fitotecnología en el diseño de un parque ecológico en la Av. San Juan -Trapiche- Comas

Categoría	Fitotecnología	
Subcategoría	Propiedades de la Fitotecnología	
Indicador	2. Especies Vegetales	
Nombre del Documento:	Las plantas y su capacidad para remediar sitios contaminados	Autor: Carolina Zimicz
Palabras Clave:	Fitorremediación, plantas, contaminacion	
Objetivo:	Identificar si los gobiernos utilizan los avances tecnológicos y metodologías desarrolladas para restaurar o recuperar sitios contaminados	
Referencia Bibliográfica:	Zimicz, C. (2016) Las plantas y su capacidad para remediar sitios contaminados. https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/48535/Las%20Plantas%20y%20su%20capacidad%20para%20remediar%20sitios%20contaminados.pdf?sequence=5	
Imagen:	Concepto del Indicador:	
<p>¿CÓMO ACTÚAN LAS PLANTAS? Las plantas extraen los contaminantes de un sustrato (aire, suelo o agua) a través de 6 mecanismos diferentes.</p>	<p>Las plantas tienen 6 mecanismos distintos de extraer contaminantes de un sustrato. Estos se dividen en 2 grupos en los que extraerlos contaminantes mediante la raíz y el grupo que involucra sus tallos y hojas. Para la selección de las plantas se debe tener en cuenta la toxicidad, la degradación de contaminantes, cuánto se demora en descontaminar, cuántas se necesitan, costo del mantenimiento y análisis de riesgos de contingencia. Entre las especies más utilizadas están el girasol, los álamos, la alfalfa, el tomate, la mostaza, la calabaza, el sauce, el bambú y el esparto.</p>	

FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO N°4



Nombre de la investigación: Aplicación de fitotecnología en el diseño de un parque ecológico en la Av. San Juan -Trapiche- Comas

Categoría	Fitotecnología																																	
Subcategoría	Propiedades de la Fitotecnología																																	
Indicador	3. Biodiversidad																																	
Nombre del Documento:	Especies vegetales nativas con potencial para la fitorremediación de suelos alto andinos contaminados por residuos de actividad minera	Autor: Luis Martínez-Manchego; Guido Sarmiento-Sarmiento; Edwin Bocardo-Delgado																																
Palabras Clave:	Desarrollo sostenible, contaminación ambiental, biotecnología																																	
Objetivo:	El objetivo fue identificar y caracterizar especies vegetales nativas con potencial para la fitorremediación de suelos alto andinos contaminados por residuos de la actividad minera. La investigación se desarrolló en la zona de depósito de relaves de la empresa minera "El Madrigal" en el distrito de Madrigal, provincia Caylloma, Arequipa, Perú;																																	
Referencia Bibliográfica:	Martínez, L.; Sarmiento, G. y Bocardo E.(2021). Especies vegetales nativas con potencial para la fitorremediación de suelos alto andinos contaminados por residuos de actividad minera. Bioagro, ISSN-e 2521-9693, ISSN 1316-3361, Vol. 33, N°. 3, 2021, págs. 161-170. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8135612																																	
Imagen:	Concepto del Indicador:																																	
<table border="1"> <caption>Data from the bar chart: Percentage of native plant species used in phytotechnology</caption> <thead> <tr> <th>Species</th> <th>Percentage (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Achyrocline satureioides</td><td>0.16</td></tr> <tr><td>Baccharis sp</td><td>14.60</td></tr> <tr><td>Gratiola tomentosa</td><td>0.78</td></tr> <tr><td>Phacelia crinita</td><td>0.16</td></tr> <tr><td>Dioscorea eschscholoides</td><td>0.16</td></tr> <tr><td>Crotalaria sp</td><td>0.47</td></tr> <tr><td>Lycium peruvicum</td><td>1.56</td></tr> <tr><td>Spergularia juncea</td><td>0.31</td></tr> <tr><td>Junco sp</td><td>7.82</td></tr> <tr><td>Convolvulus yulianus</td><td>56.34</td></tr> <tr><td>Eragrostis sp</td><td>2.19</td></tr> <tr><td>Eleusine indica</td><td>0.31</td></tr> <tr><td>Stylosanthes</td><td>4.60</td></tr> <tr><td>Stylosanthes</td><td>9.70</td></tr> <tr><td>Andropogon sp</td><td>0.16</td></tr> </tbody> </table>	Species	Percentage (%)	Achyrocline satureioides	0.16	Baccharis sp	14.60	Gratiola tomentosa	0.78	Phacelia crinita	0.16	Dioscorea eschscholoides	0.16	Crotalaria sp	0.47	Lycium peruvicum	1.56	Spergularia juncea	0.31	Junco sp	7.82	Convolvulus yulianus	56.34	Eragrostis sp	2.19	Eleusine indica	0.31	Stylosanthes	4.60	Stylosanthes	9.70	Andropogon sp	0.16	<p>la Fitotecnología en cada zona a tratar tiende a usar las plantas nativas, puesto que estas gracias a su desarrollo innato en ese entorno, tienen un mejor potencial para contrarrestar la contaminación y sobrevivir en el proceso. En Perú hay aproximadamente 22 especies nativas que tienen un gran potencial remediador. Es decir que esta tecnología no trae nuevas especies a la zona, sino que utiliza la vegetación que le brinda el entorno inmediato del área a tratar, así se puede conseguir un mayor porcentaje de descontaminación del suelo y agua, teniendo esto en cuenta se puede conservar el ecosistema que se tiene en la zona.</p>	
Species	Percentage (%)																																	
Achyrocline satureioides	0.16																																	
Baccharis sp	14.60																																	
Gratiola tomentosa	0.78																																	
Phacelia crinita	0.16																																	
Dioscorea eschscholoides	0.16																																	
Crotalaria sp	0.47																																	
Lycium peruvicum	1.56																																	
Spergularia juncea	0.31																																	
Junco sp	7.82																																	
Convolvulus yulianus	56.34																																	
Eragrostis sp	2.19																																	
Eleusine indica	0.31																																	
Stylosanthes	4.60																																	
Stylosanthes	9.70																																	
Andropogon sp	0.16																																	

FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO N°5



Nombre de la investigación: Aplicación de fitotecnología en el diseño de un parque ecológico en la Av. San Juan -Trapiche- Comas

Categoría	Fitotecnología	
Subcategoría	Propiedades de la Fitotecnología	
Indicador	3. Biodiversidad	
Nombre del Documento:	Aprendizaje basado en el proyecto de las especies nativas para la Fitorremediación de las aguas drenadas en la mina Tangana en el distrito de Huachocolpa, Huancavelica	Autor: Amadeo Enriquez Donaires, Luz Marina Acharte Lume, Daniel Lovera Dávila y Gaby Cabello
Palabras Clave:	Educación, aprendizaje, proyectos, desarrollo sostenible, Fitorremediación, especies nativas, medio ambiente.	
Objetivo:	evaluar el aprendizaje basado en el proyecto de las especies nativas para la fitorremediación de las aguas drenadas en la mina Tangana y la capacidad de bioacumulacion de plomo y cadmio mediante las especies putacca (Familia apiaceae) y totora (Scirpus californicus)	
Referencia Bibliográfica:	Enrique, A.; Acharte, L.; Lovera, D.; Cabello, G.; Asto, J. y Perez, J. (2021). Aprendizaje basado en el proyecto de las especies nativas para la Fitorremediación de las aguas drenadas en la mina Tangana en el distrito de Huachocolpa, Huancavelica. https://apuntesuniversitarios.upeu.edu.pe/index.php/revapuntes/article/view/575/680	
Imagen:	Concepto del Indicador:	
	La totora (Scirpus californicus) y putacca (familia apiaceae) tienen propiedades remediadoras ya que pueden absorber el plomo y el cadmio estas dos especies son bioacumuladoras. Utilizando la técnica de la Fitoextracción estas especies pueden dar excelentes resultados en la eliminación de metales en el suelo y agua. Es decir que teniendo en cuenta que no todas las plantas necesitan las mismas condiciones para sobrevivir, este método de remediación de suelo y agua no rompe con el ecosistema, sino que busca adaptarse buscando plantas nativas para cumplir con su propósito.	

FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO N°6



Nombre de la investigación: Aplicación de fitotecnología en el diseño de un parque ecológico en la Av. San Juan -Trapiche- Comas

Categoría	Fitotecnología	
Subcategoría	Disminución de contaminantes en suelo y agua	
Indicador	3. Factor economico	
Nombre del Documento:	Vegetación ornamental utilizada en fitorremediación y sus potencialidades ambientales, económicas y sociales	Autor: Irma Zitácuaro-Contreras, José Luis Marín-Muñiz, María del Carmen Celis Pérez, Monserrat Vidal Alvarez, Xochitl del Alba León Estrada, Sergio A. Zamora Castro
Palabras Clave :	Saneamiento, aguas residuales, desarrollo comunitario, ecotecnologías.	
Objetivo:	Demostrar que algunas plantas ornamentales tienen estas características de depuración de contaminantes y pueden ser utilizadas en humedales construidos (HC),	
Referencia Bibliográfica:	Zitácuaro, I, Marín, J, Celis, M; Vidal, M, Alba, C Y Zamora S.(2022) Vegetación ornamental utilizada en fitorremediación y sus potencialidades ambientales, económicas y sociales. file:///C:/Users/User/Downloads/5353-Texto%20del%20art%C3%ADculo-30759-1-10-20221007%20(3).pdf	
Imagen:	Concepto del Indicador:	
<p>Fuente:</p>	<p>Las plantas usadas en la Fitorremediación se pueden comercializar y así generar aun mayor ingreso económico para los pobladores y aumentar así el PBI del país. Ya que el reconocimiento del valor ornamental de las plantas y económico se da cuantas estas crecen naturalmente y esto se da con mayor frecuencia en un ambiente óptimo para su desarrollo como lo sería los humedales que a su vez tienen bajo costo de mantenimiento. Existen datos de referencia para detectar el potencial económico de la producción y del atractivo económico que representan las especies, esto permite visualizar el uso de las plantas y la oportunidad para su comercialización si se cultivan en una serie de HC. Un atractivo económico adicional es la venta local de las especies en sus diferentes componentes de la masa aérea. Este atractivo económico representa un estímulo para garantizar la operación y mantenimiento de los HC con participación social e inversión privada.</p>	

FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO N°7



Nombre de la investigación: Aplicación de fitotecnología en el diseño de un parque ecológico de la zona Trapiche- Comas, 2023

Categoría	Diseño de parque ecológico	
Subcategoría	Paisajismo	
Indicador	Indicador 2: Flora y Fauna	
Nombre del Documento:	Diversidad Biológica	Autor: Ministerio del Ambiente
Palabras Clave:	Flora, Fauna, Biodiversidad, Paisajismo, Ecosistema	
Objetivo:	Completar o actualizar el Perfil de Diversidad Biológica del País;teniendo en consideración los últimos años para determinar la variedad y la amenaza que mantienen algunas floras y fauna.Además, de compilar y sistematizar la información relacionada con la biodiversidad	
Referencia Bibliográfica:	Ministerio del Ambiente. (2019). Diversidad Biológica.MINAM. https://www.gob.pe/institucion/minam/informes-publicaciones/393440-cifras-de-la-diversidad-biologica .	
Imagen:	Concepto del Indicador:	
<p>CATEGORÍA DE AMENAZA EN FAUNA</p> <p>En peligro crítico (CR) </p> <p>En peligro (EN) </p> <p>Vulnerable (VU) </p>	<p>La gran parte de la fauna y flora amenazada han sido registradas en la base de datos del Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR). Cabe señalar que, son importantes por su gran contribución a la conservación y uso sostenible de flora y fauna, así como por ser parte esencial de la identidad cultural de un país. En el caso del Perú, en los últimos años se han presentado publicaciones sobre bosques; en la que permitió una mayor amplitud de conocimientos sobre la diversidad y las causas de ellas. Además, en el aspecto de flora se han descrito al menos 171 nuevas especies de plantas y registrado por primera vez 19 especies, lo que da un total de 190 adiciones nuevas en provecho de nuestra riqueza en biodiversidad. Sin embargo, en el aspecto de fauna se mantienen algunas en peligro de extinción que deben ser preservadas.</p>	

FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO N°8



Nombre de la investigación: Aplicación de fitotecnología en el diseño de un parque ecológico de la zona Trapiche- Comas, 2023

Categoría	Diseño de parque ecológico	
Subcategoría	Paisajismo	
Indicador	Indicador 2: Flora y Fauna	
Nombre del Documento:	Informe anual 2018 sobre el estado del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad	Autor: Ministerio para la transición ecológica.
Palabras Clave:	Flora y Fauna, Biodiversidad, Patrimonio Natural.	
Objetivo:	Describir la distribución, abundancia, estado de conservación de la biodiversidad; a la vez, el cumplir el Objetivo de Desarrollo Sostenible 15 de Vida. Además, de precisar los ecosistemas, en especial aquellas especies que precisan medidas específicas de conservación o que han sido declaradas de interés comunitario.	
Referencia Bibliográfica:	Ministerio para la transición ecológica. (2018). Informe anual 2018 sobre el estado del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. IEPNB. https://www.gob.pe/institucion/sernanp/informes-publicaciones/1891834-informe-anual-2018	
<p>Imagen:</p> 	<p>Concepto del Indicador:</p> <p>La flora y la fauna incluye las especies y géneros de animales y plantas que habitan una zona, sus conexiones y las conexiones con el resto del entorno. No obstante, no solo se delimitan por zonas geográficas, sino que se puede extender a hábitats inferiores o superiores. Cabe señalar que, el estudio de la flora y fauna sirve para profundizar nuestros conocimientos sobre los ecosistemas, así como las relaciones que se establecen entre sus miembros. Por otro lado, son vitales para mejorar en la conservación y protección de la biodiversidad y los espacios naturales. Tal como se muestran en las imágenes, donde se precisa el régimen de protección tanto de la flora y fauna del país; asimismo, la subdivisión de fauna que se presenta en Lima.</p>	

FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO N°9



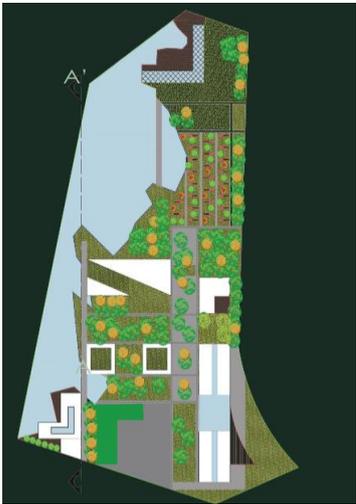
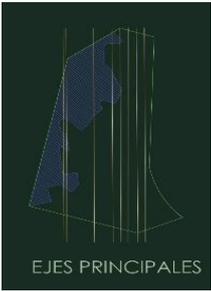
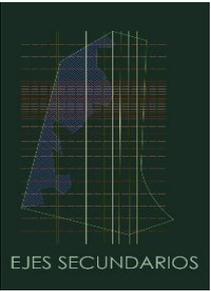
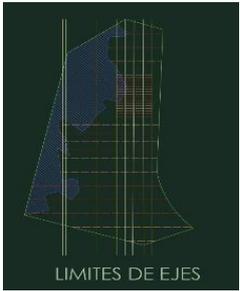
Nombre de la investigación: Aplicación de fitotecnología en el diseño de un parque ecológico de la zona Trapiche- Comas, 2023

Categoría	Diseño de parque ecológico	
Subcategoría	Criterios de diseño arquitectónico	
Indicador	1. Criterios formales	
Nombre del Documento:	Parque •Nanchong, China.	Autor: Shuangyu,HAN
Palabras Clave:	Espacio público, parque,Estrategia de diseño, ecológico	
Objetivo:	El diseño representa el principio de respetar la naturaleza y avanzar hacia el futuro, al introducir el agua del río para crear Nanbu Shuicheng, "donde la ciudad está en el agua y el agua está en la ciudad", creando una experiencia más cercana e intuitiva para las actividades acuáticas.	
Referencia Bibliográfica:	Shuangyu,H.(2021).Parque •Nanchong, China.ArchDaily. https://www.archdaily.pe/pe/959828/parque-yujidao-blvd-international	
Imagen:	Concepto del Indicador:	
	<p>Se basa en líneas y simbolismo formal, creando una imagen cultural para la integración del Nanbu Shuicheng.Ademas,al desplazar por el área y plantar vegetación, se fortalece el contexto natural</p> <p>Su forma sinuosa, compuesta por zona de transición con bosques primarios, replantación de bosques, plantaciones artificiales y bosques de paisaje característicos, generan un parque ecológico en el lugar.</p> <p>La construcción de espacios sinuosos mejora efectivamente la calidad de vida de la ciudad y crea un espacio para conectar a las personas.</p>	

FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO N°10



Nombre de la investigación: Aplicación de fitotecnología en el diseño de un parque ecológico de la zona Trapiche- Comas, 2023

Categoría	Diseño de parque ecológico	
Subcategoría	Criterios de diseño arquitectónico	
Indicador	1. Criterios formales	
Nombre del Documento:	Composición de un Parque Ecológico	Autor: Montes Génesis
Palabras Clave:	Parque ecológico, composición arquitectónica y naturaleza.	
Objetivo:	El parque ecológico tiene una volumetría que sigue la trama de figuras cuadrangulares a lo largo de su extensión.	
Referencia Bibliográfica:	Montes, G. (2020). Composición de un Parque Ecológico. DOMESTIKA. https://www.domestika.org/es/projects/869009-proyecto-de-composicion-de-un-parque-ecologico	
Imagen:	Concepto del Indicador:	
	<p>El parque ecológico tiene una volumetría que sigue la trama de figuras cuadrangulares a lo largo de su extensión.</p> <p>Se utiliza para su volumen una forma con ejes perpendiculares que aprovechan el borde del manglar.</p> <p>Cuenta con 3 espacios; tanto como espacios de estancia, creatividad y servicios; que se conectan con ciclovías que siguen el</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>EJES PRINCIPALES</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>EJES SECUNDARIOS</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>LIMITES DE EJES</p> </div> </div> <p>eje de la trama</p>	

FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO N°11



Nombre de la investigación: Aplicación de fitotecnología en el diseño de un parque ecológico de la zona Trapiche- Comas, 2023

Categoría	Diseño de parque ecológico	
Subcategoría	Criterios de diseño arquitectónico	
Indicador	2.Criterios funcionales	
Nombre del Documento:	Conectando Ciudad - la propuesta para el parque fluvial río Pasto, Colombia.	Autor: Krebs Roland
Palabras Clave:	Parque ecológico, funcionalidad y diseño sostenible.	
Objetivo:	Convertir este sector en un eje paisajístico funcional ideal para la ciudad, un puente social que unirá el centro con un amplio sector de la periferia urbana.	
Referencia Bibliográfica:	Krebs,R.(2015).Conectando Ciudad - la propuesta para el parque fluvial río Pasto, Colombia.UCLL. https://issuu.com/rolandkrebs7/docs/informe_final_pasto_0420_klein/47	

Imagen: **Concepto del Indicador:**



Los criterios funcionales están siendo implementados tanto con la flexibilidad y mutación.La programación para el Sector Central contiene 8 elementos diferentes de actividades

Este diseño de parque ecológico tiene una programación de varias actividades relacionadas con el diseño paisajístico de la zona del Río Pasto. La funcionalidad que tiene cada espacio invita a desplazarse, conversar y disfrutar del ambiente



FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO N°12



Nombre de la investigación: Aplicación de fitotecnología en el diseño de un parque ecológico de la zona Trapiche- Comas, 2023

Categoría Diseño de parque ecológico

Subcategoría Criterios de diseño arquitectónico

Indicador **2.Criterios funcionales**

Nombre del Documento: Del parque urbano al parque sostenible: Bases conceptuales y analíticas para la evaluación de la sustentabilidad de parques urbanos. Autor: Vélez Restrepo, Luis Aníbal

Palabras Clave: Parque ecológico, áreas verdes, sustentabilidad urbana

Objetivo: Desarrollar un modelo para la evaluación de la sustentabilidad de grandes parques urbanos, como punto de partida para su análisis y manejo ambiental integrado

Referencia Bibliográfica: Vélez Restrepo, Luis Aníbal. (2014). Del parque urbano al parque sostenible: Bases conceptuales y analíticas para la evaluación de la sustentabilidad de parques urbanos. Revista de geografía Norte Grande. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-34022009000200002>

Imagen: **Concepto del Indicador:**



La funcionalidad ecológica, como un primer principio del modelo, hace referencia fundamentalmente al componente de vegetación de parques o áreas verdes urbanas, el que constituye por excelencia el elemento esencial y caracterizador de esos espacios

ASPECTO QUE ENMARCA LA FUNCIONALIDAD:

La conectividad ecológica en el paisaje urbano y a su menor fragmentación.

La aceptabilidad de estos espacios es un condicionante de dicha funcionalidad y particularmente, de los procesos y formas de naturalización o ambientalización



FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO N°13



Nombre de la investigación: Aplicación de fitotecnología en el diseño de un parque ecológico de la zona Trapiche- Comas, 2023

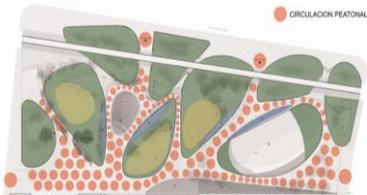
Categoría	Diseño de parque ecológico	
Subcategoría	Criterios de diseño arquitectónico	
Indicador	3.Criterios espaciales	
Nombre del Documento:	Guía de investigación para la construcción de parques ecológicos	Autor: Cosas de arquitectos.
Palabras Clave:	Parque ecológico, espacios, áreas, diseño y requerimientos.	
Objetivo:	Reunir información referente a los parques ecológicos que abarque la planeación y proyección tomando en cuenta las normativas de la ciudad, estado o país, y que esta sirva de referencia o punto de partida para la construcción de este tipo de parques, y para conocer las características que lo diferencian del resto de espacios de carácter recreativo/espacio público.	
Referencia Bibliográfica:	Cosas de arquitectos. (2020). Guía de investigación para la construcción de parques ecológicos.Revista digital de arquitectura. https://www.cosasdearquitectos.com/2020/09/guia-de-investigacion-para-la-construccion-de-parques-ecologicos/#comments	
Imagen:	Concepto del Indicador:	
	CONSIDERACIÓN-ESPACIALIDAD: Se debe tener conocimiento del espacio a fin de aprovechar al máximo sus cualidades y tener una buena distribución de áreas, La espacialidad de los parques ecológicos permite llevar a cabo actividades al aire libre que además embellece la zona donde se puede proyectar Los criterios espaciales van desde el uso de mobiliario elaborado con materiales reutilizados hasta espacios donde se realizan investigaciones que sean a favor de la protección del medio ambiente.	

FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO N°14



Nombre de la investigación: Aplicación de fitotecnología en el diseño de un parque ecológico de la zona Trapiche- Comas, 2023

Categoría	Diseño de parque ecológico	
Subcategoría	Criterios de diseño arquitectónico	
Indicador	3.Criterios espaciales	
Nombre del Documento:	Parque de las ciencias.	Autor: Eliashev, Federico Ossani Violeta y Sarmiento Teresa
Palabras Clave:	Parque ecológico, espacialidad, diseño.	
Objetivo:		
Referencia Bibliográfica:	Eliashev,F, Ossani,V. y Sarmiento,T.(2015).Parque de las ciencias.Universidad Politecnica de Catalunya. https://www.arquitectes.cat/iframes/paisatge/fitxa/8331	
Imagen:	Concepto del Indicador:	



CIRCUACIÓN PEATONAL

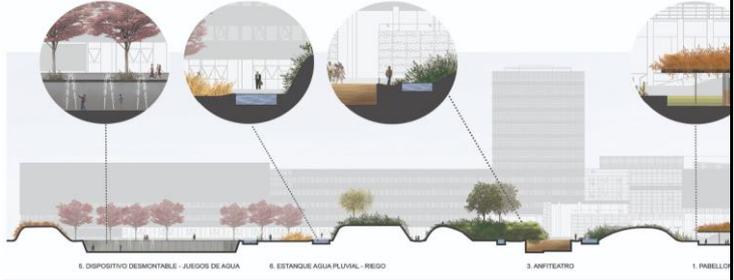


CIRCUACIÓN LÚDICA - RECREATIVA Y OBSERVATORIOS

El Parque constituye, desde nuestro enfoque, un **espacio verde abierto**, con una mirada amplia sobre el paisaje, lo lúdico y la educación, entendiendo que estas tres constantes se enriquecen mutuamente.

La espacialidad del parque ecológico aporta confort climático natural, que se integra con la ciudad y a la vez provee un **espacio flexible** en su uso.

No se lo considera una barrera, sino que se facilita el trasvasamiento hacia la Av. Juan B. Justo como un lugar de oportunidad para enriquecer el espacio público.



1. PABELLO
2. ANITEATRO
3. ESTANQUE AGUA PLUVIAL - RIEGO
4. DISPOSITIVO DESMONTABLE - JUEGOS DE AGUA

Anexo D. Ficha de observación.

Ficha de observación N°1			
		Nombre de la investigación: Aplicación de fitotecnología en el diseño de un parque ecológico en la zona de Trapiche- Comas, 2023	
		Datos Generales	
Categoría:	Fitotecnología	Subcategoría:	Propiedades de la fitotecnología
Uso Actual:	Chacra	Dirección:	Valle del Rio Chillón- Trapiche
Indicador: Biodiversidad		Croquis de Ubicación	
Especies comestibles		IMAGEN	
Se han identificado que existe la siembra de diversos tipos de especies vegetales comestibles, como lo son la lechuga, el maíz, el perejil, cebolla china, papaya, plátano.			
Especies ornamentales		IMAGEN	
Como especies ornamentales se pudieron identificar diferentes tipos de arboles, además de los girasoles y la totora.			
		IMAGEN	
		Fuente: Elaboración PROPIA	

Conclusión: En resumen, a pesar de la contaminación a la que ha sido sometida esta zona crecen aun especies vegetales, tanto comestible como ornamentales

Ficha de observación N°2			
		Nombre de la investigación: Aplicación de fitotecnología en el diseño de un parque ecológico en la zona de Trapiche- Comas, 2023	
		Datos Generales	
Categoría:	Diseño de parque ecológico	Subcategoría:	Paisajismo
Uso Actual:	Parque Ecológico	Dirección:	Cdra. 22 av. Tamarindos y cdra. 5 av. Pedro Candia.
Indicador: Escala de Parques		IMAGEN	
Accesibilidad			
Se recupero para acceder a ciertas áreas de este parque con el fin de dar y ofrecer un espacio común para los vecinos, tanto para los adultos como niños donde podrán gozar de dicho espacio para las actividades que desean realizar.			
Peatonalización		IMAGEN	
En el área se instalaron juegos para los niños como losa de fútbol. El trabajo realizado entre vecinos y la municipalidad con el fin de la recuperación espacios para las familias y transeúntes, en base a la movilidad ganando espacio para el peatón.			
<p>Fuente: Municipalidad de Santiago de Surco. (2019). Trabajo conjunto entre vecinos y Municipalidad para la recuperación de espacios públicos. Santiago de Surco. Obtenido de https://www.munisurco.gob.pe/trabajo-conjunto-entre-vecinos-y-municipalidad-de-surco-permitio-recuperacion-de-espacios-publicos/</p>			



Croquis de Ubicación

IMAGEN



IMAGEN



Conclusión: En resumen, los vecinos súrcanos lucharon por recuperar y mejorar un espacio público de libre tránsito peatonal con accesibilidad para todos y ahora pueden disfrutar de sus equipamientos e instalaciones donde pueden reunirse, disfrutar y realizar sus actividades con frecuencia junto a sus familias.

Ficha de observación N°3			
		Nombre de la investigación: Aplicación de fitotecnología en el diseño de un parque ecológico en la zona de Trapiche- Comas, 2023	
		Datos Generales	
Categoría:	Diseño de parque ecológico	Subcategoría:	Paisajismo
Uso Actual:	Parque Ecológico	Dirección:	Avenida Monte los Olivos S/N
Indicador: Escala de Parques		Croquis de Ubicación	
Accesibilidad		IMAGEN	
Desde su ingreso cuenta con un camino a base de trochas y barandas que permiten al visitante guiarse por el recorrido de este parque ecológico, realizar actividades como el trekking o senderismo alrededor de toda su extensión y asu vez conocer más de 25 tipos de árboles, cada uno rotulado con su nombre científico y una pequeña descripción.			
Peatonalización		IMAGEN	
En una de las intervenciones paisajísticas desarrolladas por la comuna surcana para lograr su rehabilitación, se logró iluminar los senderos de esta área verde, así como los espacios destinados al deporte.			
		IMAGEN	
			
			
Fuente: Municipalidad Santiago de Surco. (2022). Loma Amarilla, espacio para fotografiar, ejercitarse y observar diversas especies de aves. Santiago de Surco. Obtenido de https://www.munisurco.gob.pe/loma-amarilla-espacio-para-fotografiar-ejercitarse-y-observar-diversas-especies-de-aves/			

Conclusión: Se concluye que, este parque fue diseñado para escaparse de la rutina común poder realizar caminatas, deporte a través de sus senderos limpios, arborizados y señalizados con el fin que los vecinos súrcanos accedan a un espacio donde ellos realicen estas actividades al aire libre y el contacto con el medio ambiente.

Ficha de observación N°4



Nombre de la investigación: Aplicación de fitotecnología en el diseño de un parque ecológico en la zona de Trapiche- Comas, 2023

Datos Generales

Categoría:	Diseño de parque ecológico	Subcategoría:	Paisajismo
Uso Actual:	Parque Ecológico	Dirección:	Av. los Castillos, 15063 Santiago de Surco



Croquis de Ubicación

Indicador: Mobiliario Urbano

Función

La instalación de un Hall sostenible y bancas fabricados con materiales reciclados y sin tratamientos químicos, elaborados por la Municipalidad de Surco cumplen la función de ser un producto que no perjudica el medioambiente, ni la salud del que lo fabrica, creando un hábitat ecológico y sostenible.

IMAGEN



IMAGEN



Ubicación y Mantenimiento

Estos mobiliarios hechos de plástico reciclados, fueron creados con aditivos que lo hace resistente al calor, Con el fin de no necesitar mucho mantenimiento y minimizar su impacto medioambiental. A su vez, cuando se agota su vida útil, éste se recicla, son pulverizadas y posteriormente fundidas dentro de moldes en forma de columnas.

IMAGEN



IMAGEN



Fuente: Municipalidad de Santiago de Surco. (2020). Planta de reciclaje de Surco. Santiago de Surco. Obtenido de <https://www.munisurco.gob.pe/tag/planta-de-reciclaje-de-surco/>

Conclusión: Se concluye que, en este proyecto el Parque "Voces de Lima" el reciclaje que se aplica es fundamental para la elaboración y desarrollo de los mobiliarios, ya que estos materiales como el plásticos o residuos naturales son la clave para crear dichos mobiliarios, y a su vez tiene como beneficio el bajo costo de mantenimiento.

Ficha de observación N°5			
		Nombre de la investigación: Aplicación de fitotecnología en el diseño de un parque ecológico en la zona de Trapiche- Comas, 2023	
		Datos Generales	
Categoría:	Diseño de parque ecológico	Subcategoría:	Paisajismo
Uso Actual:	Parque Ecológico	Dirección:	Av. Ayacucho 1554 Santiago de Surco
Indicador: Mobiliario Urbano		Croquis de Ubicación	
Función		IMAGEN	
<p>Existe una continuidad en las áreas de circulación peatonal al interior y exterior del parque empleándose a través de un eje central cuya función y uso es una alameda, delimitada por áreas verdes en forma de lomas, bordeadas por un circuito de ciclovía presentándose como espacios dinámicos. Se genera un espacio de carácter deportivo y de esparcimiento para los vecinos.</p>		<p>EL PROYECTO DEL PARQUE MARTINELLI FREUNDT ESTA CONFORMADO POR VARIOS SECTORES COMO:</p> <ul style="list-style-type: none"> -PLAZA DE INGRESO -LOMAS DE CONTENCIÓN -LOMAS JARDÍN. -ALAMEDA ESTARES. -ANFITEATRO. -ESTARES. -PARRADERO. -PILETAS DE AGUA 	
Ubicación y Mantenimiento		IMAGEN	
<p>Se encuentran ubicadas estratégicamente los mobiliarios urbanos y luminarias, para acompañar el recorrido hacia el espejo de agua o hacia el paseo de aguas. Estos espacios son flexibles y pueden albergar una serie de actividades en distintos escenarios.</p>			
		IMAGEN	
<p>Fuente: Vórtice Arquitectos. (2015). Parque Enrique Martinelli Freundt en Santiago de Surco, Lima. Santiago de Surco. Obtenido de https://arqa.com/arquitectura/urbanismo/parque-enrique-martinelli-freundt-en-santiago-de-surco-lima.html</p>			
<p>Conclusión: Se concluye que, con la propuesta de generar un espacio recreativo para los vecinos, ya que no contaban con un espacio seguro o interacción entre ellos, se puso en marcha el plan municipal el parque Enrique Martinelli el cual ofrece beneficios a sus vecinos y visitantes, ya que cuenta con mobiliarios para las actividades que ellos decidan realizar.</p>			





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA**

Declaratoria de Autenticidad de los Asesores

Nosotros, CUZCANO QUISPE LUIS MIGUEL, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de ARQUITECTURA de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, asesores de Tesis titulada: "Aplicación de fitotecnología en el diseño de un parque ecológico en la zona de Trapiche- Comas, 2023", cuyos autores son HERMOZA SANCHEZ JASMIN JOHANA, CAPACOILA CHAMBI JUDITH ESTHER, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 17.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

Hemos revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 11 de Julio del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
CUZCANO QUISPE LUIS MIGUEL DNI: 10590935 ORCID: 0000-0002-2518-7823	Firmado electrónicamente por: MCUZCANOQ el 11- 07-2023 11:07:33
GALVEZ NIETO ALEXANDER JUNIOR'S DNI: 42103288 ORCID: 0000-0001-8526-0124	Firmado electrónicamente por: AGALVEZNI el 12-07- 2023 18:42:10

Código documento Trilce: TRI - 0585726