

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCOLA POLITECNICA SUPERIOR DE GANDIA

Grado en Ciencias Ambientales



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCOLA POLITÈCNICA
SUPERIOR DE GANDIA

**“PARQUE TEMÁTICO “BAMBUSERIAS
DEL MUNDO” en cauce del río Turia –
Valencia. ”**

TRABAJO FINAL DE GRADO

Autor/a:

Laura Rodríguez González Del Pozo

Tutor/a:

José Andrés Torrent Bravo

GANDIA, 2020

Resumen – Se plantea como propuesta el diseño de un Jardín Botánico de Bambús que reúna las condiciones de un parque temático turístico/recreativo y de divulgación científica, donde se puedan realizar trabajos de investigación y propuestas de acción.

Se sitúa en el último tramo del antiguo cauce del río Turia, localizado entre el Bioparc y el Campo de Tiro perteneciente al municipio de Quart de Poblet. La zona donde ubicar el parque temático se encuentra actualmente en estado de abandono y sin actividad alguna y afecta a un área aproximada de 28 ha.

El Parque temático se diseñará con distintas zonas que corresponderán con los distintos continentes, en las que se plantarán parcelas con las especies de bambú más representativas de cada zona, que se diferenciarán con las áreas de distribución de las especies seleccionadas que dependerá de los condicionantes del medio y sus características. Se seleccionarán especies nativas de los diferentes continentes donde el bambú está presente, es decir el continente Americano, principalmente, América del Sur, África y Madagascar y Asia.

Palabras claves – Parque; temático; Jardín botánico; bambú; especies; turismo;

Summary – To propose a proposal for a Bamboo Botanical Garden for scientific dissemination and research located in the last section of the old river Turia channel, located between the Bioparc and The Shooting Range belonging to the municipality of Quart de Poblet, in other words, would be an area approximately 28 ha. This Garden is divided into 3 zones that correspond to the distribution areas and the species selected will depend on both the conditions of the environment, such as: Climate, altitude,... and other conditions, such as the native species of the different continents, mainly, South America, Africa and Madagascar and Asia.

Keyword – Botanical garden, bamboo, species.

Índice general

DOCUMENTO N°1: MEMORIA

DOCUMENTO N°2: ANEJOS

DOCUMENTO N°1
MEMORIA

Índice de la Memoria

1. Antecedentes	1
1.1. La riada del 1957	1
1.2. Plan Sur	2
1.3. Remodelación del río Turia	2
1.4. Bambú	3
2. Objetivos	4
3. Zona de actuación.....	4
4. Descripción del medio.....	4
4.1. Clima.....	5
4.2. Relieve	7
4.3. Geología.....	8
4.4. Hidrología	8
4.5. Suelo	8
5. Criterios de selección	8
5.1. Zona de distribución del bambú.....	8
5.2. Climatología.....	9
5.3. Diversidad morfológica y visual.....	9
6. Selección de especies.	9
7. Diseño.....	12
7.1. General.....	14
7.2. Detallado	23
7.2.1. América	24
7.2.2. Indonesia.....	25
7.2.3. África	27
7.2.4. Sureste asiático	28
8. Conclusión.....	30
9. Bibliografía.....	30

Índice de las Tablas

Tabla 1. Datos relevantes de la estación Valencia.....	6
Tabla 2. Criterios de selección de cada una de las especies seleccionadas	10
Tabla 3. Relación entre el porcentaje de la distribución y el área teórica de las parcelas.	14
Tabla 4. Relación entre el área de las parcelas y el porcentaje de la distribución del bambú	14
Tabla 5. El área de ocupación de los parcelas	15
Tabla 6. Características del río artificial.....	15
Tabla 7. Número de presas en el río artificial.....	18
Tabla 8. Superficie ocupada por cada especie de la parcela americana	24
Tabla 9. Densidad de cada ejemplar de las especies americanas	25
Tabla 10. Elementos presentes en la parcela americana	25
Tabla 11. Superficie ocupada por cada especie de la parcela de Indonesia	26
Tabla 12. Densidad de cada ejemplar de las especies de Indonesia	26
Tabla 13. Elementos presentes en la parcela de Indonesia.....	26
Tabla 14. Superficie ocupada por cada especie de la parcela del continente africano...27	
Tabla 15. Densidad de cada ejemplar de las especies africanas.	27
Tabla 16. Elementos presentes en la parcela del continente africano.....	28
Tabla 17. Superficie ocupada por cada especie de la parcela del Sureste asiático.....	28
Tabla 18. Densidad de cada ejemplar de las especies del Sureste asiático.....	29
Tabla 19. Elementos presentes en la parcela del Sureste asiático	30

Índice de las Figuras

Figura 1. Zonas más afectadas en la riuà. Fuente: Valencia Actua.....	1
Figura 2. Localización de las estaciones meteorológicas en la provincia de Valencia...5	5
Figura 3. Climograma de la estación Valencia.....	7
Figura 4. Distribución mundial del bambú. Fuente: Pinterest.....	8
Figura 5. Ficha técnica de la especie Chusquea culeou.....	12
Figura 6. Vegetación presente en el terreno.	16
Figura 7. Zahora del camino del terreno.	16
Figura 8. Modelo río artificial.	17
Figura 9. Modelo presas del río artificial	17
Figura 10. Esquema de la bomba de agua del río artificial. Fuente: Electro Bombas San Vicente S.L	18
Figura 11. Modelo camino principal de traviesas.	19
Figura 12. Modelo camino principal de losas de hormigón.	19
Figura 13. Modelo camino secundario de arena de albero. Fuente: REYEMPA S.L	20
Figura 14. Modelo puente.....	20
Figura 15. Modelo papeleras.	21
Figura 16. Modelo bancos.	21
Figura 17. Modelo farola.....	22
Figura 18. Modelo cartel informativo de los continentes.....	23
Figura 19. Modelo cartel informativo de las especies. Fuente: Jardines sin fronteras...23	23

1. Antecedentes

1.1. La riada del 1957

Es la inundación que se produjo en la ciudad de Valencia entre los días 13 y 14 de octubre de 1957. Dicho fenómeno es conocido popularmente como “la riada”. Ha sido considerada como una catástrofe natural por ser una de las peores inundaciones que ha sufrido Valencia. Ya que para la ciudad supuso grandes pérdidas tanto materiales como humanas, con una primera estimación de 81 muertos.

Esto se produjo por una situación de inestabilidad y por la ausencia de embalses en el curso intermedio, ya que, se encuentran en la parte alta. Las zonas más afectadas fueron tanto los barrios bajo la cota del río como los poblados marítimos, figura 1. Lo que llovió es lo que debe llover en 3 años. Esto supuso pérdidas económicas de 5.000 millones de pesetas y que las calles se convirtieron en barrizales. (Todo Nino Bravo, 2012)

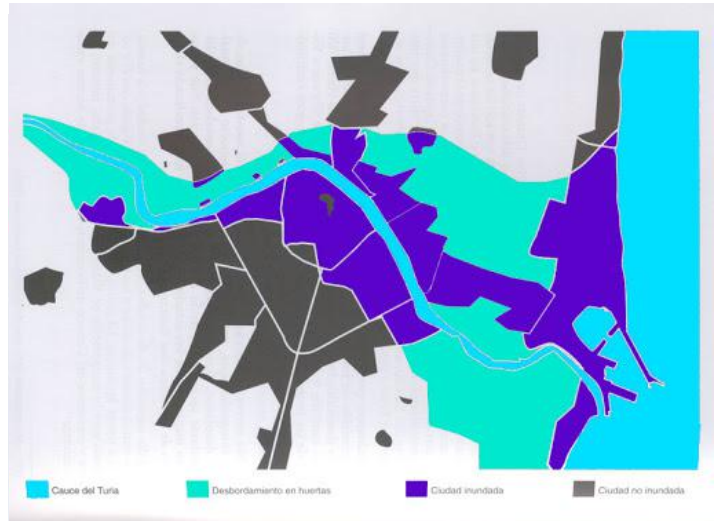


Figura 1. Zonas más afectadas en la riada.

Fuente: Valencia Actua.

1.2. Plan Sur

Tras la riada del 1957 y ante la posibilidad de una futura inundación de la misma magnitud, se creó una Comisión permanente del Gobierno con el objeto de reparar las consecuencias de la riada y estudiar las posibles soluciones para evitar el mismo escenario en un futuro. Surgieron 3 soluciones: la Sur, la Norte y la Centro. La solución Sur, fue aprobada y se basaba en una obra hidráulica que dividió el cauce en 3 tramos, es reubicar el cauce en vez de ir por el norte va por el sur. Con ello no pasa por la ciudad, pero habrá que realizar el cauce.

Lo que se consiguió con este proyecto es la destrucción de la Huerta por la implantación del cauce u otros elementos, como son los espigones de encauzamiento en Pinedo, e infraestructuras viarias y ferroviarias. Fue una oportunidad para urbanizar, se hizo de forma desordenada, debido a que primero se construyó el bloque de edificios antes de los servicios, la electricidad,...

Supuso el cambio del modelo de la futura de ciudad de Valencia. (Cob, 2012)

1.3. Remodelación del río Turia

Tras el Plan Sur y por la fuerte presión social que se materializó en lema *El llit del Turia es nostre i el volem verd*, se plantearon varios proyectos, los cuales se centran en mantener un río en la zona central. Constituyendo un espacio público de libre acceso, esto provocó que el terreno fuera decidido a la ciudad y más tarde fuera catalogado como zona verde. Con la finalidad de convertirse en el eje estructural noreste – sureste para unificar la ciudad de Valencia, manteniendo las raíces culturales – históricas y marítimas de la propia ciudad. Proporcionándole una mayor calidad ambiental. Está constituido con 18 tramos, desde Mislata hasta Nazaret, con lugares de esparcimiento y de zonas deportivas.

Pero el área entre el Bioparc y el Campo de Tiro forma parte del municipio de Quart de Poblet, terreno que perteneció al viejo cauce. No fue incluido en la Remodelación de este, por ello es la zona ideal para el diseño de un espacio verde, concretamente, Jardín Botánico “Bambuseria en el Mundo”.

1.4. Bambú

El bambú es una de las gramíneas más abundantes y de mayor relevancia en el mundo, es considerado como el único bosque con alto grado de adaptabilidad tanto a cualquier tipo de suelo como a la climatología. Ya que, un número considerable de especies pueden soportar largos periodos de tiempo sin aguas o bajas temperaturas, debido a que se encuentra en África y Estados Unidos, respectivamente.

Una de las principales características es su alta extensión en casi todos los continentes, excepto en Europa que no presenta especies nativas y solo se encuentra fósiles, principalmente se ubican en las zonas tropicales – subtropicales. A raíz de esto se concluye que esta región presenta las condiciones idóneas para su cultivo. Mientras que el resto de continentes presentan más o menos proporción en el número de género, por lo que existirá mayor cantidad de especies. Las de mayor distribución es Asia, concretamente, el sureste asiático con 1.100 especies identificadas que representa un 67%, mientras que el continente presenta solo 450 especies catalogadas que supone un 30%. El porcentaje restante es mínimo, ya que, sería 3% con 5 especies representa al continente africano, sabiendo que la Isla de Madagascar presenta 95%. Los dos géneros de mayor relevancia son: *Guadua* y *Bambusa*. El primero de ellos solo se encuentra en el continente americano, concretamente, en Sudamérica, aunque algunas especies se sitúan en otras regiones de América Latina, *Guadua paniculata*, está caracterizada por sus condiciones climáticas, concretamente, temperatura y precipitación. Es uno de los géneros más abundantes en cuanto a estas condiciones, ya que no soporta temperaturas templadas solo tropicales o subtropicales. En cambio, el otro género no es tan exigente. Puede soportar temperaturas y/o precipitación menores, depende principalmente de la especie, es característico del sureste asiático, principalmente de China.

Otra de las ventajas es el crecimiento del bambú es considerado como uno de los más rápido, ya que, crece 25 cm al día y en 6 meses puede alcanzar 30 metros. Además, es uno de los que más fijan dióxido de carbono (CO₂), debido a que es el triple en comparación con las coníferas, concretamente, 9 tn/ha/año. Mientras que la producción de biomasa aumenta considerablemente esta diferencia, concretamente se séptuplica, debido a que el bambú produce 90 tn/ha/año y el otro solo 11 tn/ha/año. Este no requiere largos periodos de tiempo para su aplicación en diferentes sectores, principalmente, en la construcción, serían solo 4 años en lugar de 15, es el tiempo habitual en las coníferas. Es un ejemplo claro de producción sostenible que lucha contra el Cambio Climático.

Por ello, es imprescindible la existencia de parques o jardín temático turístico/recreativo y de divulgación científica, destacan principalmente los existentes en Francia y Japón:

- Francia
 - La bamboueraie de Prafance → es uno de los atractivos turístico y consta de más de 150 especies en 15 hectáreas.
 - Jardín les Bambous de Planbuisson → es un espacio de 2 hectáreas dedicado a la colección de 250 especies de bambú y otros gramíneas.
- Japón
 - El bosque de bambú de Arashiyama → es uno de los atractivos turístico y se encuentra al oeste de Tokio. Este consta de más de 50 especies.
 - El bosque de Shunan → es el bosque nacional más antiguo y grande con 75 kilómetros cuadrados, consta con 58 especies de bambú.

En cambio, en España actualmente no existe ninguna zona dedicada a la plantación de bambú con estos fines. Pero si existen con la finalidad de producción de biomasa tanto en Galicia como en Valencia, concretamente, Sollana.

2. Objetivos

El objetivo principal es el diseño de un jardín botánico en un área abandonada que no se encuentra dentro del Plan de remodelación realizado entre 1974 y 2014 en el viejo cauce del río Turia.

Con dicho diseño proporciona una serie de objetivos específicos, como son:

- Fuente de divulgación científica e investigación sobre una especie poco característica, como es el bambú, del continente europeo y su importancia de implantarlo en dicha zona.
- Revaloración de nuestro territorio y nuestro patrimonio a través del uso de un terreno abandonado que económicamente no es útil, lo que supone un beneficio para la sociedad valenciana y la cultura.
- Búsqueda de información e investigar las especies de bambú tanto las más óptimas como las más representativas, teniendo en cuenta las condiciones climáticas, hídricas y topográficas, principalmente.

3. Zona de actuación

Está ubicada geográficamente en la provincia de Valencia, concretamente, en las Comarcas de la Huerta Oeste y la de Valencia y entre los municipios de: Valencia, Mislata, Quart de Poblet y Paterna, plano 3 anexo I.

Dicho terreno ha sido elegido por su importancia en la historia de la Ciudad de Valencia, es el último tramo del antiguo cauce del río Turia y no fue incluido en la remodelación del mismo, debido a la conflictividad de interés entre los municipios involucrados, porque si es difícil ponerse de acuerdo dos, cuatro es casi imposible.

4. Descripción del medio

Es una herramienta útil para conocer de forma más detallada el medio. Pero en nuestro caso, se centrara más en el medio biótico, paisajístico y ambiental que en el biótico, porque la zona es una terreno abandono y presenta las características de vegetación silvestres no la característica de la zona.

4.1. Clima

El clima es un factor de gran relevancia que condiciona significativamente el medio. Con el cual se conoce varios parámetros como son: la temperatura, la precipitación o la humedad relativa, principalmente, ya que son los condicionantes atmosféricos del lugar.

Pero estos factores se obtienen a través de la existencia de las Estaciones Meteorológicas ubicadas y repartidas por todo el territorio nacional, con el objetivo de recopilar información meteorológica, comentada anteriormente.

En nuestra comunidad, la Valenciana existen cinco, de las cuales dos se encuentran en la provincia de Valencia, figura 2.

Dichas instalaciones se ubican, una en la propia ciudad de Valencia y la otra, en el Aeropuerto de Valencia en Manises. Pero la estación más óptima es la primera por dos razones principalmente, la primera de ellas es la altitud ya que difieren 45 metros, no es lo mismo estar a 10 metros del mar que a 60 metros porque la influencia del mar es importante debido a que no presenta la misma temperatura. La otra es la distancia entre la zona de actuación y las estaciones meteorológicas. Es posible saber esta información por la herramienta Regla del programa Google Earth y tomando el punto medio de la zona de actuación, teniendo en cuenta la localización de estas.

Por el cual se observa que la situada en Manises está ligeramente más alejada que la otra, porque la diferencia es aproximadamente de 230 metros. Dicha distancia es mínima en comparación con los casi 5 kilómetros que distan las estaciones.



Figura 2. Localización de las estaciones meteorológicas en la provincia de Valencia.

La estación Valencia, presenta gran variedad de parámetros de los cuales se desprecian aquellos que son considerados que proporciona una información no relevantes. Los parámetros destacables son los expresados en la tabla 1, obtenido de la Agencia Estatal de Meteorología.

En la tabla 1, los datos obtenidos son representativos ya que teniendo en cuenta un periodo de tiempo de casi 30 años, concretamente, desde 1981 hasta 2010. Además, se muestra la media mensual y anual del periodo de tiempo elegido, en el cual se observa que presenta un ambiente húmedo, ya que la humedad relativa anual es superior a 50% y presenta una variación mínima durante todos los meses del año de 6 unidades, nunca alcanza un nivel inferior al 60%.

Otro factor a destacar es el número medio de horas de sol, es la situación contraria, ya que si presenta una considerable diferenciación entre los meses veraniegos y el resto del año porque pasa de 155 horas a 314 horas, es decir, varía aproximadamente en 160 horas.

Esto está relacionado con las variaciones de temperaturas a lo largo del año, pero es debido principalmente a la existencia de dos fenómenos astronómicos como son: el solsticio de verano y el de invierno. En el caso de este último, los rayos incidentes en la superficie terrestre son perpendiculares respecto al trópico de Capricornio, por lo que produce que los días sean más cortos, menor cantidad de horas de sol y por lo tanto la temperatura es más baja.

Tabla 1. Datos relevantes de la estación Valencia.

Meses	T ^a media (°C)	T ^a max media (°C)	T ^a min media (°C)	Precip media (mm)	H relativa media (%)	Nº horas medio de sol
Enero	11,8	16,4	7,1	37	64,0	171
Febrero	12,5	17,1	7,8	36	64,0	171
Marzo	14,4	19,3	9,6	33	63,0	215
Abril	16,2	20,8	11,5	38	62,0	234
Mayo	19,0	23,4	14,6	39	65,0	258
Junio	22,9	27,1	18,6	22	66,0	276
Julio	25,6	29,7	21,5	8	67,0	314
Agosto	26,1	30,2	21,9	20	68,0	288
Septiembre	23,5	27,9	19,1	70	67,0	234
Octubre	19,7	24,3	15,2	77	67,0	202
Noviembre	15,3	19,8	10,8	47	66,0	167
Diciembre	12,6	17,0	8,1	48	65,0	155
Anual	18,3	22,8	13,8	475	65,3	2685

Por otro lado, con la temperatura media y las precipitaciones medias se realizan un climograma para un estudio más detallado de cada mes, figura 3.

En el cual se observa un periodo de aridez entre los meses de Marzo hasta Agosto por la ausencia de precipitaciones. Aunque en los meses de Marzo, Abril y Mayo presenta un nivel considerable de precipitaciones, pero no es suficiente ya que su temperatura es superior.

Cabe destacar la diferencia de aridez de estos meses con los correspondientes al verano, porque pasa de tener 5 a 15 mm. Los meses más importantes son Septiembre y Octubre, ya que presentan los niveles de precipitación más altos entre 70 y 80 mm.

La temperatura se comporta de forma similar, ya que los periodos más secos presentan las temperaturas más altas, los meses de verano. Aunque existe una excepción, ocurre cuando la máxima precipitación y la temperatura son relativamente altas ya que solo varía entre 2 a 4 unidades, presenta la mayor temperatura del año.

Este climograma es el típico de un clima Mediterráneo. La temperatura media del año es de 18°C, mientras que la máxima media es de 23°C y se alcanzara 30°C en el mes de Agosto y la mínima en Enero con 7°C. La temperatura mínima media anual es de 14°C.

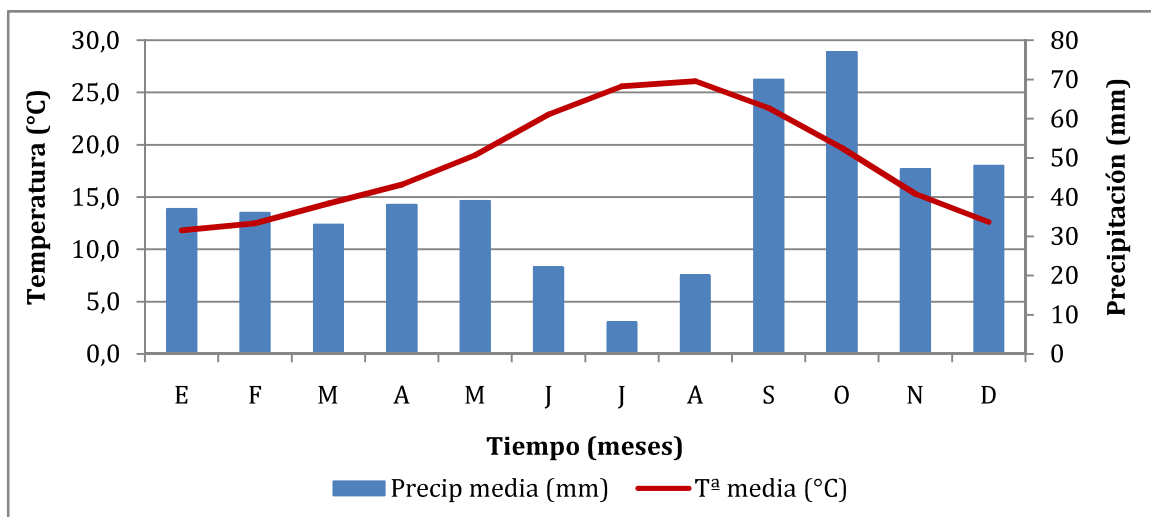


Figura 3. Climograma de la estación Valencia.

Cabe destacar la importancia no solo de los datos climáticos sino de las clasificaciones climáticas como es lo de Köppen. La cual tiene en cuenta tanto las precipitaciones como las temperaturas que condicionan el lugar. En nuestro caso, es un clima templado por las temperaturas, tabla 1, grupo subhúmedo y subgrupo verano seco determinada por las precipitaciones, tabla 1. Por lo que es un clima Mediterráneo típico con la simbología Csa según dicha clasificación.

4.2. Relieve

El relieve que presenta la zona de localización es relativamente plano, ya que, la mayoría del terreno se encuentra con una pendiente entre 3 y 10%. De igual forma ocurre con la elevación del terreno no presenta grandes variaciones porque solo difiere 20 metros, debido a que pertenece al antiguo cauce del río Turia.

4.3. Geología

En nuestro caso, la zona de estudio es del Cuaternario, concretamente, del Holoceno, y tiene la forma orográfica denominada Aluvial, ya que es la llanura de inundación del antiguo cauce del río Turia (Síntesis Geológica de la Provincia de Valencia a 1:200.000 del Instituto Geológico y Minero Español).

4.4. Hidrología

El terreno corresponde con el antiguo cauce del río Turia que presenta un nivel freático próximo a la superficie y en su entorno inmediato se encuentra una serie de infraestructuras u otros elementos, como son: Acequia Rascanya o Acequia de Mestalla, Antiguo Azud de Rascanya y Senda del Azud de Favara.

Además, el riesgo de inundación que poseía este se anuló por la realización del Plan Sur.

4.5. Suelo

El suelo del terreno, desde el punto de vista edafológico está catalogado como arenoso – limoso con presencia de gravas y cantos, plano 4 anexo I, porque presenta los característicos de la zona.

5. Criterios de selección

Con el estudio del medio, pero faltaría el aspecto fundamental es la elección de las especies de bambú más adecuada a las condiciones de este, por ello se determinarán los criterios de selección.

5.1. Zona de distribución del bambú.

Es un factor fundamental en la selección el diseño, ya que, con este es posible conocer los lugares originales de esta gran familia.

El bambú es una de las familias desde el punto de vista botánico de mayor trascendencia y relevancia mundial, por la existencia de más de 1.500 especies, tanto por su alto grado de adaptabilidad a los climas, debido a que un número considerable de especies soporta sequía y bajas temperaturas, como por su función cultural – económica, ya que, presenta más de 1000 usos, pero destaca principalmente en el sector de la construcción.

Además, destaca su amplia extensión centrándose principalmente en las zonas tropicales o subtropicales de los cuatro continentes, es decir, Asia, Oceanía, América y África.

En la figura 4, la distribución mundial es principalmente del continente asiático tropical, concretamente en el sudeste, ya que, representa más de dos tercios del bambú. El otro tercio se encuentra en el continente americano sobretodo América latina, ya que, en el norte existen 4 especies nativas. En cambio, en Centro – Sudamérica se encuentra en casi todo el territorio mientras que en el norte sólo está presente en la zona sur y las limitantes con Centroamérica. El continente africano no supone un porcentaje significativo, sólo representa un 3% sobre el total, es un área a considerar.

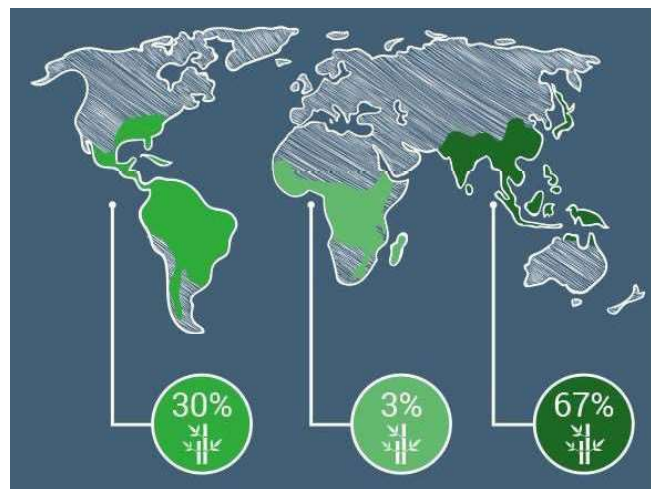


Figura 4. Distribución mundial del bambú.

Fuente: Pinterest

5.2. Climatología

El segundo aspecto determinante que condiciona la selección de las especies adecuadas a la zona de ubicación del Jardín Botánico, ya que, las variaciones climáticas favorecen su crecimiento o incluso provocan deterioro lleva a la especie a la muerte. Por ello, es imprescindible recurrir al parámetro de la temperatura tanto máximo como mínima y no a la precipitación, la última de ellas es posible su modificación por el aporte de agua a través de la implantación de un sistema de riego.

5.3. Diversidad morfológica y visual

El tercer aspecto condicionante para la selección de las especies es la variedad tanto en la forma y el grosor de la estructura de la caña como de la gama de color, es decir, la existencia de formas raras, como es el ensanchamiento de la caña o encorvar ligeramente esta. O los tonos del bambú presenta una inmensa escala de colores, pero destaca los más vistosos o peculiares, ya que, el color más presente es el verde desde más claro al más intenso, pero despierta interés la existencia de bambú de tonalidades grisáceas, negros, amarillos o la combinación de estos.

También el grosor de la caña, debido a que varía desde unos pocos centímetros hasta unos 30 centímetros, es un aspecto importante porque no lo es lo mismo una caña que la rodeamos con solo tres dedos o lo puedes hacer con los dos manos. Otro parámetro a considerar sería la altura del bambú, de igual manera que pasa con el grosor de la caña, no es la misma que mide 2 metros que 20 metros.

6. Selección de especies.

Teniendo en cuenta los criterios de selección comentados anteriormente, son las que se muestran a continuación:

- Zona de distribución
- Rango de temperaturas
- Grosor de la caña
- Altura del bambú
- Diversidad morfológica
- Diversidad de color

Estos dependerá la elección de las especies más adecuada al lugar de ubicación del Jardín Botánico. Previamente se debe conocer detalladamente la clasificación taxonómica de esta.

El bambú presenta principalmente tres tribus, como son: los herbáceas (Olyreae) con 21 géneros, los leñosos tropicales (Bambuseae) con 73 géneros, los leñosos templados (Arundinarieae) con 31 géneros. La principal es la segunda de ellas por un alto número de géneros, ya que, difiere con el resto entre 40 a 50, mientras que la menor relevancia es la primera. Por ello, al no poseer un número considerable de géneros será desestimado y solo se considerará las otras dos tribus.

Las especies elegidas son las que se muestran a continuación:

- *Arundinaria gigantea*
- *Bambusa bambos*
- *Bambusa chungii*
- *Bambusa lako*
- *Bambusa oldhamii*
- *Bambusa tuldooides*
- *Bambusa vulgaris*

- *Bambusa vulgaris* var. *Vittata*
- *Bambusa vulgaris* var. *Wamin*
- *Chusquea culeou*
- *Chusquea pittieri*
- *Dendrocalamus giganteus*
- *Gigantochloa atrovioleacea*
- *Gigantochloa pseudoarundinaceae*
- *Guadua angustifolia*
- *Guadua chacoensis*
- *Oxytenanthera abyssinica*
- *Phyllostachys edulis heterocycla*
- *Phyllostachys nigra*

Tabla 2. Criterios de selección de cada una de las especies seleccionadas.

Especies	Distribución	$\Delta T(^{\circ}C)$	Grosor (cm)	Altura (m)	Forma	Color
Arundinaria gigantea	América	-23 a 41	2 a 7,6	2,2 a 10	Recto	Verde
Bambusa bambos	Sureste asiático	-1 a 30	10 a 18	12 a 20	Recto	Verde
Bambusa chungii	Sureste asiático	-4 a 30	10 a 18	12 a 20	Recto	Gris claro
Bambusa lako	Indonesia	-4 a 30	4 a 10	12 a 20	Recto	Negro oscuro
Bambusa oldhamii	Sureste asiático	-4 a 30	10	20	Recto	Verde claro
Bambusa tuldooides	Sureste asiático	-9 a 30	5 a 8	20	Recto	Verde intenso
Bambusa vulgaris	África	-9 a 30	5 a 10	15	Recto	Amarillo
Bambusa vulgaris var. Vittata	Sureste asiático	-3 a 30	5 a 8	10 a 15	Recto	Amarillo con rayas verdes
Bambusa vulgaris var. Wamin	Sureste asiático	-3 a 30	4 a 12	2 a 5	Ensanchada – achatada	Verde intenso
Chusquea culeou	América	-18 a 40	5	4 a 6	Recto	Amarillo verdoso
Chusquea pittieri	América	-10 a 40	5	10 a 20	Recto	Verde oscuro
Dendrocalamus giganteus	Sureste asiático	-1 a 30	15 a 30	25 a 35	Recto	Verde opaco
Gigantochloa atrovioleacea	Indonesia	-2 a 30	6 a 8	8 a 12	Recto	Negro purpura
Gigantochloa pseudoarundinaceae	Indonesia	-4 a 35	15	30	Recto	Verdes con rayas amarillas
Guadua angustifolia	América	16 a 28	25	25	Recto	Verde
Guadua chacoensis	América	18 a 28	10 a 20	10 a 20	Recto	Verde
Oxytenanthera abyssinica	África	-9 a 25	6	7	Recto	Gris claro
Phyllostachys edulis heterocycla	Sureste asiático	-10 a 30	10	9 a 17	Encorvada – inclinada	Verde
Phyllostachys nigra	Sureste asiático	-20 a 30	2 a 4	5,5 a 7,5	Recto	Negro

Todas estas especies cumplen con los criterios considerados tal como, se refleja en la tabla 2, por ejemplo, en cuanto al rango de temperatura todas las especies se encuentra dentro de la zona de actuación, ya que, este presenta la temperatura entre -3 a 41°C.

. En la cual se muestra gran diversidad de estos, pero no se expresa la precipitación. Siendo este uno de los aspectos que es posible su modificación con la implantación de un sistema de riego, concretamente, el de aspersión debido a que en Valencia presenta una precipitación anual aproximadamente de 500 mm y algunas especies necesitan entre 1.000 a 1.600 mm como máximo.

Entre las 19 especies elegidas, destaca la existencia de 7 géneros diferentes de los 3 zonas de distribuciones principales, de los cuales *Bambusa* es el característico del sureste asiático, mientras que *Guadua* es la de Centro – Sudamérica.

Todas las especies enumeradas cumplen con los criterios de selección, mientras que el género *Guadua* el rango de temperatura óptimo no lo cumple totalmente, debido a que se encuentra entre 16 °C y 28 °C y la zona de implantación es entre 8 °C y 30 °C. Pero es interesante seleccionarlo porque es uno de los géneros más importantes en el continente americano y por pertenecer a la mayor tribu del mundo, es decir, *Bambuseae*.

Cada una de las especies serán estudiadas de forma minuciosa con la realización de las fichas técnicas, en la cuales se especifica tanto las características como las necesidades, la taxonomía o su nombre tanto científico como el común.

La ficha técnica de *Chusquea culeou* es un ejemplo, figura 5, el resto de estas se encuentran en el anexo II.

FICHA TÉCNICA		
Nombre científico: Chusquea culeou		
Nombre común: Caña colihue Coligüe		
Taxonomía		
Reino: Plantae División: Tracheophyta Clase: Magnoliopsida Orden: Poales Familia: Poaceae Subfamilia: Bambusoideae Supertribu: Bambusodae Tribu: Bambuseae Subtribu: Chusqueinae Género: Chusquea Especie: Chusquea culeou		
Distribución		
Es una especie nativa de los bosques tropicales de las zonas húmedas del Sur de América del Sur, es decir, del sur de Chile y el suroeste de Argentina.		
Descripción	Necesidades	
Tipo de hoja: Perenne.	Temperatura mínima: Entre -18 a -12 °C (zona 7).	
Tallo: Tamaño intermedio, cilíndricos, vertical.	Temperatura máxima: 40°C.	
Grosor del tallo: 2 pulgadas (5 cm).	pH óptimo: 5 – 7 (ácido – neutro).	
Altura máxima: Entre 13,1 – 20 pies (4 – 6 m).	Tipo de suelo: Arenoso – Franco – Arcilloso.	
Vida del bambú: 5 años, depende de la floración.	Precipitación óptima: 100 mm.	
Fruto: Cariópside castaño claro o verdosa, redondo.	Fertilización: Media.	
Flores: Inflorescencias en racimos con forma de panoja de tonalidad castaña, ovalado.	Tolerancia a C_aCO_3 : Baja.	
Caña: Resistente y de color amarillo – verdoso.	Requisitos de luz – sombra: Semisombra.	
Tipo de desarrollo: En corto tiempo y rizomas.	Tolerancia a la sequía: Media.	
Tipo follaje: Con alta densidad, formando colihuales.	Tolerancia al fuego: Baja.	
Plagas: No tiene.	Tolerancia Anaeróbica: Baja.	
	Enfermedades: Virus Hanta.	

Figura 5. Ficha técnica de la especie Chusquea culeou.

7. Diseño

Es el objeto del estudio, en el cual se analizan las posibles alternativas teniendo en cuenta los siguientes condicionantes:

- 19 especies.
- Área total son 27,77 ha.
- 4 parcelas.

Dichas zonas coinciden con las áreas de distribución, de los cuales son 3, en nuestro caso se diferencia dos parcelas que corresponden al continente asiático, una es Indonesia y la otra representa al sureste asiático, este último su nombre surge de la zona de distribución, ya que, principalmente pertenecen a China, pero existen algunos especies que se pueden encontrar en otras zonas que no corresponde a este país, concretamente, en Vietnam y Japón. El resto de zonas son las que corresponde con América, engloba desde el Norte hasta el Sur del continente, y África, se considera la Isla de Madagascar. En el cual existe una relación del número de especies con las parcelas, en nuestro caso presenta la siguiente distribución:

- América → 5 especies
 - *Arundinaria gigantea*
 - *Chusquea culeou*
 - *Chusquea pittieri*
 - *Guadua angustifolia*
 - *Guadua chacoensis*
- Indonesia → 3 especies
 - *Bambusa lako*
 - *Gigantochloa atrovioleacea*
 - *Gigantochloa pseudoarundinacea*
- África → 2 especies
 - *Bambusa vulgaris*
 - *Oxytenanthera abyssinica*
- Sureste asiático → 9 especies
 - *Bambusa bambos*
 - *Bambusa chungii*
 - *Bambusa oldhamii*
 - *Bambusa tuldoidea*
 - *Bambusa vulgaris* var. *Vittata*
 - *Bambusa vulgaris* var. *Wamin*
 - *Dendrocalamus giganteus*
 - *Phyllostachys edulis heterocycla*
 - *Phyllostachys nigra*

Teniendo en cuenta tanto las especies elegidas de cada parcela como estas, se pretende conservar la distribución actual del bambú en el mundo, para ello se realizan el cálculo del área teórica de las tres zonas distribución, tabla 3. Aunque existen 4 parcelas solo existen 3 zonas y dos de ellas comparten la misma área de distribución, por ello se engloba Indonesia y Sureste asiático en la zona tropical de Asia.

En el cual, se observa que la zona asiática ocuparía casi 19 ha, mientras que América solo 8 ha. Pero la problemática surge en el continente africano debido a que no alcanza el área a 1 ha, por lo que es un zona relativamente pequeña. Esto en el caso de cumplir totalmente con la distribución del bambú y sin considerar el número de especies que presenta cada parcela.

Tabla 3. Relación entre el porcentaje de la distribución y el área teórica de las parcelas.

Zona geográfica	Distribución (%)	Ocupación teórica (ha)
Zona tropical de Asia	67	18,60
América Latina y Sur de EEUU	30	8,33
África y Madagascar	3	0,83

En cambio, si se tuviese en cuenta estos dos aspectos, es decir, el número de especies por parcelas y la distribución actual del bambú, presentaría una variación considerable de los valores de distribución y ocupación del terreno, tabla 4, el cual se contempla sobretodo en el continente africano porque pasa de tener casi 1 ha a aproximadamente 9 ha. Mientras que las otras dos zonas difieren relativamente poco porque serian como máximo 1,1 ha es el caso del continente asiático.

Al considerar el número de especies, se considera que cada especie debe ocupar entre 1,2 – 1,5 ha, es debido, principalmente, a África porque al elegir dos especies que representan las dos áreas de más distribución como son: Sur – Centro – Oeste de África y la Isla de Madagascar. Pero si se mantiene los valores de la tabla 4, no es posible una distribución equilibrada en ambos aspectos.

Aunque las áreas de mayor presencia del bambú, concretamente, Asia y América presenta ligeras variaciones pero se conserva más o menos la misma proporción que la actual, debido que la primera de ellas pasa de 67% a 63,18% y la otra pasa de 30% a 28,34%, es decir, difieren entre 2 – 4 unidades porcentuales.

Tabla 4. Relación entre el área de las parcelas y el porcentaje de la distribución del bambú.

Parcelas	Ocupación parcelas(ha)	Distribución (%)
Sureste asiático –Indonesia	17,51	63,18
América	7,86	28,34
África	2,35	8,50

Conociendo ya, los condicionantes en el diseño, es decir, el número de especie de cada parcela y la distribución del bambú, se procederá con este tanto el general como el detallado de cada una de las áreas.

7.1. General

El diseño general, en el cual se muestra tanto la distribución de las cuatro parcelas en el terreno como la superficie destinada a cada de las zonas, plano 4 – 8 anexo I y tabla 5 respectivamente.

En la cual, la de mayor número de especies corresponde con la que presenta una distribución de más de dos tercios, es decir, Sureste asiático con aproximadamente 14 ha, aunque Indonesia pertenece a esa región no representa la misma relevancia, debido a que la más significativa es el sureste asiático, concretamente, China, es el lugar con mayor diversidad de bambús. Mientras que en América se concreta sobre todo en América Latina y no en Estados Unidos o Canadá. África, es el que presenta la menor distribución por la escasez de especie serán aproximadamente 40 en relación con 450 o 1100 de las otras zonas. Sabiendo que la Isla de Madagascar representa 95% de las especies presente en el continente africano.

Tabla 5. El área de ocupación de los parcelas.

Parcelas	Ocupación parcelas (ha)
Indonesia	3,76
Sureste asiático	13,75
América	7,86
África	2,35

Esto también se observa en la representación gráfica del diseño general del Jardín Botánico. Además, existen elementos integradores previsto como son: la implantación de un río artificial y una red de caminos a lo largo del Jardín Botánico.

En cuanto, a la implantación del río artificial presentan las dimensiones expresadas en la tabla 6, son superficies significativas porque son casi 4 kilómetros de longitud es distancia considerable.

Tabla 6. Características del río artificial.

Elemento	Longitud (m)	Anchura (m)
Rio	3.708,32	8

Pero para la construcción es necesario realizar la apertura hoyo, con un proceso de desbroce mecanizado previo, ya que, actualmente no existe el viejo cauce del río Turia, debido a que se encuentra enterrado debajo de la maleza ubicada en el terreno, figura 6 – 7.



Figura 6. Vegetación presente en el terreno.



Figura 7. Zahora del camino del terreno.

Cuando se realice el hoyo, en el cual circulará el río según el plano 4 anexo I, es imprescindible impermeabilizar a través de un geotextil complementado con revestimiento impermeabilizante a base de láminas polietileno y sobre él un capa de arena para naturalizar las orillas, similar al existente en el río artificial en los Jardines del Turia, figura 8.

Otro elemento básico en esta instalación es el tubo de drenaje PVC.

El resto de características, como es el caudal del río y otras consideración serán expresado en el proyecto no en el diseño que es el objetivo de esta investigación.



Figura 8. Modelo río artificial.

Además, se implementará una serie de presas de pequeñas dimensiones con la finalidad de oxigenar el agua que circula por el río artificial similar al ubicado en el río artificial en los Jardines del Turia, figura 9.



Figura 9. Modelo presas del río artificial.

Teniendo en cuenta tanto la longitud del río artificial como la distancia entre presa habitualmente es de 100 metros. Pero en nuestro caso, no se ha empleado esa distancia debido a que se obtenía un impar y no es compatible, debido a que se pretendía implantar el mismo número de presas a ambas regiones. Por ello se emplea la distancia de 103 metros, con el que se obtuvo el número de 36 presas, tabla 7.

Tabla 7. Número de presas en el río artificial.

	Longitud (m)	Nº de presa
Río	3.708,32	36

En el trayecto de este se pretende instalar dos bombas sumergibles, figura 10, situada en los puntos más alejados del recorrido del río artificial, plano 4 anexo I, uno está situada en la zona central oeste próximo a la entrada cercana al campo de Tiro perteneciente al municipio de Quart de Poblet y a su vez, ubicada en el continente americano y la otra en la zona central – este próximo a la entrada cercana al Bioparc Valencia, es el parque zoológico en el último tramo de los Jardines del Turia, y a su vez, ubicada en la parcela del Sureste asiático.



Figura 10. Esquema de la bomba de agua del río artificial.

Fuente: Electro Bombas San Vicente S.L

Dicha instalación presenta una recirculación del agua, en la cual se emplea la bomba mencionada anteriormente, la dirección que presenta es la siguiente: desde el continente Americano al Sureste asiático pasando por las dos regiones restantes, y viceversa.

En cuanto a la red de camino, cabe destacar la existencia de dos tipos de caminos, uno el principal y el otro secundario, se diferencian en el tipo de material que lo constituyen y en lo anchura, sabiendo que la red de camino presenta una longitud aproximadamente de 13 kilómetros.

El principal, presenta dos tipos de caminos, uno de ellos es el ubicado paralelo al trayecto del río artificial, figura 11, son traviesas de ferrocarril de madera similar a las existentes en los Jardines del Turia, cerca del Bioparc y el otro sería de losas de hormigón similar en la anterior región comentada anteriormente, figura 12.



Figura 11. Modelo camino principal de traviesas.



Figura 12. Modelo camino principal de losas de hormigón.

En cambio, el camino secundario es el ubicado entre el área de cada especie situada en cada parcela, permite introducirse entre los bosques de bambús presente en cada subparcelas correspondientes a las diferentes especies y está constituida por arena albero, figura 13, que se emplea en las plazas de Toros. Teniendo en cuenta que previamente se debe realizar un desbroce principalmente mecanizado por la gran extensión del terreno, comentada anterior en la construcción del río.



Figura 13. Modelo camino secundario de arena de albero.

Fuente: REYEMPA S.L

Existen otros elementos unificadores imprescindibles no ubicados en la representación gráfica general del diseño del Jardín Botánico, como son: los puentes a lo largo del trayecto del río artificial como los elementos básicos de mobiliario urbano.

El primer de ellos, los puentes presentan dimensiones relativamente pequeñas aproximadamente 10 metros de longitud con una anchura de 5 metros similares a las existentes en los Jardines del Turia, figura 14. Sus dimensiones están condiciona con la anchura del río y el pavimento de este será hormigón.



Figura 14. Modelo puente.

El otro es el mobiliario urbano típico de un parque o un jardín botánico, es decir, papeleras, bancos y farolas. Las papeleras estarán ubicadas entre el banco y la farola correspondiente, serán circulares basculantes de hierro con las dimensiones de 520 milímetros x 825 milímetros, figura 15. Mientras que las farolas de LED presentan materiales similares, ya que, están fabricados con fundición de acero con pintura negro oscura y verde para una mejor integración con el entorno, figura, con las dimensiones de 2500 milímetros x 220 milímetros no es imprescindible mayor altura.

El último elemento, los bancos de madera tratada con respaldo y los apoyabrazos serán metálicos, con las dimensiones de 200 centímetros x 75 centímetros x 80 centímetros.

Todos estos elementos serán similares a los existentes en los Jardines del Turia, figura 15 – 17, concretamente el primero de ellos entre los tramos 113 al 116, el segundo en el carril bici entre los tramos 3 a 5, y el último de ellos en la zona de perros en el Parque de Cabecera, respectivamente. Tanto las papeleras como las farolas presentan el mismo número, concretamente, serían 394, mientras que los bancos serán el doble, es decir, unos 788.



Figura 15. Modelo papeleras.



Figura 16. Modelo bancos.



Figura 17. Modelo farola.

Otro elemento a destacar es la presencia de carteles informativos sobre la parcela, es decir, el continente o región que nos encontramos actualmente. En total existen 7 carteles como se observa en la representación gráfica de cada región, planos 5 – 8 anexo I, similar al existente en el terreno de localización del Jardín Botánico, figura 18. Está constituida por madera tratada con la dimensiones de 80 centímetros x 10 centímetros x 250 centímetros.

Además, en cada parcela de especies se implantara una serie de carteles de menor tamaño, similar a los existentes en los Jardines Botánicos, figura 19, en las cuales se especificara los siguientes aspectos:

- Nombre científico
- Nombre común
- Zona de distribución



Figura 18. Modelo cartel informativo de los continentes.



Figura 19. Modelo cartel informativo de las especies.
Fuente: Jardines sin fronteras.

Al conocer de manera detallada los elementos y regiones presentes en la representación gráfica del diseño general, se procederá en el detallado de cada una de las parcelas.

7.2. Detallado

El diseño detallado, en el cual se plantea tanto la distribución de cada especie de cada una de las regiones como el resto de elementos integradores o decorativos presente en estos, a través de la representación gráfica de estos, planos 5 – 8 anexo I.

7.2.1. América

El continente americano, es la segunda zona de distribución, es la primera parcela desde la entrada oeste, pero si consideramos la otra entrada sería la última. En el cual se introducirá 5 especies, tabla 8, los cuales presentan una superficie diferenciada debido a su ubicación, como es el caso tanto de la *Arundinaria gigantea* como de la *Guadua chacoensis*, se encuentra en el sureste y noreste de la parcela. Además, la primera de ellas es la que presenta menor presencia en el continente solo se encuentra en el sur de América del Norte, mientras que la otra es tanto por la sinuosidad del terreno y del propio río como por la menor relevancia en comparación de la otra especie del mismo género, ambas ubicadas principalmente en Sudamérica.

El resto de las especies, presenta más o menos una área adecuada, ya que se encuentra en valores mayores de 1,2 ha, es la unidad de superficie establecido mínima por especie. Las hectáreas restantes no empleadas en las especies son ocupadas por los elementos integradores, tabla 10.

Tabla 8. Superficie ocupada por cada especie de la parcela americana.

Especies	Área ocupada (ha)
Arundinaria gigantea	0,63
Chusquea culeou	1,21
Chusquea pittieri	1,48
Guadua angustifolia	1,78
Guadua chacoensis	0,70
TOTAL	5,81

En la parcela de América las especies que necesita implantar un sistema de riego, debido a que presenta un valor alto de necesidades hídricas superiores a las que existen en el lugar, ya que, precisan 1600 mm y solo está disponible aproximadamente 500 mm, son las siguientes:

- *Guadua angustifolia*
- *Guadua chacoensis*

Por ello, es imprescindible la implantación de un sistema de riego por aspersión móvil, debido a que si fuese por goteo provocan problemas por un posible embozamiento de la tubería, por la cual circula el agua y habría que cubrir grandes extensiones de terreno, esto supone un inconveniente considerable para este tipo de riego, en este caso serían 2,58 ha.

En cuanto a la plantación de las especies, se recurre a los viveros por una mejor disponibilidad de los productos, pero el más cercano se encuentra en Barcelona, *Viveros Viure* o sino habría que recurrir a los ubicados en Francia, estos tendrían todas las especies de esta región. Cabe destacar la importancia de la densidad de la especie, en nuestro caso existirán dos, una correspondiente al género *Guadua* y la otra al resto de especies, tabla 9, debido a la diferencia del diámetro de la caña.

Aunque en la zona perimetral, es decir, la próxima al camino o río depende de la especie, presenta mayor densidad que en la interior de la subparcela de la correspondiente especie, por ello es imprescindible su diferenciación.

Tabla 9. Densidad de cada ejemplar de las especies americanas.

Especies	Densidad interior (ud/m²)	Densidad perimetral (ud/m²)
Arundinaria gigantea	2	5
Chusquea culeou	2	5
Chusquea pittieri	2	5
Guadua angustifolia	0,5	1
Guadua chacoensis	0,5	1

En cuanto a los elementos integradores, tabla 10, destaca: el mobiliario urbano, es decir, bancos, farolas y papelera, puentes y cartel informativo, comentada anteriormente el diseño de cada uno de estos elementos. En la zona central oeste del parcela se ubicada la cascada similar a la existente en Wailuku River State Park, Hilo, Hawaii, figura 66 anexo III. Una de las dos fuentes se encuentra al sur del anterior elemento, la cual es una escultura que representa a América rodeada con agua alrededor de ella, figura 69 anexo III. La otra está situada en el norte entre los dos especie ubicadas en la misma zona, en la que se representa a los Mustang libre del oeste, figura 70 anexo III.

Tabla 10. Elementos presentes en la parcela americana.

Elementos	Cantidad	Elementos	Cantidad
Bancos	214	Farolas	107
Papeleras	107	Fuentes	2
Cascada	1	Puente	2
Cartel informativo	1		

7.2.2. Indonesia

Indonesia pertenece al área de mayor distribución, es la segunda parcela desde la entrada oeste, pero si consideramos la otra entrada sería la tercera. En el cual se introducirá 3 especies, tabla 11, los cuales presentan una superficie más o menos homogénea, ya que, la máxima diferencia son 0,3 ha, es una superficie relativamente pequeña en comparación con el área total de la parcela. Está caracterizada principalmente por la diversidad morfología y de color, debido a que dos de ellas son de tonalidad oscura y la otra presenta raya amarillo sobre un verde intenso. Las hectáreas restantes no empleadas en las especies son ocupadas por los elementos integradores, tabla 13.

Tabla 11. Superficie ocupada por cada especie de la parcela de Indonesia.

Especies	Área ocupada (ha)
Bambusa lako	1,03
Gigantochloa atrovioleacea	0,71
Gigantochloa pseudoarundinaceae	0,84
TOTAL	2,58

En la parcela de Indonesia las especies que necesita implantar un sistema de riego, debido a que presenta un valor alto de necesidades hídricas superiores a los lugar, ya que, precisan 1000 mm y solo está disponible aproximadamente 500 mm, son las siguientes:

- **Bambusa lako**

Por ello, es imprescindible la implantación de un sistema de riego por aspersión móvil, por el razonamiento expuesto en la anterior región, en este caso serían 1,03 ha.

En cuanto a la plantación de las especies, se recurre a los viveros, por los motivos explicados en el anterior continente. Cabe destacar la importancia de la densidad de la especie, en nuestro caso existirán una densidad, tabla 12, debido a que todos los especies presentan un diámetro de caña de la misma magnitud. Aunque en la próxima al río o camino presentará un menor densidad que en el interior de la propia parcela de la especie, por ello es imprescindible su diferenciación.

Tabla 12. Densidad de cada ejemplar de las especies de Indonesia.

Especies	Densidad interior (ud/m²)	Densidad perimetral (ud/m²)
Bambusa lako	2	5
Gigantochloa atrovioleacea	2	5
Gigantochloa pseudoarundinaceae	2	5

En cuanto a los elementos integradores, tabla 13, destaca: el mobiliario urbano, es decir, bancos, farolas y papelera, puentes y carteles informativos, comentada anteriormente el diseño de cada uno de estos elementos.

Tabla 13. Elementos presentes en la parcela de Indonesia.

Elementos	Cantidad	Elementos	Cantidad
Bancos	174	Farolas	87
Papeleras	87	Puente	3
Cartel informativo	2		

7.2.3. África

El continente africano, en el cual se considera África y la Isla de Madagascar, siendo esta última la zona que presenta la mayor diversidad de bambú, concretamente, el 95%. Es la zona de menor distribución, es la tercera parcela desde la entrada oeste, pero si consideramos la otra entrada sería la segunda. En esta región se introducirá 2 especies, tabla 14, los cuales presentan una superficie más o menos homogénea, ya que, la máxima diferencia son aproximadamente 0,2 ha, es una superficie escasa en relación con el área total de la parcela. Está caracterizada principalmente por la diversidad de color, debido a que dos de ellas son de tonalidad grisácea y la otra presente es totalmente amarilla. Las hectáreas restantes no empleadas en las especies son ocupadas por los elementos integradores, tabla 16.

Tabla 14. Superficie ocupada por cada especie de la parcela del continente africano.

Especies	Área ocupada (ha)
Bambusa vulgaris	0,87
Oxytenanthera abyssinica	1,06
TOTAL	1,94

En la parcela del continente africano las especies que necesita implantar un sistema de riego, debido a que presenta un valor alto de necesidades hídricas superiores a los lugar, ya que, precisan 1000 mm y solo está disponible aproximadamente 500 mm, son las siguientes:

- *Bambusa vulgaris*

Por ello, es imprescindible la implantación de un sistema de riego por aspersión móvil, por el razonamiento expuesto en los anteriores continentes, en este caso serían 0,87 ha.

En cuanto a la plantación de las especies, se recurre a los viveros, por los motivos explicados en las dos parcelas ya comentadas. Cabe destacar la importancia de la densidad de la especie, en nuestro caso existirán una densidad, tabla 15, debido a que todos los especies presenta un diámetro de caña de la misma magnitud. Aunque en la próxima al río o camino presentará un menor densidad que en el interior de la propia parcela de la especie, por ello es imprescindible su diferenciación.

Tabla 15. Densidad de cada ejemplar de las especies africanas.

Especies	Densidad interior (ud/m²)	Densidad perimetral (ud/m²)
Bambusa vulgaris	2	5
Oxytenanthera abyssinica	2	5

En cuanto a los elementos integradores, tabla 16, destaca: el mobiliario urbano, es decir, bancos, farolas y papelera, puentes y carteles informativos, comentada anteriormente el diseño de cada uno de estos elementos. En la zona central del parcela se ubicada la fuente de elefantes similar a la existente en Parque del Pueblo y la Pagoda de Shwedagon, Yangon, Myanmar, figura 71 anexo III, debajo de ella pasa el río, plano 7 anexo I.

Tabla 16. Elementos presentes en la parcela del continente africano.

Elementos	Cantidad	Elementos	Cantidad
Bancos	76	Farolas	38
Papeleras	38	Fuente	1
Cartel informativo	1		

7.2.4. Sureste asiático

El continente americano, es la principal zona de distribución, es la primera parcela desde la entrada este, pero si consideramos la otra entrada sería la última. En el cual se introducirá 9 especies, tabla 17, los cuales presentan una superficie diferenciada debido a su ubicación, como es el caso tanto de la *Bambusa oldhamii*, *Bambusa tuldooides* como de la *Phyllostachys edulis heterocycla*, se encuentra en el noreste y sureste de la parcela. Pero, la diferencia principal respecto al resto de especies el diámetro es relativamente pequeño. Entre las ambas especies del mismo género, difieren en dos aspectos, el primero de ellos es que la primera especie presenta mayor diámetro que la otra y el otro es la zona de distribución es ligeramente diferentes, debido a que ambos comparten la zona de China. Pero, *Bambusa oldhamii* se encuentra en la Isla de Taiwán y la otra en Vietnam. Mientras que *Phyllostachys edulis heterocycla* presenta las mismas características que *Bambusa oldhamii*, la diferencia se encuentra en la zona de distribución, ya que, solo se ubica en China.

El resto de las especies, presenta más o menos una área adecuada, ya que se encuentra en valores mayores de 1,2 ha, es la unidad de superficie establecida mínima por especie. Las hectáreas restantes no empleadas en las especies son ocupadas por los elementos integradores, tabla 19.

Tabla 17. Superficie ocupada por cada especie de la parcela del Sureste asiático.

Especies	Área ocupada (ha)
Bambusa bambos	1,17
Bambusa chungii	2,00
Bambusa oldhamii	0,59
Bambusa tuldooides	0,64
Bambusa vulgaris var. Vittata	1,29
Bambusa vulgaris var. Wamin	1,24
Dendrocalamus giganteus	1,04
Phyllostachys edulis heterocycla	0,78
Phyllostachys nigra	1,20
TOTAL	9,95

En la parcela de América las especies que necesita implantar un sistema de riego, debido a que presenta un valor alto de necesidades hídricas superiores a los lugar, ya que, precisan 1000 mm y solo está disponible aproximadamente 500 mm, son las siguientes:

- Bambusa bambos
- Bambusa chungii
- Bambusa oldhamii
- Bambusa vulgaris var. Vittata
- Bambusa vulgaris var. Wamin
- Dendrocalamus giganteus
- Phyllostachys edulis heterocycla

Por ello, es imprescindible la implantación de un sistema de riego por aspersión móvil, por el razonamiento expuesto en los anteriores continentes, en este caso serian 8,11 ha.

En cuanto a la plantación de las especies, se recurre a los viveros, por los motivos explicados en las dos parcelas ya comentadas. Cabe destacar la importancia de la densidad de la especie, en nuestro caso existirán tres tipos de densidad, el género *Dendrocalamus*, *Bambusa bambos* – *chungii* y el resto de especies, debido a que existen un considerable variedad del diámetro de caña. Aunque en la próxima al río o camino presentará un menor densidad que en el interior de la propia parcela de la especie, por ello es imprescindible su diferenciación.

Tabla 18. Densidad de cada ejemplar de las especies del Sureste asiatico.

Especies	Densidad interior (ud/m²)	Densidad perimetral (ud/m²)
Bambusa bambos	1	3
Bambusa chungii	1	3
Bambusa oldhamii	2	5
Bambusa tuldoides	2	5
Bambusa vulgaris var. Vittata	2	5
Bambusa vulgaris var. Wamin	2	5
Dendrocalamus giganteus	0,5	1
Phyllostachys edulis heterocycla	2	5
Phyllostachys nigra	2	5

En cuanto a los elementos integradores, tabla 16, destaca: el mobiliario urbano, es decir, bancos, farolas y papelera, puentes y carteles informativos, comentada anteriormente el diseño de cada uno de estos elementos.

La primera de las dos fuentes se encuentra en la zona central noroeste de la parcela, la cual consta de una escultura que representa al dragón de la mitología china alrededor de una masa de agua, figura 72 anexo III. La restante si es una fuente propiamente dicha que representa al animal más representativo de Asia, concretamente de China, es decir, el oso panda, figura 73 anexo III. Este es similar al existente en Taman Safari, Bogor, Isla de Java.

Tabla 19. Elementos presentes en la parcela del Sureste asiático.

Elementos	Cantidad	Elementos	Cantidad
Bancos	324	Farolas	162
Papeleras	162	Fuentes	2
Puente	4	Cartel informativo	3

8. Conclusión

El proyecto planteado es viable en Valencia. La actuación propuesta es pionera en España. Constituye uno de los atractivos turísticos para la ciudad de Valencia y se complementa con otras, por ejemplo, Bioparc, Ocenografic, etc. Complementa la zona de actuación del viejo cauce del río Turia.

El jardín propuesto constituye un escenario de posible líneas de investigación como por ejemplo, cultivos rentables alternativos a los actuales, la producción de biomasa, lucha contra el Cambio Climático, dar un uso a los terrenos de naranjos abandonados.

9. Bibliografía

- Agencia Estatal de Meteorología. Valores climatológicos normales: Valencia. Recuperado de <https://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/datosclimatologicos/valoresclimatologicos?l=8416&k=undefined>
- Ayanz, A. El bambú. [Material didáctico]. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Forestal, de Montes y del Medio Natural, Universidad Politécnica de Madrid. Recuperado de http://www2.montes.upm.es/Dptos/Dsrn/SanMiguel/APUNTES_PRESENTACIONES/SELVICULTURA%20TROPICAL/IX.-%20Selvicultura%20Tropical.%20Bambú.pdf
- Bamboo Botanicals. *Phyllostachys edulis* 'Heterocyclus' (Tortoise Shell Bamboo). Recuperado de <http://www.bamboobotanicals.ca/html/bamboo-species/phyllostachys-edulis-heterocyclus.html>
- Bamboo Land. (2020). *Bambusa chungii*. Recuperado de <https://www.bambooland.com.au/bambusa-chungii>
- Bambous de Planbuisson. (2011). Jardin Les Bambous de Planbuisson. Recuperado de <http://planbuisson.com/le-jardin-bambous-dordogne-perigord>
- Bambú Cultivos. (2019). Bambú tuldooides. Recuperado de <http://www.bambucultivos.com.ar/portfolio/bambu-tuldoides/>
- Bambusa Estudio. (2018). Características del bambú. Recuperado de <https://bambusa.es/caracteristicas-del-bambu/>
- Cob, J. (2012, diciembre 23). Un río cambia de cauce riada valencia 1957 [Vídeo]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=MHDVb1eH76g&t=547s>
- De Bambu online. Bosques de bambú. Recuperado de <https://www.debambu.online/tag/bosque-de-bambu-japon/>

- De-Zhu Li & Chris Stapleton. *Dendrocalamus Giganteus* (Vol. 22, p. 43-44). Recuperado de http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=2&taxon_id=200025134
- Ecu Red. (2012). Coligüe. Recuperado de <https://www.ecured.cu/Coligüe>
- Fenoll, A. (2015). La escultura pública en el proceso de remodelación del viejo cauce del río Turia en Valencia, 1973 – 2014. (Tesis doctoral). Universidad Politécnica de Valencia, Valencia.
- Fire Effects Information System - United States of Department Agriculture. (2019). *Arundinaria gigantea*. Recuperado de <https://www.fs.fed.us/database/feis/plants/graminoid/arugig/all.html#DISTRIBUTION%20AND%20OCCURRENCE>
- Frederick Leeth. (2016). *Chusquea pittieri* (Pittieri Bamboo). Recuperado de <https://www.backyardgardener.com/plantname/chusquea-pittieri-pittieri-bamboo/>
- Instituto Minero y Geológico de España. Síntesis geológica de la Provincia de Valencia 1:200.000. Recuperado de <http://info.igme.es/cartografiadigital/geologica/mapa.aspx?parent=../geologica/geologiaRegional.aspx&Id=11&language=es#mapas>
- Generalitat Valenciana. (2015). Datos obtenidos a partir de la Red Valenciana de Vigilancia y Control de la Contaminación Atmosférica. Recuperado de <http://www.agroambient.gva.es/es/web/calidad-ambiental/datos-obtenidos-a-partir-de-la-rvvcca>
- Guadua Bamboo. (2011). *Bambusa Bambos*. Recuperado de <https://www.guaduabamboo.com/species/bambusa-bambos>
- Guadua Bamboo. (2014). *Bambusa Lako*. Recuperado de <https://www.guaduabamboo.com/species/bambusa-lako>
- Guadua Bamboo. (2011). *Bambusa Vulgaris ‘Vittata’*. Recuperado en <https://www.guaduabamboo.com/species/bambusa-vulgaris-vittata>
- Guadua Bamboo. (2011). *Bambusa Vulgaris ‘Wamin’*. Recuperado de <https://www.guaduabamboo.com/species/bambusa-vulgaris-wamin>
- Guadua Bamboo. (2010). *Dendrocalamus Giganteus*. Recuperado de <https://www.guaduabamboo.com/species/dendrocalamus-giganteus>
- Guadua Bamboo. (2014). *Gigantochloa Atroviolacea*. Recuperado de <https://www.guaduabamboo.com/species/gigantochloa-atroviolacea>
- Guadua Bamboo. What is *Guadua angustifolia*? Recuperado de <https://www.guaduabamboo.com/guadua/what-is-guadua-angustifolia>
- Kabilin Nature Farms and Bamboo Center. (2018). *Gigantochloa Pseudoarundinacea*. Recuperado de <https://kabilinbamboo.com/gigantochloa-pseudoarundinacea/>
- Monaco Nature Encyclopedia. *Bambusa Bambos*. Recuperado de <https://www.monaconatureencyclopedia.com/bambusa-bambos/?lang=es>
- Monaco Nature Encyclopedia. *Bambusa lako*. Recuperado de <https://www.monaconatureencyclopedia.com/bambusa-lako-2/?lang=es>

- Moncusí, A. y Hernández, G. El río que nos lleva. El Jardín del Turia como metáfora de la ciudad. Universidad de Valencia.(p.141 – 162). Recuperado de <https://www.uv.es/moncusi/gilalbanth.pdf>
- Naturalista Colombia. Bambú asiático (*bambusa vulgaris*). Recuperado de <https://colombia.inaturalist.org/taxa/122530-Bambusa-vulgaris>
- Pérez, M. (2012). *Arundinaria gigantea*. Recuperado de <http://www.botanicayjardines.com/arundinaria-gigantea/>
- Pérez, M. (2012). *Bambusa oldhamii*. Recuperado de <https://www.botanicayjardines.com/bambusa-oldhamii/>
- Pérez, M. (2012). *Chusquea culeou*. Recuperado de <http://www.botanicayjardines.com/chusquea-culeou/>
- Planfor. Bambú *Phyllostachys Nigra*. Recuperado de <https://www.planfor.es/compra,bambu-phyllostachys-nigra,9268,ES#ficha-tecnica>
- Plants of the world online. (2020). *Oxytenanthera abyssinica*. Recuperado de <http://www.plantsoftheworldonline.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:410276-1#vernacular-names>
- Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de plagas. *Guadua chacoensis*. Recuperado de <https://www.sinavimo.gov.ar/cultivo/guadua-chacoensis>
- TodoNinoBravo Cecilia. (2012, octubre 13). La Riada de Valencia 1957 Documental – Historia y testimonios [Video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=MvkcNfZhRU>
- United States of Department Agriculture. (2020). Conservation plant characteristics for *Arundinaria gigantea*. Recuperado de <https://plants.usda.gov/java/charProfile?symbol=ARGI>
- United States of Department Agriculture, Agricultural Research Service, National Plant Germplasm System. (2020). *Phyllostachys edulis*. Recuperado de <https://npgsweb.ars-grin.gov/gringlobal/taxonomydetail.aspx?id=28158>