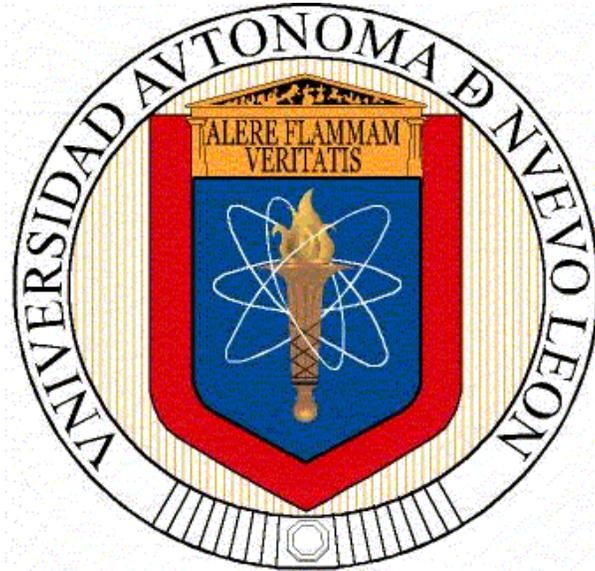


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE ARQUITECTURA**



**DESARROLLO DE LA COMUNIDAD DE HUEYTAMALCO PUEBLA  
MÉXICO A TRAVÉS DEL BAMBÚ COMO MATERIAL  
INDUSTRIAL.**

**PRESENTA:  
OSCAR DE LUNA BUGALLO**

**COMO REQUISITO PARCIAL  
PARA OPTAR AL GRADO DE MAESTRÍA EN CIENCIAS CON  
ORIENTACIÓN EN GESTIÓN E INNOVACIÓN DEL DISEÑO**

**DICIEMBRE 2014**



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**



**FACULTAD DE ARQUITECTURA**

**DESARROLLO DE LA COMUNIDAD DE HUEYTAMALCO PUEBLA MÉXICO A  
TRAVÉS DEL BAMBÚ COMO MATERIAL INDUSTRIAL.**

**PRESENTA:  
OSCAR DE LUNA BUGALLO**

**COMO REQUISITO PARCIAL  
PARA OPTAR AL GRADO DE MAESTRÍA EN CIENCIAS CON ORIENTACIÓN EN  
GESTIÓN E INNOVACIÓN DEL DISEÑO**

**TUTOR: DR. GERARDO VÁZQUEZ RODRÍGUEZ**

**DICIEMBRE 2014**

# Índice

## Contenido

Capitulo 1 INTRODUCCION .....	5
1.1 INTRODUCCIÓN .....	5
1.2 Objetivos .....	7
1.2.1 General.....	7
1.2.2 Específicos.....	7
1.2.3 Hipótesis .....	7
CAPITULO 2 – MARCO TEORICO.....	11
2.1 Marco normativo de referencia .....	12
2.1.1 Acciones del gobierno poblano: la Cadena productiva del bambú .....	12
Marco legal y normativo de las políticas medioambientales y de sostenibilidad en México.....	15
2.1.2 Desarrollo Rural .....	19
2.2 Aprovechamiento del bambú como desarrollo sustentable México.....	22
2.5 Zona de Estudio.....	26
2.5.1 Ubicación.....	26
2.5.2 Clima. ....	27
2.5.3Flora y fauna.....	28
2.5.4 Población .....	28
2.5.5 Orografía.....	29
2.5.6 Hidrografía.....	29
2.5.7 Contexto social y económico de Hueytamalco (Puebla).....	30
2.5.8 Puebla en el Sector Agrícola .....	32
2.5.9 Sierra Norte de Puebla y Totonacapan .....	35
2.6 El bambú .....	36

2.6.1 Contexto histórico general.....	36
2.6.1.1Contexto mundial del uso del bambú. ....	37
2.6.1.2Características generales del bambú.....	40
2.6.3 Contexto internacional.....	42
2.6.5 Cualidades del bambú.....	43
2.6.1.3 Clasificación de acuerdo con su morfología.....	47
5.6.6El Bambu en México. ....	64
2.6.2 Asociaciones de bambú en México .....	70
2.6.6.3Contexto Nacional del bambú .....	71
2.6.6.4Contexto Estatal.....	77
2.6.6.4.2Acciones del gobierno de Puebla con el bambú .....	78
2.6.4 Usos potenciales de las especies de bambú leñoso.....	81
2.6.8 Bambú en México.....	86
2.7 Aprovechamiento del bambú .....	90
TRATAMIENTOS .....	100
2.8 Mercado .....	101
2.7.2 Conceptos de arte, artesanía y artesano. ....	105
2.3 Políticas de fomento al desarrollo rural en México.....	108
3. METODOLOGIA .....	113
3.2 Métodos .....	117
4. RESULTADOS .....	120
5.CONCLUSIONES .....	126
6. BIBLIOGRAFIA .....	130
ENLACES ELECTRÓNICOS .....	135
ENLACES ELECTRÓNICOS DE NORMATIVAS VIGENTES .....	137
Tabla de Gráficos.....	138

Tabla de imágenes.....	139
7.ANEXOS.....	140

# Capituo 1 INTRODUCCION

## 1.1 INTRODUCCIÓN

La presente tesina es la continuación del trabajo de investigación iniciado en la Licenciatura sobre el uso del bambú en la región nor-oriental de Puebla, Mexico en la Universidad Autonoma de Nuevo Leon, con motivo de la obtención del titulo de la Maestría en Ciencia en Gestión e Innovación del Diseño. En este periodo se realizó un estudio tanto cuantitativo como cualitativo con el fin de obtener información específica de la zona y el objeto de estudio que fue el desarrollo de la propuesta metodológica de mejoras en el sistema productivo artesanal del bambú. La metodología de investigación realizada partió de la recopilación de datos tanto en internet, como artículos, libros sobre bambu, desarrollo social y rural, junto con un trabajo de campo con la visita a la región de Hueytamalco Puebla y realizando encuestas tanto a productores como habitantes de la zona.

La tesis presentada se divide en 3 grandes apartados ; uno es la descripción del desarrollo social y rural de la comunidad de Hueytamalco ubicada en el Estado de Puebla México a través de los datos aportados por los informes de investigadores como Paul Prevost en 1996 o el desarrollo del bambu en mexico y latinoamerica estos relacionados con el uso del bambu en la región, como segunda parte se ha realizado una investigación sobre el material (bambú) en la región para evaluar los modos de uso y fabricación artesanal existentes y por último en la tercera parte se hará un análisis de existentes en el mercado actual, revisando sus características y su fiabilidad de producción comparando sus características y diseño en donde se englobe su versatilidad y la adaptación de las características principales del material.

Se pretende por tanto, evaluar el estado actual del uso y fabricación del bambú en la región de Hueytamalco, Puebla lo que existe hoy en día y lo que se está realizando con este material, que aporte un valor añadido a nuevas posibilidades de objetos de diseño creados en bambú el ayude al desarrollo local. También se planteará un modo o sistema de producción en la creación de objetos de diseño desarrollado en bambú que abarque a toda la comunidad de la región, con el propósito de ofrecer un proyecto integrador de la zona en donde participe la mayoría de la población en su beneficio, por medio de distribución y canalización de los procesos productivos para englobarlos en un producto final el cual sea de un bajo impacto en su ciclo de vida, el cual hoy en día es un aspecto muy importante a nivel mundial debido a la situación por la cual se atraviesa.

**Palabras claves: Comunidad/ Bambú/ Diseño/ Sustentabilidad/ Puebla**

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 General.**

Desarrollar la comunidad de Hueytamalco Puebla a través del manejo del bambú en un sistema de producción artesanal.

### **1.2.2 Específicos.**

- Analizar el estado actual del uso del bambu en la fabricación de objetos artesanales en la zona de Hueytamalco Puebla
- Evaluar las mejoras en el proceso productivo de manipulación del bambú y sus diferentes formas de producción del material
- Aportar un valor añadido a nuevas posibilidades de objetos de diseño creados en bambú, desde su diseño hasta su realización que ayude al desarrollo local
- analizar el método o sistema de producción en la creacion de objetos de diseño desarrollados en bambu que se adapte mejor a las posibilidades de la comunidad de la región
- Ofrecer un proyecto integrador de la zona en donde participe la mayoría de la población en su beneficio, por medio de distribución y canalización de los procesos productivos

### **1.2.3 Hipótesis**

La comunidad de Hueytamalco Puebla puede desarrollar un plan de trabajo a través del bambú como una alternativa sostenible para la creación de diseños por medio de su gente.

### 1.3 JUSTIFICACION

La problemática que se aborda en la presente tesis de maestría es el reconocimiento del potencial del bambú como material en la de Hueytamalco, Puebla (México), cuya manipulación ha sido utilizada a nivel artesanal por la Comunidad durante años para la obtención de paredes, objetos domésticos, utensilios de trabajo, entre otros. La escasa cultura y aprovechamiento del material hasta el momento ha ofrecido la oportunidad para reflexionar sobre las nuevas posibilidades que brinda el material como materia prima para la obtención de nuevos productos con diseño como valor añadido que permita a la región mejorar sus expectativas comerciales en la región. Así mismo, existe una falta de asesoramiento en el ámbito del diseño de nuevos productos y nuevas formas de fabricación manteniendo el “criterio artesanal” es decir el crear objetos funcionales de alta calidad, estéticos, con un diseño innovador que pueda dignificar la artesanía mexicana y mejorar la calidad de vida de sus productores que podría permitir la mejora de las condiciones de venta de productos en el mercado cada vez más globalizado acerca de los aspectos básicos del manejo del bambú, como también de su debido tratamiento, por ejemplo en los procesos de preservación del material.

La tesis pretende evaluar las posibilidades del bambú desarrollado en una región específica de México, como lo es Puebla y las posibilidades en el entorno de la región Nororiental como una alternativa para la mejora en el desarrollo social y cultural al establecerlo como plantación ya que no solo puede generar productos o ser vendido como planta de ornato, sino que puede generar alternativas paralelas de ingreso como el generar turismo alternativo.

El turismo alternativo se refiere a aquellos viajes que tienen como fin realizar actividades recreativas en contacto directo con la naturaleza y las expresiones culturales que le envuelven con una actitud y compromiso de conocer, respetar, disfrutar y participar en la conservación de los recursos naturales y culturales. (SEMANART, 2012) y esa se puede dividir en Ecoturismo, Turismo de aventura y Turismo este último es el lado más humano del Turismo Alternativo, ya que ofrece al turista la gran oportunidad de experimentar el encuentro con las diferentes formas de vivir de las comunidades que cohabitan en un ambiente rural y además lo sensibiliza sobre el

respeto y valor de su identidad cultural. Con el compromiso de conocer, respetar, disfrutar y participar en la conservación de los recursos naturales y culturales.

Para ello se realizará una encuesta en la región de Hueytamalco con el fin de obtener información actual sobre el uso y pensamiento que se tiene del bambú que nos permitirá el desarrollo de la tesis.

Los resultados obtenidos servirán para crear una propuesta de la implementación y utilización del material en la zona de estudio con el fin de generar en un futuro un plan de trabajo y el desarrollo de pequeñas empresas afines al bambu el cual se ha establecido como un requerimiento de algunos productores de la zona de estudio, siendo este uno de los motivos de emprender con una tesis de este índole.

Como indica la Fundación Produce Puebla A.C. (Fundación Produce Puebla, 2011) en el informe denominado la Agenda de innovación Puebla 2011 y en el artículo publicado por la Universidad Autónoma Indígena de México (UAIM, 2009), se constata que existe un apoyo para el desarrollo social en México existen por medio de fundaciones, gobierno y empresas privadas que buscan el invertir en este material como una fuente de producción para el crecimiento de comunidades.

En la normativa sobre la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable artículo 2 párrafo 1 se indica expresamente: *“I. Contribuir al desarrollo social, económico, ecológico y ambiental del país, mediante el manejo integral sustentable de los recursos forestales, así como de las cuencas y ecosistemas hidrológicos forestales, sin perjuicio de lo provisto en otros ordenamientos”*.

(D.O., 2003)

Estamos justificando nuestro proyecto por medio de la Ley buscando un desarrollo social, económico, ecológico y ambiental para el país, de manera íntegra y sustentable de los recursos con los que cuenta la comunidad.

Tal como menciona la Dra. Teresa Mejía Saules y Pedro Nava Martínez en su publicación del primer congreso en México sobre el bambú (Mejia y Nava, 2005), el

conocimiento sobre la diversidad de usos que tiene el bambú en México es desconocido por que no se ha realizado un estudio sobre este tema en México. Aunque contamos con trabajos sobre etno-botánica y/o de botánica económica que citan especies de bambúes, aún nos falta mucho por conocer los usos tradicionales y regionales que tiene el bambú. Por otro lado, aunque existen documentos o informes técnicos, manuales etc. que mencionan o incluyen aspectos relacionados con la producción del bambú o sus usos en el ámbito de la producción de productos en el mercado real, aparte de los realizados en el ámbito de la artesanía local.

Esto nos da otro motivo por el cual realizar este trabajo, el ver estos problemas de falta de conocimiento y la escasa producción de productos realizados en bambú en México ya no solamente industrialmente sino hasta artesanalmente, en donde la falta de ese aspecto diferenciado que los diseñadores industriales le podemos aportar al material.

## **CAPITULO 2 – MARCO TEORICO**

## 2.1 Marco normativo de referencia

### 2.1.1 Acciones del gobierno poblano: la Cadena productiva del bambú

El Gobierno del Estado de Puebla (México), estableció el programa denominado *Cadena Productiva del Bambú en el Estado de Puebla*. Este programa describe la selección de la semilla, viveros, plantaciones, manejos, cosecha, transformación y comercialización.

Este programa se realiza en cuatro regiones de Puebla (Sierra Norte, Sierra Nororiental, Sierra Negra y la Mixteca) y está apoyada por la Secretaría de Desarrollo Rural Estatal y la Fundación Produce de Puebla. Cuenta con cinco viveros, dos Centros de Acopio y un Centro de Transferencia de Tecnología e Información del Bambú. Los dos centros de producción y acopio de guadua se ubican en Hueytamalco y en Cuetzalan.

El programa cuenta a su vez, con un *Consejo Poblano del Bambú* cuyo Comité administrativo lo conforman los distintas agrupaciones de bambuseros del estado y es la institución que controla que dicta los lineamiento del Programa Estatal de bambú para el Estado de Puebla (Bejarano, 2008). En la actualidad se hacen esfuerzos para que esta cadena productiva se extienda a todo el país, a través de un plan nacional de aprovechamiento del bambú.

Este tipo de iniciativas ayudan y sustentan este trabajo ya que al ver personas interesadas y desarrollando el aprovechamiento del material con instituciones de altos niveles gubernamentales en nuestro país como la Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) o la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) dan una esperanza en la implementación del material como un material sustentable y viable para la realización de productos de alta calidad que ayuden a nuestras comunidades en el desarrollo de dichos productos para el beneficio de todos.

Londoño señala en su publicación de la revista (UAIM, 2009) que en el mundo existe un total de 90 géneros y 1100 especies de bambú que se distribuyen desde los 51° de latitud Norte hasta los 47° de latitud Sur y desde el nivel del mar hasta los 4,300 metros de altura. En América, existen 41 géneros y 451 especies, casi la mitad de la diversidad mundial, los cuales se

distribuyen desde los Estados Unidos con *Arundinaria gigantea*, hasta el sur de Chile, con *Chusquea culeo*. Se reconoce como el área de mayor grado de endemismo y diversidad de bambúes a la *Mata Littoranea* del sur de Bahía, Brasil, con presencia del 48% (22 géneros) de todos los géneros americanos, cinco de los cuales son endémicos. Le sigue en diversidad la cordillera de los Andes desde Venezuela hasta Bolivia, y la parte sur de Meso-América. – (Judziewicz *et Al.*, 1999) y (Londoño,2001),(Deras,2003), los bambúes toleran temperaturas bajo 0°C y hasta 26 °C, aunque se conocen casos de temperaturas más altas.

Según Judziewicz *et al.* (1999) existen al menos 11 millones de hectáreas cubiertas con bambú en todo Latinoamérica<sup>2</sup>; la mayoría de este bambú se concentra en Sur América. Sin embargo, la ausencia de manejo y mercadeo adecuados está provocando la subutilización de este recurso. Dado que la mayoría de los aportes del bambú a las familias rurales se dan en especie, los actores están reduciendo las áreas naturales y las plantaciones de bambú, con el fin de usar el suelo en la producción de bienes comerciales para generar ingresos en efectivo (Clark 1997).

En términos de precipitación se desarrollan en zonas desde 1,000 hasta 5,000 mm al año. Lo anterior muestra un amplio rango de hábitat en los cuales el bambú se desarrolla. El material nos da esa ventaja a nivel mundial por lo que su implementación puede ser de gran ayuda en diversas partes del planeta.

Como nos menciona Alejandrina Aguirre en el artículo el bambú es un negocio rentable y ecológico (Aguirre, 008) El bambú se está convirtiendo en una oportunidad de negocio. La derrama económica de la gramínea en el mundo supera los 14 billones de dólares anuales y México está ingresando a este mercado. (República, 2012)

Al encontrarnos en una zona productora de bambú como lo es el Sureste de México y teniendo en cuenta que es un material con una gran derrama económica por que no invertir en esta tendencia mundial produciendo diseños de gran calidad realizados en México por manos Mexicanas creo que es una gran oportunidad y la cual se debería explotar no solamente para el beneficio de unos cuantos sino de la región del noreste del estado.

El bambú está cobrando importancia económica en la región desde hace 10 años, obviamente esta oportunidad no pasa desapercibida por parte de los productores pero como hacer

que esa producción no solamente sea en la venta de la planta como tal si no darle un valor diferenciado a un producto de alta calidad. Es por eso que basados en los datos y distribución que se encuentran ya establecidos en esa parte del país se podrían desarrollar productos basados en productos de diseño mexicanos para lograr su aceptación y no solamente dejarlo como un material de apoyo a la arquitectura si no como un material industrial el cual pueda ser utilizado en los diferentes ámbitos de desarrollo como la industria textil, industria del mueble, diseño artesanal, entre otros.

El concepto de desarrollo contendría en sí la idea de crecimiento de la comunidad. De manera que la noción de desarrollo cobija una multitud de componentes económicos, sociales y políticos, y debe tener en cuenta los valores y actitudes de la población específica. (Prévost, 1996)

Es muy importante tener en cuenta el área de estudio ya que como menciona Prevost en el informe sobre desarrollo local y las cooperativas realizado en el año 1996, donde se indica que la población específica influye en el crecimiento y desarrollo de cada comunidad debido a las características de la comunidad

*“El plan de desarrollo rural es un instrumento el cual permite el diseño de estrategias a partir de sus propios recursos naturales, económicos y culturales con la finalidad de mejorar el bienestar de los habitantes de la región y como consecuencia mejorar la calidad de vida. Es de vital importancia potenciar los principales productos de la región, por lo tanto, se debe impulsar conductas y mecanismos que involucre la participación social, trabajo en equipo y democratización municipal. El desarrollo rural permite un aumento de la competitividad, desarrollo social rural, manejo sostenible de los recursos naturales, modernización institucional y una integración económica subregional y regional.” (Prévost, 1996)*

Como se menciona en el plan de desarrollo rural Coyopol (San Carlos) para el periodo de 2013-2018 es importante desarrollar estrategias y productos a partir de los recursos naturales y culturales de la región para mejorar la calidad de vida, ya que al desarrollar un proyecto como este, es posible traer nuevas fuentes de ingreso, ocupar a las personas en un trabajo y hacer que la económica circule en la zona, proveniente de afuera.

Las características de construcción de la vivienda así como el acceso a los servicios públicos han sido durante mucho tiempo indicadores que revelan el grado de desarrollo existente en una localidad, municipio, estado o país, sin embargo no en todos los casos deben considerarse la presencia o ausencia de algunos materiales de construcción como indicadores de pobreza o falta de desarrollo económico, pues pueden influir múltiples factores como el clima, la ubicación geográfica, la idiosincrasia y el contacto con otro tipo de culturas, usos y costumbres. (Ham et Al. 2006).

Si se quiere innovar, es vital que se busque la etapa correcta de la organización, los diseñadores tienen puentes entre lo abstracto y lo concreto, interna y externamente, la idea y la ejecución, investigación y desarrollo. No es negocio sin el diseño, que son entidades opuestas, es más se está en el negocio de crear cosas nuevas o la optimización de las cosas existentes.

Marco legal y normativo de las políticas medioambientales y de sostenibilidad en México.

Las normativas y políticas ambientales que han sido desarrolladas en México en los últimos años están basadas en la constitución política de los Estados Unidos Mexicanos donde se reflejan diversas leyes sobre el desarrollo rural. (D.O., 2003, pág. 1)

Sin embargo instituciones como SEMARNAT (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales) se encargan de redactar normas que están basadas en las necesidades y peculiaridades que ofrece nuestro país. (SEMARNAT, 2012). Por ejemplo la norma NOM-059-SEMARNAT-2001 que se encuentra en la Ley General de Desarrollo Sustentable propuesta en el 2002 y que entró en vigor el 25 de febrero del 2003, teniendo como última reforma la DOD -07-06-2013.

Según la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001 Protección ambiental especies nativas de México de flora y fauna silvestres categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación. 6 de marzo de 2002, Segunda Sección. México.

*“Tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional, para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta Norma”.*

Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001

Turismo Alternativo en Zonas Indígenas; Organización Productiva para Mujeres Indígenas; y Coordinación para el Apoyo a la Productividad Indígena para el ejercicio fiscal 2013, publicados en el Diario Oficial de la Federación el 27 de febrero de 2013. Así como los programas no sujetos a reglas de operación denominados:

Proyecto de Manejo y Conservación de Recursos Naturales en Zonas Indígenas; y Proyecto Fortalecimiento de Capacidades para los Indígenas.

Tiene como objetivo mejorar los ingresos de la población indígena atendida a través del apoyo a proyectos productivos y desarrollo de capacidades con enfoque de género e interculturalidad.

Apoyar a la población indígena para que desarrollen actividades productivas sostenibles, a través de la formulación, diseño, implementación y acompañamiento de proyectos que generen ingreso y contribuyan a mejorar sus condiciones de vida.

(OFICIAL, 27 DICIEMBRE 2013)<sup>1</sup>

Proyectos Productivos Comunitarios

Este tipo de apoyo está orientado a la población indígena que desea emprender o consolidar proyectos productivos de actividades agrícola, pecuaria, forestal, pesquera, acuícola,

---

<sup>1</sup>véase anexo (República, 2012)

agroindustrial, y de servicios, de manera coherente con los potenciales productivos y con la experiencia y características de las comunidades; sustentables y armonizados con su entorno cultural y ambiental, para mejorar las condiciones de vida de sus familias y comunidades, incluyendo tres niveles. El nivel básico está dirigido a la población indígena, interesada en desarrollar sus capacidades productivas, que no se encuentren organizados o que cuenten con poca experiencia organizativa y que deseen conjuntar esfuerzos para mejorar principalmente sus ingresos familiares no monetarios y sus ingresos monetarios de manera complementaria. Las características, alcances, requisitos y condiciones de este nivel de apoyo, son las mismas que las señaladas para el documento instrumento de apoyo “Mujer Indígena”, nivel básico, de las presentes reglas de operación.

El nivel intermedio está dirigido a la población indígena con experiencia organizativa interesados en aplicar sus capacidades productivas para mejorar sus ingresos monetarios a través de la producción de bienes y oferta de servicios destinados a satisfacer demandas de mercado.

Serán apoyados los grupos indígenas, mayores de edad, integrados con un mínimo de 5 individuos, cuyo proyecto productivo tenga claramente identificado su mercado, aproveche las vocaciones productivas locales, y promuevan el aprovechamiento y uso apropiado de los recursos naturales a través del impulso de la agroecología.

En los casos que por la magnitud del mercado a atender se requiera mayores capacidades organizativas, productivas y de inversión, el apoyo de la CDI (comisión nacional para el desarrollo de pueblo indígenas) se otorgará a empresas indígenas formalmente constituidas

Finalmente, el nivel avanzado se otorgará a proyectos productivos que construyan o fortalezcan cadenas de valor, a partir de la integración formal de dos o más empresas indígenas, para atender mercados nacionales o internacionales.

En el caso de los apoyos de nivel intermedio y avanzado, los recursos aportados por la CDI, de acuerdo al tipo de proyecto, solo podrán ser aplicados en:

- Construcción instalación rehabilitación, reparación y mantenimiento de infraestructura productiva.

- Adquisición y reparación de maquinaria y equipo.
- Herramientas y utensilios para la producción.
- Adquisición de ganado para pie de cría.
- Establecimiento de cultivos perennes.
- Formulación y evaluación de proyectos.
- Gastos de instalación, prueba y arranque, entre otros

Para el Capital de Trabajo, el Programa sólo aportará los recursos que se justifiquen técnica y económicamente, conforme al flujo de efectivo del proyecto (para el primer ciclo de producción o tres meses únicamente).

Los recursos del Programa no se aplicarán para el pago de pasivos (excepto el correspondiente a la formulación del proyecto cuya factura podrá tener una antigüedad máxima de 12 meses), la adquisición de tierras o terrenos, ni para la contratación de personal de las Instancias Ejecutoras.

Los términos de referencia para presentar Proyectos Productivos Comunitarios, correspondientes a los niveles intermedio, y avanzado, se establecen en el Anexo 7 de estas Reglas de Operación. Con el propósito de potenciar los esfuerzos y recursos, los apoyos a la población indígena se concretan a través de la coordinación de acciones con instancias ejecutoras de los tres órdenes de gobierno y mediante la concertación de acciones con organizaciones de la sociedad civil, de acuerdo a la disponibilidad presupuestaria con que cuente el Programa; cuando las ejecutoras sean gobiernos estatales o municipales, aportarán, al menos, el 50% del costo total del proyecto, en todos los niveles de apoyo.

Se exceptuará de lo anterior el desarrollo de proyectos en los municipios prioritarios para la Cruzada Nacional Contra el Hambre y/o en los municipios de Alta o Muy Alta Marginación, donde la participación Federal será de hasta el 80% y la participación de las Instancias

Ejecutoras, de por lo menos el 20%. Asimismo, queda exceptuada la aportación de los proyectos propuestos por los Fondos Regionales Indígenas, constituidos a partir del ejercicio fiscal 2009.

Como se menciona anteriormente existen diversos tipos de apoyos para el desarrollo de las comunidades establecidos como leyes en el diario oficial de la nación, por lo que las normativas nos permiten pensar en que un proyecto de este índole es posible y justificado en la normativa 59, la comunidad de Hueytamalco Puebla que es nuestra zona de estudios muestra un grado de marginación alto, es por eso al estar realizando esta investigación y basados en las normas y leyes que rigen nuestro país es factible la integración de la comunidad a este proyecto. Hablando de las tierra o predios donde se trabaja y la mano de obra indígena con la que cuenta la comunidad.

### **2.1.2 Desarrollo Rural**

Las nuevas tendencias sociales orientadas al producto sostenible en México. El habla popular confunde a menudo los términos crecimiento y desarrollo, pero no son sinónimos. El desarrollo implica aumento del bienestar y cambio en la estructura económica y social; involucra a la sociedad entera, en todos sus aspectos. El crecimiento es una noción más sencilla; se refiere al aumento de las actividades de producción de bienes y servicios, pero no forzosamente implica un cambio de la estructura, no involucra a la sociedad entera en todos sus aspectos. El concepto de desarrollo contendría en sí la idea de crecimiento. De manera que la noción de desarrollo cobija una multitud de componentes económicos, sociales y políticos, y debe tener en cuenta los valores y actitudes de la población específica. (Prévost, 1996).

En el artículo escrito por Mollison (Mollison & Madrigal , 2007) nos muestra cómo cuidar el ecosistema en el que vivimos para el desarrollo integral y no solo cosechar y cosechar sin generar un intercambio de beneficio mutuo para el beneficio de todos, tenemos que cooperar y no solamente crear un monocultivo si no convivir con el ecosistema que nos rodea e integrar el bambú en un ecosistema mas amplio y desarrollado.

Stuart en su artículo titulado, *The Permaculture is a lot like intentional community, many individuals living together for mutual benefit*, hace referencia a que el desarrollo social va en conjunto con toda la comunidad y no solo se ve como una situación anexa si no que debe de ser en conjunto sin dejar pasar por alto algún agente para el beneficio de todos, tratando de incorporar este concepto al objetivo de la tesis en donde buscamos el desarrollo social no en beneficio del gobierno o de alguna compañía privada si no en el beneficio de la comunidad ya que van a ser ellos los que trabajen para el desarrollo de su producto y de su beneficio.(Stuart & Van Der Ryn, 2009)

Diferentes tipo de iniciativas ayudan y sustentan este trabajo ya que al investigar y ver personas interesadas y desarrollando el aprovechamiento del material con instituciones de altos niveles gubernamentales como SAGARPAo la Comisión Nacional Forestal, CONAFOR dan una esperanza en la implementación del material como sustentable y viable para la realización de productos de alta calidad que ayuden a nuestras comunidades en el desarrollo de dichos productos para el beneficio de todos.

La capacidad que tiene la sociedad humana de apoyar de sus miembros para el largo plazo; las sustentabilidades de una sociedad es función del manejo que ella haga de sus recursos naturales y puede ser mejorada indefinidamente para satisfacer las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer los recursos y oportunidades para el crecimiento y desarrollo de las generaciones futuras.

Diferentes factores se ven involucrados en el desarrollo rural uno de ellos es el proceso de motivación que es muy importante en tener en cuenta ya que es la misma comunidad la que debe de estar interesada y concientizada de los beneficios que le puede traer un desarrollo y al aceptar

el proceso y hacerlo ver como suyo hará que la sociedad se sienta identificada y motivada logrando ese sentido de pertenencia necesario para el éxito de su desarrollo y crecimiento.

Para salir adelante, una comunidad no puede conformarse con reaccionar y funcionar a corto plazo. Ésta debe contar con una cierta perspectiva y de grandes objetivos, debe compartir con la visión de su futuro y la manera general de alcanzarlo, ya que es la comunidad la que buscare el beneficio de la población por lo que cualquier nueva iniciativa deberá dirigirse para el desarrollo de ella. Es cierto que el mercado sigue cambiando día con día y las nuevas tendencias e investigaciones llevaran aun desarrollo de nuevas técnicas, tecnologías para la producción de nuevas maquinarias, nuevos procesos y nuevos productos, es por eso que no se debe ser ver como un desarrollo anexo o aislado del gobierno o de iniciativas privadas, si no como un desarrollo integral entre todos los medios que deseen intervenir para la mejora del proyecto.

El desarrollo local se materializa, por acciones concertadas de desarrollo (creación de fondos, agencias de desarrollo, eventos , etc.), para la creación de nuevas empresas y por el bienestar de empresas locales. No son las únicas fuentes de generación de empleo ni los únicos medios para crear un entorno local favorable, pero sí son muy a menudo los únicos promotores sobre los que una comunidad local puede ejercer influencia directa. (Prévost, 1996)

En el proyecto se analiza el punto de vista del autor Paul Prevost, el cual se utiliza como base en el desarrollo social en donde menciona el cooperativismo el cual en base al modelo de desarrollo local presentado se piensa que inserta bien en la filosofía del trabajo. Ya que como el maneja los valores de base, la autonomía (subsidiaria), la solidaridad (de la población) y la creatividad (del diseñador), creo que encajan perfectamente en la dirección de la tesis.

Dando importancia a los gobiernos locales y a las empresas privadas bajo todas sus formas, el modelo no retiene de manera exclusiva el modo de organización cooperativa. Pero, el todo está construido sobre un sistema de valores suficientemente emparentados para ofrecer una plataforma particularmente asequible a la acción cooperativa. En efecto, si el desarrollo local no

es necesariamente un proceso de desarrollo de cooperativas, indudablemente es una forma de desarrollo cooperativo. Este es en cierto modo, una aplicación del pensamiento cooperativo en un universo diferente, más complejo que el de las empresas. Será necesario sin duda alguna profundizar, censurar un tal enunciado, pero el acercamiento es suficientemente interesante para esperar que, naturalmente, las cooperativas ocupen un lugar privilegiado en la dinámica del desarrollo local.(Prévost, 1996)

Como ejemplo el desarrollo hecho por Prévost definen el desarrollo como una relación de la investigación, aplicación y transferencia de tecnología básica y productiva, mecanismos financieros y operaciones de comercio internacional. Los países se desarrollan mediante las inversiones productivas que refuerzan la producción manufacturera de un país en particular y generan un crecimiento de largo plazo. (Prévost, 1996)

## **2.2 Aprovechamiento del bambú como desarrollo sostenible en México**

Según Moreno y Jakobb en su libro, El Aprovechamiento del Bambú para impulsar el desarrollo económico sustentable en México, se indica:

*“... a los pobres del mundo no se les puede ayudar con producción en masa sino con producción por las masas. El sistema de producción en masa, basado en tecnología sofisticada, alta intensidad de capital, altamente dependiente de energía y reducción de mano de obra genera una concentración de pocas zonas industriales con pocos trabajos bien remunerados. La producción por las masas por otro lado permite aprovechar unos recursos abundantes que son*

*las hábiles manos y cerebros. Por lo tanto es necesario encontrar tipos de tecnología que puedan ser aprovechadas por estas mujeres y hombres en sus lugares de origen, donde pueden mejorar día a día sus habilidades y mejorando las tecnologías volviéndose así cada vez más productivos. Las tecnologías para la producción por las masas deben hacer el mejor uso de los conocimientos actuales, se debe poder aplicar de forma descentralizada, ser compatible con la naturaleza y ayudar a la persona para superarse día con día”.*(Moreno & Jakob, 2012: 11).

Schumacher lo denomina tecnología intermedia es decir, tecnologías que permiten aumentar la productividad de las zonas rurales con conocimientos, materiales y herramientas disponibles en la misma región, aunque otros la llaman tecnología adecuada o blanda, y es aquella que está diseñada con especial atención en los aspectos ecológicos, económicos, éticos, culturales, sociales y económicos de la comunidad a la que se dirige.

Este tipo de tecnología requiere menos recursos, es de fácil mantenimiento, genera un menor costo fijo y su impacto ambiental es mínimo. Es importante ver que no cualquier tecnología sencilla es una tecnología intermedia. Una tecnología que permita generar los puestos de trabajos requeridos pero no es respetuosa con el medio ambiente no puede ser definida como una tecnología adecuada o intermedia.(Schumacher, 1983)

El bambú tiene un sinnúmero de aplicaciones en la vida diaria de millares de millones de personas alrededor de todo el mundo, teniendo como principal eje a la arquitectura que se remonta a milenios, por su abundancia y por la facilidad cortado, construir viviendas con él, y las condiciones de frescura que este material proporciona en los climas cálidos húmedos, lo que hizo que en estos lugares se prefiriera sobre la madera.

El bambú es considerado como uno de los vegetales más versátiles, debido a que todas las partes de esta planta se pueden utilizar con diferentes fines y obtener una gran variedad de productos. Por lo tanto, el uso del bambú data desde las más antiguas civilizaciones (Judziewicz etAl., 1999).

El uso del bambú en México tiene antecedentes prehispánicos: los totonacas en Veracruz, los huastecos en Hidalgo y Tamaulipas, los aztecas y teotihuacanos en el centro de México, los mayachontales en Tabasco, los mayas en la península de Yucatán, han construido casas de bambú y lo siguen haciendo hoy en día (Cortés, 2005). Las viviendas hechas con bambú rivalizaron con aquellas construidas en adobe y piedra con cubiertas a base paja de zacate, y dependió del clima del lugar y de la jerarquía del propietario. Es de suponer que aún en estos últimos casos, la cubierta debió estar sostenida o por madera o por bambú.

En México se han registrado aproximadamente 42 usos tradicionales para el bambú, específicamente para las especies que crecen silvestres: bastones, utensilios de cocina, cestos, garrochas, alimento para el ganado, juguetes, flechas, material de construcción de viviendas, ornamentales, medicinales y andamios son solo algunos de ellos.(Moreno & Jakob, 2012, pág. 13). (Moreno & Jakob, 2012: 13)

Actualmente en México, uno de los principales usos de las especies de bambú es para la construcción generalmente vivienda de tipo rústico). La parte de las especies que más se emplea son los culmos (tallo principal de la planta). Particularmente los culmos el género *Guadua*, por sus características (gruesos, altos y resistentes) son los que mayormente se utilizan en la construcción, por ejemplo con la especie *Guadua Aculeata* que alcanza una longitud mayor a 20 m, comúnmente se elaboran desde paredes, puertas, ventanas, techos, travesaños hasta cercas, en la región norte de Veracruz y Puebla (Rodríguez et al., 2010; Mejía, 2004). Los culmos generalmente son tratados con 70% de Etanol para prolongar su vida útil. En ocasiones el culmo es cortado a la mitad longitudinalmente y golpeado hasta formar un tablero plano (MEXU, 2004).

El uso de las especies de bambú leñoso para forraje también es común en México. Generalmente se utilizan las hojas de especies de tallos delgados y frágiles (como las especies del género *Chusquea*) para alimento de ganado bovino, caprino, equino y ovino (Ovando & Sánchez, 2005). También con la especie *Guadua angustifolia* se alimenta al ganado, sin embargo esto es con los brotes (Martínez et Al., 1995).

Además de los culmos, otras partes como rizomas y ramas se utilizan para manufacturar una gran variedad de productos artesanales, muebles utensilios domésticos, implementos agrícolas, para construir herramientas, etc. En la Sierra Norte de Puebla los culmos de *Guadua angustifolia* los emplean para hacer canales conductores de agua o jugo de caña, asimismo se hacen floreros que adornan los altares de las iglesias (Martínez *et Al.*, 1995).

Stem ha encontrado que varias especies de *Chusquea* (un género también nativo de México) parece ayudar al control de la erosión natural mediante la estabilización de los suelos que rodean su intrincado sistema de rizomas y por la protección de la superficie del suelo de la insolación a través del sombreado y la deposición de hojarasca. (Stem, 1995)

## 2.5 Zona de Estudio

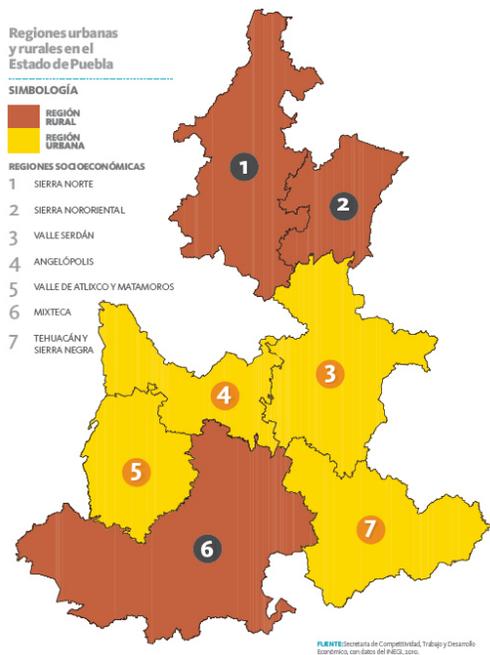
### 2.5.1 Ubicación.

Puebla es una de las 32 entidades federativas de México. Se localiza en el centro oriente del territorio mexicano. Colinda al este con el estado de Veracruz; al poniente con los estados de Hidalgo, México, Tlaxcala y Morelos y al sur con los estados de Oaxaca y Guerrero. Puebla no tiene salida al mar, y presenta un relieve sumamente accidentado. Su superficie es de 34.251 km<sup>2</sup> es decir un 1.7% del territorio nacional, en la cual viven 5 779 829 habitantes que representa el 5.1% del total del país y de la cual aportan un 3.3% al PIB Nacional.

Imagen XXXX



El Municipio de Hueytamalco se localiza en la parte noroeste del estado de Puebla. Esta situado a 900 metros sobre el nivel del mar, sus coordenadas geográficas son los paralelos 19° 51' 03" y 20° 12' 42" de latitud Norte y los meridianos 97° 12' 48" y 97° 22' 42" de longitud Occidental.



**Gráfico 2 Mapa Geográfico de Puebla, INEGI 2010**

El estado de Puebla se puede dividir en 7 regiones que son: El Estado de Puebla se divide en siete regiones que presentan una clara dicotomía en su fisonomía. Cuatro regiones son predominantemente urbanas: Angelópolis, Tehuacán y Sierra Negra, Valle de Serdán y Valle de Atlixco y Matamoros. Estas cuatro regiones conjuntan 109 municipios y una población total de 4.29 millones (74%) (INEGI). XIII Censo de Población y Vivienda, 2010), de los cuales nos enfocaremos en la Sierra Nororiental de Puebla en específico en el municipio de Hueytamalco Puebla.

### 2.5.2 Clima.

Dentro del municipio se presenta la transición de los climas templados de la Sierra Norte, a los cálidos del declive del Golfo; se identifican dos climas: clima semicálido subhúmedo con lluvia todo el año. Es el clima predominante se presenta en la zona Sur del Municipio. Clima Cálido Húmedo, con abundante lluvia en Verano; Se identifica en la zona Norte del Municipio.



**Gráfico 1 Región II Sierra Nororiental de Puebla, Pueblos de América 2014**

### 2.5.3 Flora y fauna.

La mayor parte del territorio del municipio está destinado a actividades agropecuarias; existen grandes extensiones de pastizales cultivado de la especie estrella africana, al centro y norte; pastizal inducido, aunque en áreas más reducidas del Sur.

Sólo cuenta con áreas reducidas de selva alta perennifolia con vegetación secundaria arbustiva a lo largo del río Cedro Viejo y bosques mesófilos de montaña con especies tales como Jaboncillo, liquidámbar, Pino colorado y encino. Dentro de la fauna, podemos señalar que el municipio existe una gran variedad de aves, de reptiles, así como también existe muy poco venado cola blanca y el temazate.

### 2.5.4 Población.

Tabla1 Grado de Marginación Alto a nivel estatal y municipal

Municipio	Población total	% Población de 15 años o más analfabeta	% Ocupantes en viviendas sin drenaje ni excusado	% Ocupantes en viviendas sin energía eléctrica	% Ocupantes en viviendas con piso de tierra	% Población con ingresos de hasta 2 salarios mínimos	Índice de marginación	Grado de marginación	Lugar a nivel estatal	Lugar a nivel nacional
Puebla	5,779,829	10.44	3.09	1.67	9.86	52.45				
Hueytamalco	26,689	16.11	3.43	4.92	26.90	78.34	.61273	Alto	69	666

### INEGI 2010

Según los datos de SEDESOL, Hueytamalco tiene 26,689 habitantes. 13,208 son hombres y 13,481 son mujeres; para alojar a sus habitantes existen 6,627 hogares de los cuales el 26.90% no cuenta con las necesidades básicas de higiene y salud. El 16.11% de la población es

analfabeta dando como resultado un alto grado de marginación ocupando el lugar numero 69 a Nivel Estatal y el 666 a Nivel .

### **2.5.5 Orografía**

La mayor parte del municipio pertenece a la regiones morfológicas, del declive del Golfo de México, solo el extremo Sur, a partir de la cota 1,000 pertenece a la Sierra Norte. El declive del Golfo es el declive septentrional de la Sierra Norte hacia la llanura costera del Golfo de México que se caracteriza por sus numerosas chimeneas volcánicas y lomas aisladas; en tanto que la Sierra Norte o Sierra de Puebla está formada por Sierras más o menos individuales y paralelas, comprimidas las unas a las otras y que suelen formar grandes o pequeñas altiplanicies entre montañas que aparecen frecuentemente escalonadas hacia la costa.

La característica orográfica del municipio es un constante e irregular descenso en dirección Sur-Norte, bastante marcada en la parte austral. y que se va suavizando conforme se avanza al Norte, donde ya pierde la característica montañosa inicial, la altura del municipio oscila entre 250 y 1,700 metros sobre el nivel del mar.

### **2.5.6 Hidrografía**

El municipio se localiza en la vertiente hidrográfica septentrional del estado de Puebla, vertiente constituida por las cuencas parciales de los ríos que desembocan en el Golfo de México, y se caracterizan por sus ríos jóvenes impetuosos; varios de ellos son importantes, en su mayoría bañan el territorio en dirección sur-norte y destacan los siguientes:

El río María de la Torre, que por más de 18 kilómetros, baña el Sureste; es uno de los principales formadores del Nautla.El arroyo Puente de Piedra que nace al Norte de la localidad de Hueytamalco; recorre el centro del municipio y se une al Tlacuilolapa formando el Arroyo Soltero, el cual desemboca en una laguna cercana a la costa, al Norte de Nautla, los ríos Xoloatl, Pahuapam y Mazolapa bañan el sureste y se unen formando el río Las Margaritas, que recorre el

centro del Municipio hasta unirse al Xoyoquilla, formando el Río Cedro Viejo, que sirve de límite con Acateno.

El Río Cedro Viejo, ya fuera del estado, se une al Tecolutla. Por último los arroyos Poza Verde, Blanco y Mixiate bañan el Norte y se une al río Cedro Viejo. También cuenta con cantidad de arroyos intermitentes que se unen a los ríos ya mencionados.

### **2.5.7 Contexto social y económico de Hueytamalco (Puebla).**

La investigación se realiza en nuestro país en específico en el Estado de Puebla con una superficie de 34.251 km<sup>2</sup> es decir un 1.7% del territorio nacional, en la cual viven 5 779 829 habitantes que representa el 5.1% del total del país y de la cual aportan un 3.3% al PIB Nacional<sup>2</sup> en si el municipio de Hueytamalco tiene una población de 26 689 con un índice de marginación del .61273 que según fuentes de la CONAPO mostrados en la tabla 1, nos indica un Grado de Marginación Alto ocupando el lugar número 69 a nivel estatal.(CONAPO, 2013)

Tal y como se menciona en el informe generado por el COFRUPO, (Coordinadora Nacional de las Fundaciones Produce ), en la agenda de innovación para el estado Puebla en el año 2011, el estado tiene una extensión de más de un millón de hectáreas laborables que, en su mayoría, son de temporal. Las actividades primarias ocupan poco más de 450 mil trabajadores, pero una elevada proporción tiene ingresos muy bajos. Su contribución a la riqueza estatal es reducida al no superar el 7% del PIB, razón por la cual la pobreza se manifiesta principalmente en las zonas rurales. (COFUPRO, 2013)

---

<sup>2</sup> y CONAPO, I. N. E. G. I. (1985). Proyecciones de la población de México y de las entidades federativas: 1980-2010. *Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática v Consejo Nacional de Población, México.*

<sup>2</sup> (Fuentes : Cálculos del CCI basados en estadísticas de [US Census Bureau.](#))

Aunado a esto, impera el minifundismo; existe una baja capitalización y productividad con poca capacitación de los productores y un acceso muy limitado al financiamiento, además de un inadecuado aprovechamiento de la infraestructura productiva, especialmente la hidráulica. En el territorio del Estado predominan los cultivos tradicionales como: maíz, frijol, café y caña de azúcar, además de que la riqueza del agro poblano es enorme: se manejan más de cien cultivos distintos, lo que ha permitido avances importantes en la floricultura, horticultura y fruticultura.(COFUPRO, 2013)

La ganadería, en su amplio espectro, muestra algunas actividades dominantes, como la avicultura y la porcicultura; además hay grandes oportunidades para otros tipos de ganado, como el vacuno, el ovino, el caprino, la cría de abejas y, especialmente, la piscicultura. La dinámica de la economía manufacturera nacional ha relegado al campo. El rezago social se concentra en las zonas rurales: la educación, la salud y el acceso a una vida digna son temas lejanos a la realidad cotidiana de grandes masas campesinas.

El empleo ha crecido con ritmos insuficientes dado el crecimiento de la Población Económicamente Activa. En el año 2002, la tasa de desocupación era del 2.0%, mientras que para el año 2009 la desocupación en Puebla aumentó hasta el 4.4%, ligeramente abajo del 5.5%. Como nos menciona el impulso al crecimiento económico con beneficio de todos los poblanos hace referencia a aprovechar las ventajas de la geografía, clima y capacidad productiva para el desarrollo por medio del impulso económico entre las regiones. (COFUPRO, 2013)

De la media nacional. El incremento considerable del desempleo ha sido producto de la desaceleración económica internacional y en ese contexto, de una atracción poco efectiva de nuevas inversiones. La dinámica del empleo y las nuevas unidades económicas siguieron un ritmo bastante similar entre los años 2003 y 2008. Al aumentar las unidades económicas (nuevas empresas) un 30.2%; y los nuevos empleos sumaron un 27.2% adicional. En esta evolución destaca el cierre de empresas grandes cuyo impacto en la disminución de empleos llegó al 4.1% en el lustro bajo consideración.(Fundación Produce Puebla, 2011)

No obstante, las cifras más recientes suponen que el desempeño de Puebla como destino de la inversión extranjera directa (IED) ha ido a la baja, pues de ocupar el 3er. lugar en 2003 (con una cifra anual máxima en el período entre 1998 y 2010 de 959.1 millones de dólares), cayó al lugar 13 en 2007 y continuó viendo reducirse las entradas anuales hasta mínimos históricos de 63.4 y 153.2 millones de dólares durante 2009 y 2010<sup>4</sup> respectivamente.

Por otra parte, y de acuerdo con las estadísticas del INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) en el contexto nacional, el Estado de Puebla ha perdido dinamismo en sectores diferentes al automotriz, en los que está bien dotado para impulsar la actividad económica, la inversión, el empleo y la derrama salarial. Tal es el caso de la industria textil y de prendas de vestir, del turismo, de servicios de esparcimiento y de servicios educativos, principalmente. Cabe también mencionar que Puebla mantiene un alto grado de especialización productiva. Esta se expresa en las 30 actividades económicas principales (sin incluir las agropecuarias) que dan cuenta de poco más del 90% de la economía estatal. (Fundación Produce Puebla, 2011)

Actualmente la industria automotriz es la única que podría considerarse un clúster en el Estado de Puebla, que aun siendo un esfuerzo aislado se ha constituido en una fuente importante de actividad económica, y continuará siéndolo. Otros nuevos campos de desarrollo podrán impulsarse, a partir de tomar en cuenta las tendencias de especialización productiva ya reveladas y sus condiciones de competitividad.

### **2.5.8 Puebla en el Sector Agrícola**

La agricultura en el Estado de Puebla se presenta en una variedad altitudinal que va desde los 500 a más de 2,700 m, y en muy diversas condiciones climáticas; al Norte del estado se desarrolla en climas templados húmedos; en la parte central del estado y en las cercanías de la Sierra Nevada, volcán de la Malinche y Pico de Orizaba se lleva a cabo bajo condiciones frías con frecuentes heladas que causan severos daños a los cultivos; en la zona sur, la agricultura se desarrolla en las cadenas montañosas de la Sierra Madre del Sur y el Eje Neovolcánico, se realiza bajo la influencia de una variedad de tipos climáticos, que van desde los cálidos húmedos

hasta los semiseco y secos, estos últimos con escasas lluvias que limitan la disponibilidad de agua, tanto para la producción agrícola como para la realización de otras actividades. (Fundación Produce Puebla, 2011)

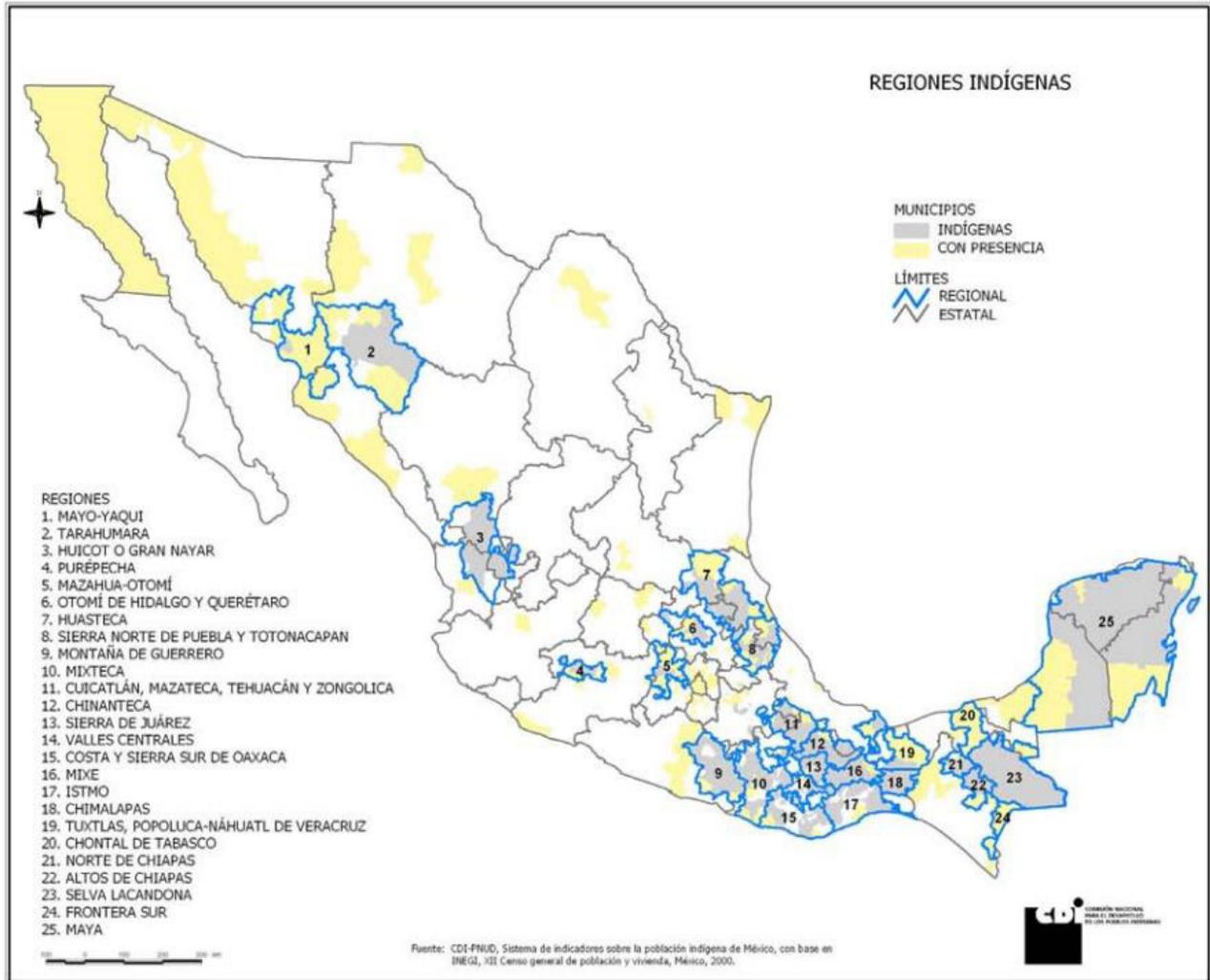
La agricultura es una de las actividades primarias, que no ha tenido un desarrollo que corresponda al constante incremento de la población por las diferentes crecientes climáticas, lo que conlleva a un déficit en la producción de alimentos. Por lo tanto es necesario conocer la diversidad de los cultivos y generar nuevas tecnologías de innovación que aprovechen las variaciones de las especies.

La Fundación Produce A.C., ha venido desarrollando a través de acciones de innovación y transferencia de tecnología desde su creación en 1996. Llamadas cadenas de impulso.

Estas cadenas han permitido desarrollar un red de factores en los sectores de la producción primaria, comercial e industrial que ha logrado trascender en toda la economía del estado de Puebla, debido a su gran efecto multiplicador, pues de cada peso que genera el sector, 2.5 pesos más son agregados por el resto de la economía, especialmente en manufacturas y comercio.

En esta agenda con el apoyo de las instituciones gubernamentales y la Sociedad Civil se pretende incursionar en varias cadenas agroalimentarias y temas estratégicos siguiendo con el modelo de gestión, innovación y transferencia de tecnología que ha permitido desarrollar las cadenas trabajadas hasta 2007 y que permiten incorporar otras para el 2009. (Fundación Produce Puebla, 2011)

En la industria las actividades que destacan están la extracción de productos de minerales no metálicos, fabricación de aguardiente, despulpe y secado de café en plantas llamadas beneficios, maquiladoras de ropa, extracción y procesamiento de producto cálcicos y empacadoras de plátano así como algunas carpinterías de fabricación de muebles, la industria de la tortilla también es importante sobre todo durante la cosecha de café la cual es su actividad primaria en la agricultura y que en conjunto con la ganadería y la pesca representan un 82% de la actividad primaria del Municipio.



Regiones indígenas en México, INEGI 2010

### 2.5.9 Sierra Norte de Puebla y Totonacapan

La lengua náhuatl pertenece a la familia lingüística yutoazteca, grupo azteca, lo mismo que la lengua totonaca; mientras que la lengua otomí se deriva del grupo lingüístico otomame, de la familia otomiana.

Esta región, eminentemente rural y donde predomina la de actividad agropecuaria, actualmente presenta un proceso de deterioro ecológico intensivo. Su principal actividad económica es el cultivo del café, sin embargo, este deterioro, aunado a la baja de los precios internacionales del café han traído como consecuencia su abandono y la migración hacia otros lugares del país.

En las regiones indígenas el ingreso per cápita es el indicador que introduce la mayor variabilidad en el Índice de Desarrollo Humano, este indicador muestra una diferencia porcentual de 38.8% entre el máximo y mínimo registrado, mientras que en los índices de sobrevivencia y educación se observan diferencias de 25.4% y 30.2%, respectivamente. Adicionalmente, es necesario hacer notar que los valores de variación de los índices de salud y educación, en su mayoría están por arriba de 0.7, en contraste con el índice de ingresos.

## 2.6 El bambú

### 2.6.1 Contexto histórico general.

Naturalmente las más de 1400 especies reconocidas de bambúes, son plantas que habitan las zonas tropicales, aunque pueden crecer bien en climas templados, viven silvestres desde el nivel del mar hasta las altas montañas nevadas. La mayoría de los bambúes prefieren habitar en lugares húmedos y conservados, donde la presencia de neblinas es frecuente, o bien en las orillas de arroyos y ríos, también existen especies que viven en lugares secos la mayor parte del año y que solo obtienen el agua en los pocos días de lluvia de determinada región. En los países de Asia los bambúes son plantas bien conocidas, pues se han sido utilizadas por el hombre desde tiempos remotos. Hay bambúes silvestres en África y en casi todos los países de América con excepción de Canadá. Los bambúes pueden crecer en extensas poblaciones donde son los únicos vegetales viviendo o bien como individuos solitarios formando parte del bosque o la selva. Las islas del caribe tienen bambus silvestres y también los hay en el este de los Estados Unidos. Australia cuenta con tres especies nativas y las islas del pacífico también tienen bambúes

El bambú es un recurso natural que ha sido aprovechado intensamente por el hombre durante milenios en las regiones más populosas de la Tierra. La planta es común a todas las regiones tropicales; en algunos continentes se extiende al norte y al sur de los trópicos de Cáncery Capricornio. (ASERCA, 2012)

Desde tiempos inmemorables el hombre del trópico ha utilizado una gama de diferentes especies locales de bambú, como materia prima para sus casas, sus balsas, sus puentes, sus armas, herramientas y su comida. Siendo también una de las plantas típicas del hábitat tropical litoral en África oriental, que conforma la cuna del hombre, se puede asumir que el bambú forma parte del primer “Kit” de herramientas de la humanidad (Stamm, 2005) .(Moreno & Jakob, 2012).

# Características

el bambú es asequible



el bambú es renovable



el bambú es precioso



el bambú es durable



el bambú es trabajable



el bambú es fuerte



el bambú es flexible



Características del bambú, Propia 2014

## 2.6.1.1 Contexto mundial del uso del bambú.

Desde tiempos inmemorables el hombre del trópico ha utilizado una gama de diferentes especies locales de bambú, como materia prima para sus casas, sus balsas, sus puentes, sus armas, herramientas y su comida. Siendo también una de las plantas típicas del hábitat tropical litoral en

África oriental, que conforma la cuna del hombre, se puede asumir que el bambú forma parte del primer “Kit” de herramientas de la humanidad (Stamm, 2005)

Al respecto los registros históricos demuestran que el bambú ha sido utilizado desde tiempos muy remotos por las diferentes culturas principalmente en Asia, como objeto de inspiración de pinturas, canciones y leyendas (Dransfield y Widjaja, 1995) o como en el caso de la India que simboliza la amistad.

Las vestiduras de los nobles en la antigua sociedad japonesa eran elaboradas con especies de bambú de culmos delgados (Rodríguez, 2005:39). Se tienen registros muy antiguos de la implementación del bambú hasta hoy en día en donde lo seguimos utilizando de diversas formas debido a su ventajas sobre la madera.

El bambú es un producto de la naturaleza con características extremas debido a su tamaño, ligereza, firmeza y solidez. La conformación de la estructura y sus características corresponden a las de un material de alta tecnología: es estable, pero debido a sus cavidades es extremadamente ligero y flexible.

El bambú se encuentra a lo largo del territorio ecuatoriano. Hay cerca de 500 familias de bambú (Bambusae) y 1500 especies. El bambú se adaptó a las condiciones ecológicas diferentes del mundo: Se lo encuentra de las zonas tropicales hasta las zonas templados. Va desde 0 – 4,000 metros sobre el nivel del mar.

En Europa y los Estados Unidos hasta el momento el interés por el bambú se dirige esencialmente a su uso ornamental en interiores y jardines. En tanto que en Australia además de este interés, se están produciendo industrialmente tableros de aglomerado de viruta de bambú, láminas y parquet para pisos y tableros contrachapados.

En Filipinas, ante la inestabilidad de los precios internacionales de la producción azucarera se ha buscado en la producción de bambú una alternativa de diversificación de cultivos que permitan mantener una cierta estabilidad económica. Para tomar esta decisión se tuvieron en cuenta las

condiciones ecológicas del territorio filipino y la situación del mercado interno e internacional de productos derivados del bambú, el estudio realizado demostró su rentabilidad.

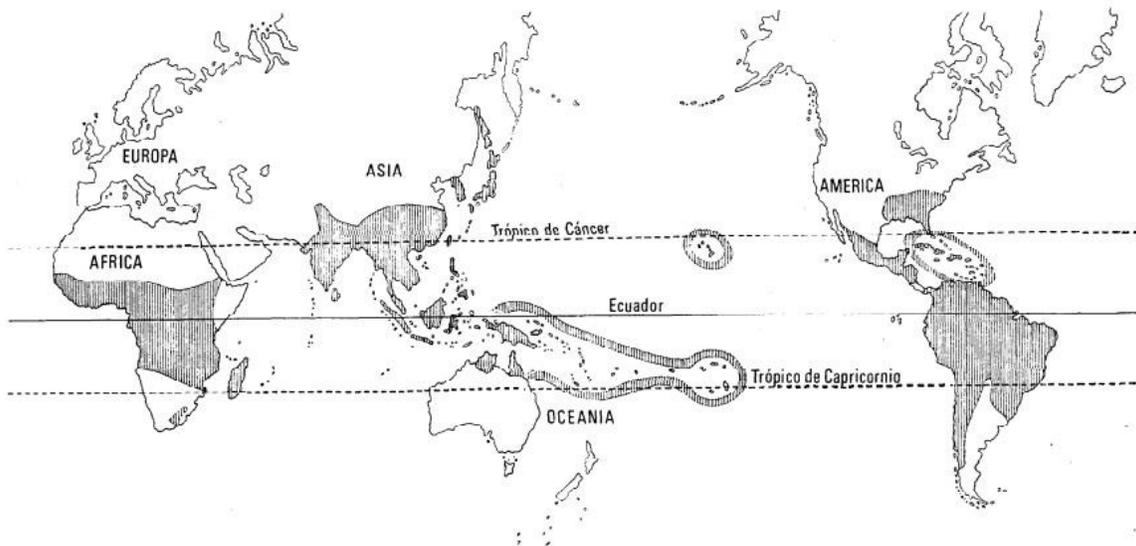
En América Latina, Colombia ha sido hasta hace pocos años el único país que ha prestado especial atención a la producción de este recurso con propósitos definidos. Al menos desde los años setenta, la investigación científica y las experimentaciones con la *Bambusa guadua* se han realizado sistemáticamente. La Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, colabora y patrocina los trabajos del Centro de Estudios de la Guadua en Quindío.

También en Colombia, la producción de materiales para la construcción es muy importante, ya que cubren las necesidades no solo de la región de Caldas y las fincas y poblaciones del valle del Cauca, sino también de la ciudad de Bogotá y otros centros urbanos. En la ciudad de Manizales destacan muchos buenos ejemplos de arquitectura vernácula fabricada con guadua.

Brasil produce regularmente una cantidad considerable de pulpa de papel; en Costa Rica se está llevando a cabo un proyecto de vivienda con base en el bambú y se sabe de iniciativas en curso en Venezuela y en Ecuador, que hasta la fecha aun no son documentadas.(Fernández, 2012)

Actualmente, en el ámbito mundial, los países que exportan las mayores cantidades de pulpa de bambú para la fabricación de papel son los que realizan los cultivos más importantes:

Bangladesh, Brasil, China, India, Tailandia, Vietnam y África poseen territorios adecuados para la producción del bambú, como se puede ver el bambú se está utilizando de una manera muy diversa alrededor del mundo teniendo presencia en los 5 continentes y mostrando un gran interés sobre todo en China y sur de America.



Distribución del bambú en el mundo.

Figure 1 Jakob, Moreno 2005 modificado

### 2.6.1.2 Características generales del bambú

- Nos ayuda a reforestar más rápido y a menor costo, al ser la planta de mas rápido crecimiento en el planeta.
- Un elemento regulador importante en el balance del oxígeno y el bióxido de carbono en la atmósfera.
- No desplaza los usos del suelo tradicionales y actuales.
- Es un recurso natural inagotable.
- Es el más viable sustituto de la madera.
- Es una permanente fuente natural de material vegetativo y enriquecedor del suelo.
- Protege a los suelos de la erosión.
- Incrementa nuestras reservas forestales e hídricas.
- Genera un ingreso marginal importante cada vez que se le incorpora el mínimo valor agregado.
- Genera empleos, desarrollo industrial y comercial con efecto multiplicador y económico a nivel regional estatal y nacional.
- Posee cualidades curativas y usos medicinales.
- Un elemento resistente para construcción de vivienda.
- Su demanda crece con el incremento de la población y consumo.

El bambú es de la familia gramínea, no es una madera propiamente dicha. 64% de las especies de bambú son nativas del sudeste asiático. El 33% crece en América Latina y el resto en África y Oceanía. La *Guadua Angustifolia*, es una de las especies más recomendada para el trópico, por ser nativa, lo que implica que en Centroamérica y Sudamérica su cultivo es ideal y de fácil desarrollo.(BAMBUMEX, 2013)

El bambú es considerado un recurso amigable con el ambiente, ya que contribuye a la disminución de la presión sobre los bosques debido a que es un sustituto directo de muchos productos de madera. El bambú favorece la conservación del agua, suelo y biodiversidad. En la actualidad, existen investigaciones para determinar su potencial en el secuestro de carbono (Londoño 2001). Estas investigaciones son incentivadas por las altas tasas de crecimiento del bambú; resultados preliminares demuestran que es capaz de alcanzar volúmenes de biomasa hasta dos veces más que árboles de rápido crecimiento y en la mitad del tiempo.

Londoño (2002) señala que en el mundo existe un total de 90 géneros y 1100 especies de bambú que se distribuyen desde los 51° de latitud Norte hasta los 47° de latitud Sur y desde el nivel del mar hasta los 4,300 metros de altura. En América, existen 41 géneros y 451 especies, casi la mitad de la diversidad mundial, los cuales se distribuyen desde los Estados Unidos con *Arundinaria gigantea*, hasta el sur de Chile, con *Chusquea culeo*. Se reconoce como el área de mayor grado de endemismo y diversidad de bambúes a la "mata littoranea" del sur de Bahía, Brasil, con presencia del 48% (22 géneros) de todos los géneros americanos, cinco de los cuales son endémicos. Le sigue en diversidad la cordillera de los Andes desde Venezuela hasta Bolivia, y la parte sur de Mesoamérica. Según Judziewicz y Londoño, citados por Deras, los bambúes toleran temperaturas bajo 0°C y hasta 26 °C, aunque se conocen casos de temperaturas más altas. (Deras, 2003), En términos de precipitación se desarrollan en zonas desde 1,000 hasta 5,000 mm al año. Lo anterior muestra un amplio rango de hábitat en los cuales el bambú se desarrolla. El material nos da esa ventaja a nivel mundial por lo que su implementación puede ser de gran ayuda en diversos partes del planeta.



Imagen 1 Variedades del Bambú

### 2.6.3 Contexto internacional

Es durante los últimos 25 años, donde se ha desarrollado e investigado todo el potencial del bambú como planta estratégica para el desarrollo del hombre y principalmente para las comunidades más pobres del orbe. Aunque su uso en países como China se remota a miles de años, en los últimos 25 años es cuando se ha ampliado el uso de este material el cual en la actualidad cuenta con más de 3000 usos y un mercado que crece a un ritmo de 35% anual y que mueve billones de dólares, simplemente en el año 2012 se exportaron 98,428,964 kg con un valor de \$48,226,670 a todo el mundo (IMBAR, 2013)

Actualmente, tiene una amplia gama de aplicación en el campo de la Arquitectura, Ingeniería, Medicina, Química y la Industria. Aún hoy día, cuando la sociedad industrial moderna está caracterizada por el uso de productos como los plásticos y el acero, el bambú sigue siendo relevante y contribuye con el bienestar físico y espiritual de la raza humana. Muestra de ello es que en el mundo más de 1,000 millones de personas viven en casas de bambú, en la

India la demanda laboral asociada al bambú es superior a los 16.7 millones de días trabajo por año, en China se producen alrededor de 350 mil toneladas de pulpa de papel con bambú (1.5% del producto mundial de papel), en Brasil hay más de 200 mil hectáreas cultivadas de bambú para papel y Taiwán exporta más de US\$50 millones/año en bambú comestible(Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal, 2006, pág. CEDAF)

### 2.6.5 Cualidades del bambú

La importancia al uso de este material se debe principalmente a su rápido crecimiento, a que su tiempo de cosecha es muy rápido y al ser una planta perenne logramos mantener un bosque el cual es explotado permanentemente sin necesidad de ser reforestado (International-MOSO, 2013).



Gráfico 3 comparativa de crecimientos, moso bambu,2012

Otro punto que se a tomado en cuenta a nivel internacional es que al ser una de las plantas de más rápido crecimiento es a su vez una de las plantas que mas bióxido de carbono captura y que al convertirse el producto de esta planta en material de construcción estamos fijando ese bióxido de carbono por más de 60 años.(International-MOSO, 2013)

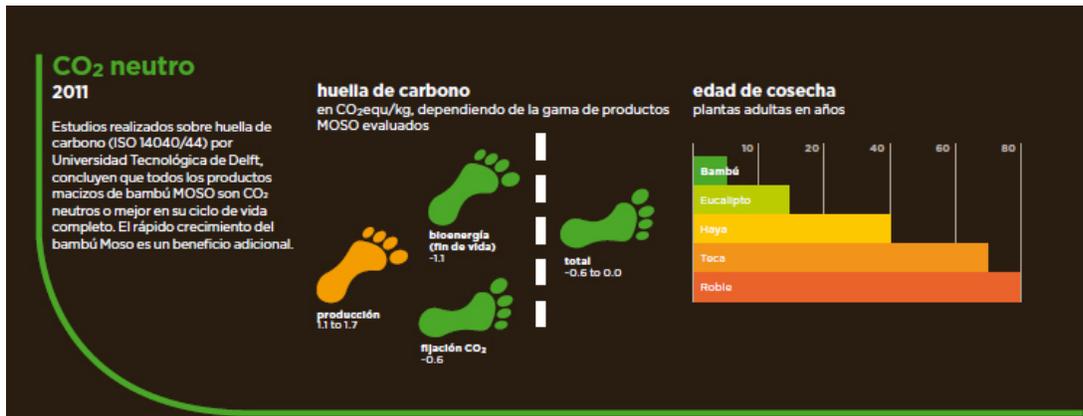


Figure 2 CO2 de bambú, moso bambú 2012

Entre otras características que este cultivo sea de importancia mundial es que es un excelente mejorador del suelo y ayuda a conservar e incluso a aumentar los niveles friáticos del lugar donde se planta, así mismo por su sistema radicular y por ser una gramínea (de hecho la más grande del mundo) es de gran ayuda para la purificación de aguas residuales. Por lo anteriormente expuesto es que en la Reunión del CO16 (COFUPRO, 2013) realizado en Cancún, México se declaro al bambú como una planta estratégica para el mitigar del cambio climático.

Tal es la contribución de esta planta para el desarrollo de comunidades y de países completos que hace mas de 10 años que la Naciones Unidas creó una organización conjunta INBAR (Internacional Network Bamboo and Ratan), dicha organización en el momento cuenta con 36 países miembros entre los cuales están los mayores productores, transformadores y consumidores. (IMBAR, 2013)

En este momento se tienen registrados más de 2000 usos del bambú siendo uno de los principales el uso como material de construcción del cual hay gran experiencia en América Latina principalmente en Costa Rica, Colombia y Ecuador donde existen más de 300000 viviendas de este material.

Uno de los usos más desarrollados a nivel mundial es el de los laminados de bambú los cuales lo convierten en una alternativa de la madera y de una serie incontable de usos entre los más populares los pisos y duelas, paneles para la construcción, muebles, utensilios para la oficina y hogares.



Gráfico 4 Separador de bambú

Otros de los usos más modernos son la utilización del bambú, como alimento humano, en la producción de carbón activado y últimamente en la fabricación de telas y prendas de vestir. El uso se justifica ya que entre más artículos de bambú se utilicen en el mundo más tiempo contaremos con los bosques de maderas de lento crecimiento, y que en los últimos años se han visto seriamente amenazados al aumentar la demanda de productos de madera.



Imagen 2 fabricación de telas y desechos

La producción mundial, se concentra en países asiáticos como China, India, Tailandia, Taiwán, Indonesia y Japón. Otros países que producen bambú son Sudáfrica e Israel. En América, la producción se da Principalmente en Costa Rica, Ecuador, Colombia y Brasil. Los principales países exportadores con un cierto grado de transformación son la India y China. Ambos países controlan el 80% de la producción mundial.

Los principales países exportadores de Bambú con cierto grado de elaboración son China y la India. Ambos países controlan alrededor del 80% de la producción mundial de este producto.

China, Taiwán, Tailandia, Sudáfrica, Israel, Indonesia y Japón son predominantemente los que exportan el Bambú como materia prima.

Estados Unidos es uno de los mayores consumidores de Bambú en el mundo, sus importaciones alcanzan los 16 millones de dólares en el 2012<sup>1</sup>(US CENSUS BUREAU, 2009). De ellas, el 71% proviene de China; y el resto de Taiwán, Tailandia, Sudáfrica, Israel, Indonesia y Japón. El comercio exterior de Bambú mexicano es deficitario, su posición es como comprador, importador de este producto.

### 2.6.1.3 Clasificación de acuerdo con su morfología

#### 2.6.1.3.1 La Planta

Estructuralmente el bambú está formado por un sistema de ejes vegetativos segmentados, que forman alternamente nudos y entrenudos, que varían en su morfología según que correspondan al rizoma, al tallo o a las ramas. Tanto los nudos como los entrenudos varían de una especie a otra, principalmente los tallos, sirviendo esta característica para su clasificación. Algunos tienen espinas y otros no.

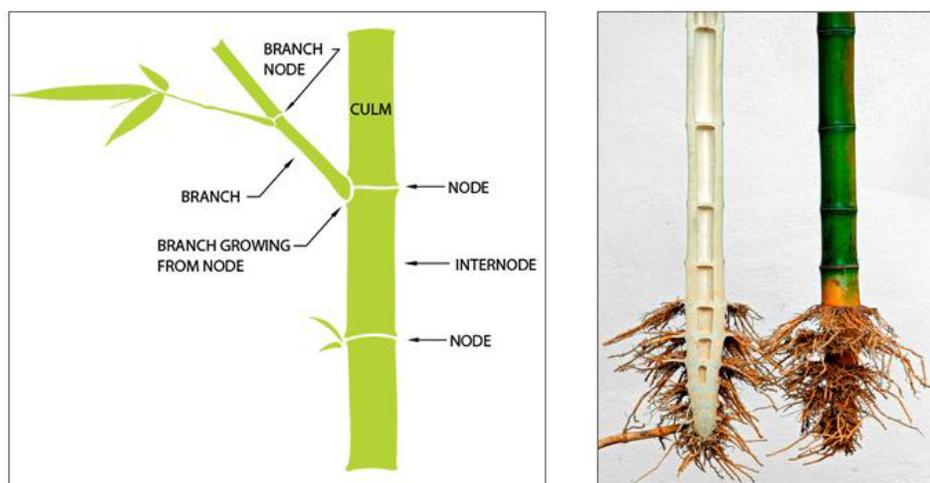


Figure 3 anatomía del bambú

### 2.6.1.3.2 Ramificación Compleja.

Las ramas que se originan en los nudos lo hacen de manera diferente a las otras gramíneas, y pueden ser en número de una, dos, tres o muchas ramas partiendo desde el mismo punto o bien muchas ramas alrededor del nudo. Algunos bambúes modifican sus ramas en espinas.

tabla

Nombre genérico del rizoma. (Extensible al bambú)	Tipo de rizoma	Origen del brote tallo o caña	Desarrollo de los brotes
Paquimorfo (simpodial)	Corto, grueso y aglutinado	En la yema del ápice del rizoma	En forma aglutinada, formando mandras, matorrales o macollas. En el campo se ven las plantas en densos grupos.
Metamórficas (Antipodial) (Grupo intermedio, poco frecuente)	Combina los dos grupos.	Indistintamente en una yema del ápice o lateral del rizoma	Ramificación combinada de los dos grupos.
Leptomorfo (monopodial)	Forma cilíndrica alargados y separados	En una de las yemas laterales del rizoma, el brote sale invadiendo el terreno	En forma aislada o independiente. En el campo se ven los tallos distanciados. Son llamados invasores por esta forma de crecimiento

Fuente: Elaborado a partir de: Liese, Walter, (1985), Jaquit, Net, 2000 y Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, (1990)

**Tabla 1 Clasificación de los bambús según los rizomas**

Los rizomas son fuertes y frondosos en la mayor parte de los bambúes, de tal manera que no es fácil poder sacar del suelo a la planta entera. Los rizomas son tallos subterráneos, pueden llevar ramas y hojas caulinares. De los rizomas emergen las raíces que en algunos casos pueden ser observados en las partes bajas del culmo.

### Imagen 3 rizomas del bambú

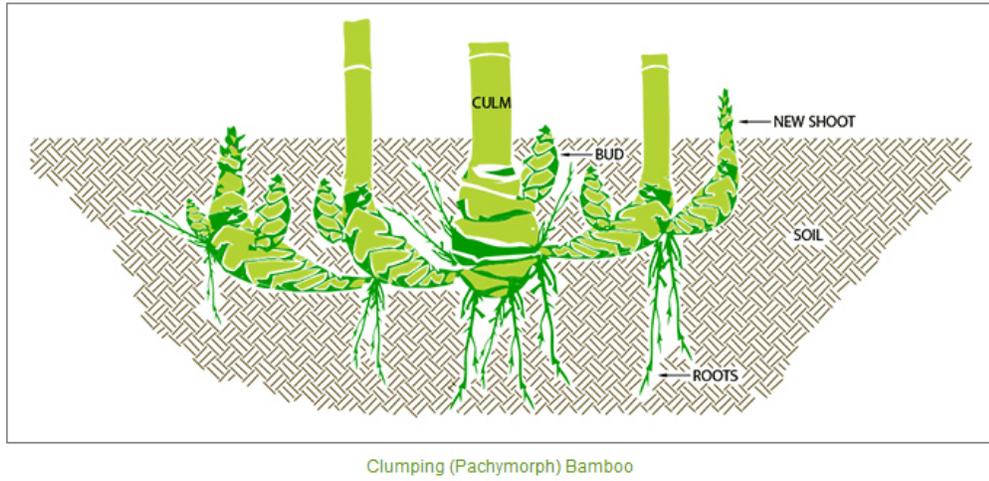


Figure 4 Rizoma del bambú Chumping

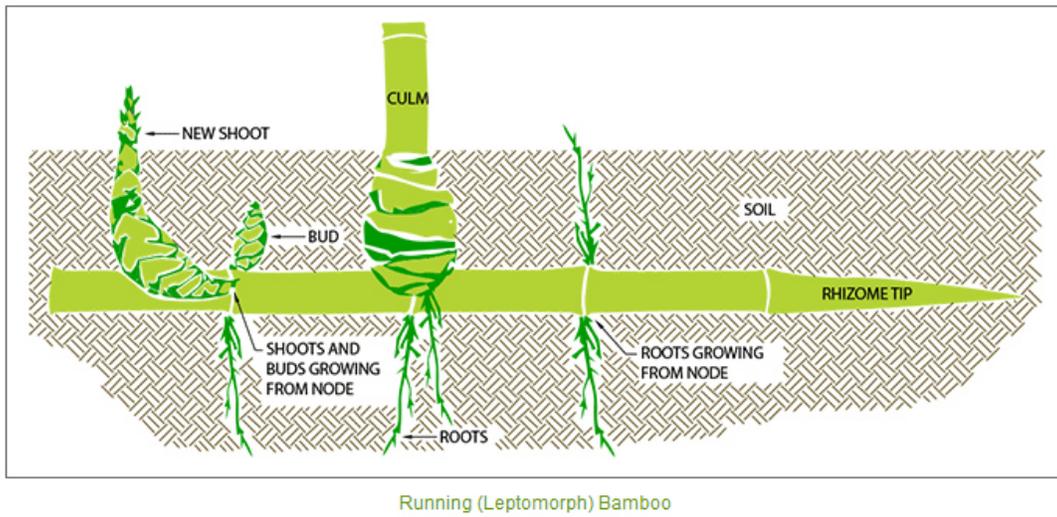


Figure 5 Rizoma del bambú Running



Figure 6 Rizoma del bambú 3

#### 2.6.1.3.4 *Floración*

De la mayoría de los bambúes, no se sabe con exactitud cuando y en que condiciones se efectúa la floración. Existen floraciones esporádicas, y floraciones gregarias donde todas las plantas de la misma especie florecen al mismo tiempo.



### *2.6.1.3.5 Culmos o Tallos Leñosos*

En la mayor parte de los bambúes es una característica evidente, sin embargo existen especies tan pequeñas que esta condición es poco perceptible, por lo que es frecuente confundir bambúes verdaderos con verdaderos pastos.

El tallo del Bambú es propiamente dicho el culmo, al que también se llama caña o vara. Normalmente presenta una forma cilíndrica; los entrenudos pueden ser huecos o macizos y los nudos pueden ser prominentes.

El bambú, a diferencia de otras plantas, no tiene crecimiento diametral, disminuyendo proporcionalmente con la altura. En los primeros 4 a 12 meses son muy blandos y flexibles, por lo que se puede emplear en la fabricación de objetos artesanales tejidos. Las cañas alcanzan su máxima resistencia entre los 3 y los 6 años, edad apropiada para su empleo en construcción. Luego de los 6 años, empieza a perder vitalidad y a dañarse.

Una vez que el bambú brota del suelo, lo hace con el diámetro máximo que tendrá de por vida, que no aumenta de grosor sino que disminuye con la altura.



El color del tallo varía desde verde, amarillo, rojo, blanco, púrpura a negro. Algunos son verdes con rayas amarillas o amarillos con rayas verdes. Los Bambúes son las únicas plantas a las que se les puede moldear el tallo longitudinal o transversalmente por medios artificiales mientras

están en crecimiento o desarrollo. Hay especies con tallos sólidos, tendencia que se presenta algunas veces en *Dendrocalamus strictus* y comúnmente en los géneros *Arundinaria*, *Ositenanthera* y *Chusquea*, por esta razón se les llama bambúes macho y a los de huecos, bambúes hembras.

El crecimiento del bambú está basado en la elongación de los entrenudos. En general los basales maduran primero aunque algunas especies como la *Guadua angustifolia*, los entrenudos medios maduran primero que los demás. Este alargamiento no ocurre ni al mismo tiempo ni a la misma velocidad (Liese, W. 1985). De acuerdo con Widmer, I., (1990), el período de crecimiento de un tallo desde el momento en que emerge del suelo hasta adquirir su altura total, es de 80-110 días en especies del grupo Paquimorfo y de 30-80 en los del grupo Leptomorfo. La fase mayor de los bambúes es cuando el culmo emerge de los rizomas para formar el nuevo tallo.

Al terminar su crecimiento longitudinal, se inicia la formación de sus ramas y hojas, la cual se completa al terminar el primer año. Algunas especies de bambú se caracterizan por su rápido crecimiento, alcanzado entre 8 y 120 cm. por día, hasta alcanzar 30 metros luego de entre 30 y 180 días. El crecimiento de los tallos del bambú es superior al de todas las plantas existentes conocidas. Por lo general, el crecimiento es continuo por 30 días aproximadamente habiéndose observado el crecimiento de 119 cm. en un día para *Phyllostachys edulis* en Nagaoka, Prefectura de Kyoto, Japón (1956). El crecimiento diario está relacionado positivamente con la temperatura y negativamente con la humedad.

Para determinar la edad del tallo se debe partir de que el bambú es una planta que nace de un rizoma, se puede decir que nadie conoce hasta cuándo puede vivir o cual es la edad máxima que puede alcanzar un bambú.

En términos forestales, lo que interesa del bambú es el tallo, pero a diferencia de las plantas maderables (coniferales y latifoliadas) en las que el diámetro puede indicar alguna edad. En el bambú, la dimensión o el diámetro de un tallo no debe tomarse como base para la determinación

de su edad pues cuando el bambú nace, ya tiene el diámetro máximo. Se puede estimar la edad por medio de las cicatrices que se forman en sus ramas al renovar sus hojas, cada año a año y medio. Así, las ramas de un año no tienen cicatrices; las de dos años tienen una cicatriz; las ramas de tres años tienen 2 cicatrices, etc.

#### *2.6.1.3.6 Hojas y floración*

Las hojas son muy variables en tamaño y forma. En la primera etapa del crecimiento; pueden ser ovales, lanceoladas y oblongo-lanceoladas; son lisas o casi lisas en la superficie superior. Las hojas de los bambúes también varían de las del resto de las gramíneas. La presencia de un pseudopecíolo que une a la vaina de la lámina puede tomarse como característica en el grupo; así, tenemos que las láminas de *Arthrostylidium capillifolium* de Sudamérica, tienen sólo 3 mm de ancho, mientras que las grandes láminas de *Neurolepis elata* pueden alcanzar un largo de 5m y un ancho de 40 cm.

Es normal que durante la primavera se noten hojas caídas o amarillas en el tallo. Esto es un proceso normal de renovación de sus hojas aunque lo más común es que el bambú posea una mezcla de hojas en desarrollo, verdes amarillentas y secas. (Jaquit, 2000)

La floración de los bambúes es algo muy interesante: la mayor parte de las especies tardan varios años en florecer, a diferencia de las otras gramíneas que florecen anualmente. La floración de bambú varía entre las especies, algunas mueren después de florecer y otras no, aunque la caña queda defoliada y débil temporalmente. Como se indicó antes, el bambú puede tener floración esporádica o gregaria. Hay varias teorías que tratan de explicar las causas de la floración, pero ninguna está lo suficientemente documentada, por lo que sólo se presenta un breve comentario para cada una de las tres principales que son:

- Teoría periódica: asegura que el ciclo de regeneración del bambú, a través de métodos asexuales por medio de rizomas y el alargamiento de la caña, alcanza la madurez cuando la planta florece.

- Teoría de mutación: considera que la regeneración del bambú a través de cualquier método de propagación asexual es una mutación que provoca la floración.
- Teoría de la nutrición: propone que la floración y la fructificación son usualmente el resultado de problemas fisiológicos que provienen mayor mente de un pobre crecimiento de las células, ocasionado por un desbalance de la relación carbono-nitrógeno.

#### *2.6.1.3.7 Taxonomía*

La clasificación, nomenclatura e identificación del bambú, constituye un problema para la mayoría de los botánicos debido a la gran cantidad de variedades existentes y a los cruces naturales entre ellas. Se ha indicado antes que también existe dificultad de los botánicos para obtener plantas en floración, sin embargo, de manera general la siguiente es la clasificación más aceptada.

- División: Spermatophyta
- Subdivisión: Angiosperma
- Clase : Monocotiledónea
- Orden: Poales, Glumiflorae o gramineae
- Familia: Poaceae
- Sub-Familia: Bambusoideae
- Nombre Vulgar: Caña Brava, Bambú, Guadua

Se diferencian de otras gramíneas por el predominio de ciertos caracteres estructurales bambusoideos, algunos de los cuales pueden considerarse primitivos, tales como: el desarrollo de un sistema de rizomas, la lignificación, la pronunciada ramificación de los cormos, la presencia de pseudopecíolos y la teselación de las hojas ramales, el dimorfismo entre las vainas de las

hojas caulinares y las hojas ramales, las características florales, como lodículas vascularizadas bien desarrolladas (en general tres), un estilo consistente en una columna, dos a tres estigmas, y un embrión pequeño (Calderón & y Soderstorm, 1979).

#### *2.6.1.3.8 Ambiental*

El bambú es un protector del ambiente. Dentro de sus beneficios ecológicos se encuentra: es un procesador del dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) mucho más eficiente que la mayoría de los árboles, recientes estudios confirman que sus requerimientos de agua son mínimos y que las raíces son una excelente protección contra los deslizamientos de tierra; también se comprobó que las casas construidas son resistentes a los movimientos telúricos mejor que las casas de concreto.



**Figure 7** Soporte de bambú

#### *2.6.1.3.8.1 Lluvias y Humedad relativa*

El rango de requerimientos de lluvia promedios del bambú va desde un mínimo de 1,000mm. hasta más de 4,050mm. Se requiere que lluevan al menos 100 mm/mes durante 6 meses para

garantizar el desarrollo del bambú. El desarrollo y emergencia de los brotes requiere de al menos 100mm y los rizomas crecen con 200 mm. o más al final del verano (agosto-septiembre). (Soderstrom, T.R. and Calderón E., C, 1979 y Liese, W., (1985). (Soderstrom & Calderón, 1979), (Liese, 1985). Situación con la que contamos en la zona en donde la precipitación total al año varía entre 1,200 y 2,500 mm (CONAGUA, 2012)

#### **2.6.1.3.8.2 Temperatura**

La mayoría de los bambúes se desarrollan en temperaturas que varían entre los 9° C. y los 36° C. Sin embargo, algunas especies se desarrollan a temperaturas más frías, tales como algunas especies del género *Arundinaria* que resiste las heladas de Chile. En las zonas frías, las mejores regiones para un crecimiento vigoroso de los rizomas y para el cultivo de matas son aquellas donde hay un período caliente más largo durante el otoño que en la primavera lo que permite que los nutrientes se acumulen en los rizomas.

#### **2.6.1.3.8.3 Suelo y pendientes**

El bambú prefiere los suelos aluvionales y bien drenados. No resiste suelos salinos. Algunas especies de bambú pueden crecer en suelos con pH de hasta 3.5, pero en general el pH óptimo se encuentra entre 5.0 y 6.5. Los bambúes crecen bien en pendientes empinadas, pero no resisten los fuertes rayos solares. El bambú es una especie de hábito forestal, por lo que responderá muy bien si encuentra o se le dispone un mulch (cubierta vegetal) abundante, por otro lado, le gusta tener un suelo aireado razón por la cual es bueno incorporar lombrices para que efectúen esta labor. Es aconsejable además que las hojas que caen no se recojan, sino que se coloquen alrededor de los troncos o culmos donde han de reciclar la sílica y otros elementos necesarios para el bambú. (Jaquit, 2000)

#### ***2.6.1.3.8.4 Agua y Riego:***

Es bueno que las plantaciones de bambú se realicen con las primeras lluvias de las estaciones lluviosas para garantizar la humedad requerida en el suelo para el desarrollo de las plantas. Las plantas adultas pueden resistir un tiempo la inundación o saturación total del suelo, pero las nuevas son relativamente susceptibles tanto a los excesos como a las deficiencias de agua. (Jaquit, 2000)

Para la preparación del terreno se recomienda limpiar el sitio de malezas y rastrojos, en estecas o se utiliza el barbecho y rastreo, posteriormente el trazado para señalar filas, por último en el ahoyado se recomienda las siguientes dimensiones 40x40x40 cm. En caso de deficiencia de nutrientes se recomienda usar fertilizantes para que el bambusal alcance un adecuado crecimiento en altura y diámetro, con brotes y follajes exuberantes (González, 2007, a).

Debido a su abundante follaje, el bambú tiene la capacidad de producir y aportar al suelo entre 30y 35 ton/ha/año de biomasa (10-14 % de la biomasa total). El suelo bajo estos rodales posee una estabilidad estructural y de agregados al agua estable; además posee características como alta capacidad de almacenamiento de agua en el suelo, alta porosidad total, baja densidad aparente, mayor conductividad hidráulica saturada y alto contenido de materia orgánica; por tal motivo, la naturaleza y la textura orgánica de los suelos bajo esta especie propicia la retención y filtración del agua. Un servicio ambiental muy particular de ésta especie es su capacidad para almacenar agua potable dentro de los culmos; una hectárea de esta especie puede almacenar 30,375 litros de agua potable, lo que abastece a 150 personas por día, con un consumo promedio de 200 litros/persona/día. (CATIE,2004). (UAIM, 2009)

#### ***2.6.1.3.8.5 Etapas de desarrollo de una plantación de bambú***

El manejo del bambú está basado en el desarrollo fisiológico del tallo. El bambú adquiere su máximo desarrollo en menos de un año después de haber brotado del suelo o más bien, luego de

su establecimiento en el campo, pero no estarán listos para su uso en construcciones hasta alcanzar su plena madurez y dureza. En la mayoría de los bambúes, este período termina entre los 2 y los 6 años. Antes de este tiempo, son relativamente suculentos y las células no han producido suficiente tejido leñoso.

En este período se endurecen y adquieren la consistencia o resistencia necesaria para darle un uso diferente al alimento. El desarrollo de una plantación de bambú tiene diferentes etapas conforme a la edad y apariencia de las plantas. Estas etapas son cualitativas y deben desarrollarse separa cada especie .

En un área poblada naturalmente por bambú normalmente se consideran las siguientes:

- Fase de renuevo o Brotación: es aquella en la que los culmos, cogollos o brotes están emergiendo, los entrenudos no se han elongado o estirado y están presentes las hojas caulinares. Temporalmente corresponde a edades menores de 180 días.



**Figure 8 brote de bambú**

- Fase juvenil: también es llamada biche. En ella las hojas caulinares están parcialmente caídas, las ramas empiezan a desarrollarse, el color de los brotes es de un verde intenso. La mayoría de los entrenudos se han desarrollado en tanto que los nudos comienzan a presentar una coloración blanquizca. Este período va de 6 a 12 meses.



Figure 9 Fase juvenil del bambú

- Fase madura, adulta o comercial: los tallos se tornan a verde pálidos, las ramas están totalmente desarrolladas, la madera se torna resistente y si la zona es relativamente húmeda los tallos presentan algunos líquenes. Ya se puede hacer el aprovechamiento. Este período va desde 1 a 4 años.



**Figure 10 Fase madura del bambú**

- Fase de sazónamiento: La madera empieza a perder resistencia y se va llenando de líquenes. El follaje es poco denso y el color de los tallos es verde-pálido y amarillento. Va de 4 a 6 años.



**Figure 11 Fase de sazónamiento del bambú**

- Fase sobre madura o vieja: Se empiezan a notar signos de degradación en los culmos (quebraduras o rajaduras en los tallos). Hay poco follaje en las ramas y todo de la apariencia y sensación de estar seco.



Figure 12 Fase sobre madura o vieja del bambú

#### *2.6.1.3.8.1 Corte del bambú*

Las varas de bambú deben cortarse por encima del primer nudo del tallo, a nivel del suelo; se recomienda hacerlo anualmente después de los tres a cinco años de plantados (según la especie) con el fin de mantener la actividad de la planta. Se conoce cuando el bambú empieza a madurar porque tiende a perder brillo y su coloración normal. Al momento de cortarse éste no debe tener rizomas nuevos ni tallos en crecimiento. En los culmos que no se cortan periódicamente los

rizomas se vuelven improductivos, pero también los bambúes que se cortan periódica y totalmente pierden su vigor. Para evitar esta situación, las plantas deben quedar por lo menos con un 25% de sus varas en pie. El cultivador de bambú tiene que determinar la edad del corte teniendo en cuenta el uso y la producción de la especie. Si se cortan tallos demasiado jóvenes, la nueva brotación será mayor, pero los tallos serán pequeños; por otro lado, si se cortan tallos demasiado viejos, los nuevos tallos serán largos pero en reducido número. Esto puede variar de acuerdo con el manejo de la plantación en cuanto al uso de fertilizantes y control de malezas, reduciéndose la cosecha hasta en un año. (Mercedes, 2003)

La variabilidad en la calidad y cantidad de brotes de bambú hace que el propietario de plantaciones deba tener cuidados especiales en el corte. Por esa razón, y con el fin de obtener el máximo rendimiento posible, en cantidad y en calidad de los tallos, en un cultivo o bosque de bambú. Se sugiere tomar en cuenta los siguientes factores:

- Ciclo de corte
- Intensidad de corte, y
- Método para hacer el corte.

### **Ciclo de corte**

Este es el tiempo que transcurre entre un aprovechamiento o corte y otro. Está determinado por varios factores siendo los más importantes:

1. La madurez del tallo, o sea, cuando está listo para ser cortado.
2. La máxima madurez, o sea, el período después del cual el tallo comienza a deteriorarse hasta morir.
3. La extensión del área que se va a explotar, la demanda del material y la disponibilidad de trabajadores y supervisores. Si la plantación es pequeña, el ciclo puede ser no mayor de un año; si es grande, el ciclo podría ser mayor de 4 años.

## **Intensidad de corte:**

Esto se refiere a la regulación del número de tallos que deben ser cortados en cada intervención o aprovechamiento. La intensidad de corte esta determinada por la densidad de la plantación y el grado de madurez de la plantación de bambú. En condiciones apropiadas, el corte será de tallos maduros y juveniles. No es recomendable cortar tallos secos confines de venta. Se deben cortar los tallos de la fase madura, los débiles y los enfermos; de esta forma, se logra un mejor desarrollo de los tallos jóvenes(que no se deben cortar). Se cortan sólo tallos que estén próximos a alcanzar su completa madurez, cuyos rizomas hayan llegado a la edad en que no producen más tallos.

## ***Métodos para hacer el corte***

Cuando se va a cortar el bambú y de forma independiente a la finalidad del corte, el equipo a utilizar para hacerlo, debe estar muy bien afilado para evitar daños y desgarraduras a la caña o culmo. Generalmente, el aprovechamiento se realiza manualmente exigiéndole al cortador habilidad, paciencia y energía. Se hace utilizando un machete especial llamado bolo o una hoz. En el caso los bambúes monopódicos (leptomorfos)se pueden emplear sierras de arco. El uso de motosierras ha tenido poco éxitos. En todo caso, el corte debe hacerse con considerando que:

- Se deben cortar las varas que han alcanzado su madurez por encima del primer nudo. Se puede utilizar para el corte una pequeña hacha, una sierra de podar o un machete bien afilado para evitar rajadura en la vara.
- Se tienen que eliminar las ramas laterales de las varas.
- Colocarlas en la posición deseada para que se sequen.

### 5.6.6 El Bambu en México.

En México existen muchas especies de bambú silvestres que se distribuyen naturalmente en los estados de Chiapas, Veracruz, Michoacán, Tamaulipas, Oaxaca, Quintana Roo y otros estados. Son dos especies las más abundantes que hemos registrado para México: el -otate- **Otatea acuminata** en sus varias formas y la jimba: **Guadua longifolia**, estos dos tipos de bambúes nativos forman manchones en la vegetación donde es casi la única planta que se puede observar. Otras especies silvestres habitan regiones más bien limitadas de las selvas tropicales del sureste o bien de los bosques mesófilos y caducifolios de las montañas del centro de México. El bambú que crece a mayor altitud de manera natural es una planta de mediano tamaño que hemos encontrado en las inmediaciones de las altas montañas de México: (el pico de Orizaba, el Popocatepetl y el Ixta), viviendo a unos 2 400 metros. (BAMBUMEX, 2013)

Es importante mencionar que los bambúes introducidos en México, son generalmente cultivados en plantaciones donde el hombre puede controlar sus condiciones de crecimiento. Algunas de estas especies, como cualquier planta cultivada, requiere de agua, suelo, temperatura y otros factores del medio, que son específicos para su ideal crecimiento. Así que no es fácil determinar las áreas o regiones donde estos bambúes crecen, sin embargo la presencia de agua es un factor esencial, aunado a la riqueza de los suelos donde se suelen plantar.

#### 2.6.6.1 Distribución de las especies de Bambú.

Dependiendo de su historia y de sus capacidades de dispersión las especies de bambúes pueden ocupar grandes extensiones de territorio o estar restringidas a pequeñas regiones. Las actividades humanas constantemente modifican las áreas de distribución de éstos bambúes, creando y destruyendo hábitats, estableciendo barreras y corredores y transportando accidental o

voluntariamente a los individuos de las especies a nuevos lugares. Es importante conocer algunos términos relacionados al origen y distribución de las especies de bambú en el mundo:

\* **Especie nativa de bambú.** Especie que se encuentra dentro de su área de distribución natural u original (histórica o actual) de acuerdo con su potencial de dispersión natural. La especie forma parte de las comunidades bióticas naturales del área. Por ejemplo, los –otates- (*Otatea acuminata*) son nativos de México. Las especies nativas tienen relaciones evolutivas y ecológicas con otras especies con las que han compartido su historia. Están bien adaptadas a las condiciones locales.

\* **Especie endémica de bambú.** Especie que se encuentra restringida a una región. El término endémico es relativo y siempre se usa con referencia a la región. Por ejemplo, en México existe un bambú que los locales le llaman –carrizo- (*Chusquea perotensis*) y es endémica del Cofre de Perote y algunas pequeñas regiones de la Sierra de Juárez en Oaxaca. Las especies endémicas son frágiles ante las perturbaciones ya que su área entera de distribución puede ser alterada. Frecuentemente se confunden los términos **-endémico-** y **-nativo-** como sinónimos, pero no es así.

\* **Especie exótica o bambú introducido.** Especie introducida fuera de su área de distribución original. Muchas de las especies de bambú ornamentales son especies exóticas provenientes de otros continentes. El bambú amarillo con vetas verdes (*Bambusa vulgaris*) es originario de Asia, e introducida en muchos países del mundo incluyendo a México.

\* **Especie invasora de bambú.** Especie que por nuevas condiciones creadas en su ambiente aumenta su población y distribución geográfica. Son especies con gran capacidad de dispersión y colonización. Pueden ser especies nativas o exóticas. En general, causan daños al ambiente, a la economía, un ejemplo en el grupo de los bambúes son el –zongón- que al ser cortado crece más rápido y se dispersa mejor por medio de sus rizomas en las zonas tropicales de Veracruz.

\* **Las especies en riesgo** son aquéllas que sus poblaciones han ido disminuyendo debido a actividades humanas como la transformación de su hábitat, sobreexplotación, interacciones con especies invasoras, efectos de la contaminación, al punto que se considera necesario protegerlas.

En México el instrumento legal que las protege se conoce como **Norma 059**. Esta Norma utiliza cuatro categorías de acuerdo a su estado de conservación: Probablemente extinta en el medio silvestre (E), En peligro de extinción (P), Amenazadas (A) y Sujetas a protección especial (Pr).

A nivel mundial, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (**IUCN**, por sus en inglés) clasifica a las especies en riesgo en seis categorías y añade dos categorías más para los casos de especies con datos deficientes y para las que al ser evaluadas no se encuentran en riesgo.

La Convención Internacional sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (**CITES**) utiliza tres listas de acuerdo al grado de riesgo de las especies para regular su comercio.

En México existen 8 géneros y 36 especies nativas (que son aquellas que crecen de manera silvestre) de bambúes leñosos, de las cuales 30 son endémicas (es decir, aquellas especies que crecen únicamente dentro del territorio nacional). También se han introducido cerca de 30 especies, principalmente de California y de Colombia (Cortes, 2007: 1).

Se reconocen especies diferentes de bambúes nativos distribuidas principalmente en los estados del sureste de México. El género *Aulonemia* se encuentra representado por 3 especies, dos de las cuales son endémicas. *Olmeca* es un género endémico de México y sus dos especies son caracterizadas por la presencia de frutos carnosos, un caso raro en el mundo de las gramíneas. *Arthrostyloidium* tiene una especie reconocida en México y presente solo en Chiapas, su única especie es abundante en los bosques de pino donde crece. *Guadua* es el bambú cuyas especies son las más frondosas de México 5 especies están presentes en México. De *Otatea* podemos ahora reconocer 3 especies, una de ellas *O. acuminata* es el bambú más usado y distribuido en nuestro país. El grupo de especies más amplio lo constituye el género *Chusquea*, que con 17 especies distribuidas principalmente en el área montañosa de México (Bambu, 2005)

Como nos menciona en (Bambu, 2005) la conservación exitosa de bambúes nativos de México. El conocimiento de los bambúes mexicanos es escaso y solo contamos con descripciones botánicas de las especies así como la revisión taxonómica de bambúes en Veracruz y en Jalisco (Cortés, 1982, Anaya, 1989) estudios regionales de usos (Mejia-Saulés y Castillo-Campos, 1996; Ordóñez,1999) o publicaciones donde incluyen algunas especies de bambúes (Vela *et al.*, 1976, Mejia-Saulés y Dávila Aranda, 1992).<sup>3</sup>

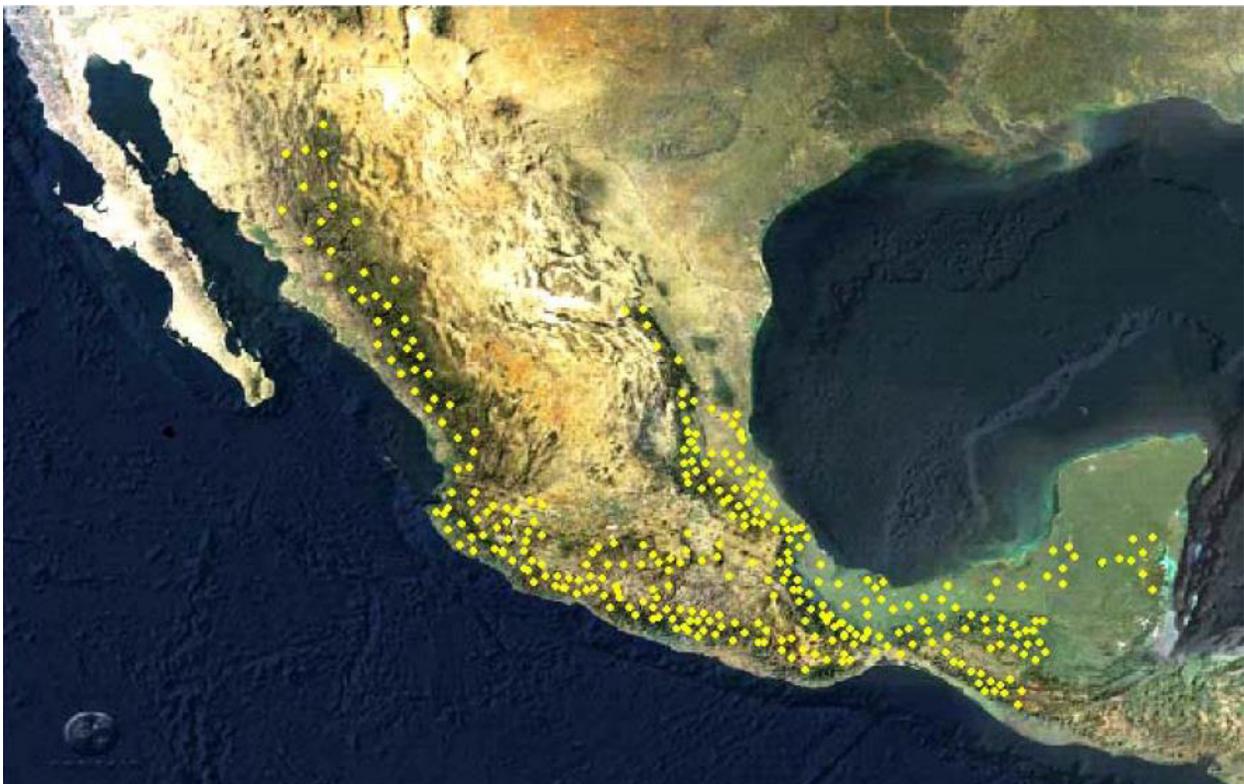


Gráfico 5 Distribución del bambú en México, Rodríguez 2005

---

<sup>3</sup> Véase en anexo 1

Como se observa en la el Gráfico 9 la distribución en el territorio mexicano del bambú es de tamaño considerable enfocándose sobre las cadenas montañosas mexicanas donde se propicia el microclima que necesitan para su desarrollo y crecimiento.

Como nos menciona Alejandrina Aguirre en el bambú un negocio rentable y ecológico(2008) El bambú se está convirtiendo en una oportunidad de negocio. La derrama económica de la gramínea en el mundo supera los 14 billones de dólares anuales y México está ingresando a este mercado.

Al encontrarnos en una zona productora de bambú como lo es el Sureste del País de México y teniendo en cuenta que es un material con una gran derrama económica por que no invertir en esta tendencia mundial produciendo diseños de gran calidad realizados en México por manos Mexicanas creo que es una gran oportunidad y la cual se debería explotar no solamente para el beneficio de unos cuantos sino de todo el planeta.

El bambú está cobrando importancia económica en la región, obviamente esta oportunidad no pasa desapercibida por parte de los productores, pero como hacer que esa producción no solamente sea en la venta de la planta como tal si no darle un valor diferenciado a un producto de alta calidad. Es por eso que basados en los centros de acopio y distribución que se encuentran ya establecidos en esa parte del país se podrían desarrollar productos basados en diseños Mexicanos para lograr su aceptación y no solamente dejarlo como un material de apoyo a la arquitectura si no como un material industrial el cual pueda ser utilizado en los diferentes círculos de desarrollo como la industria textil, mobiliaria, dibujo, cañas de pescar, etc...

En 1996 don Rafael abrió la empresa BAMBUVER en la población de Huatusco, Ver., que en la actualidad cuenta con 580 hectáreas de plantaciones de bambú, de 50 especies diferentes, extendidas a lo largo del estado. Además tiene una planta procesadora donde se construyen paredes prefabricadas, muebles y adornos. Entre sus clientes se encuentran tiendas de telas que compran entre 60 y 90 mil plantas de un metro de altura para adornos; varios hoteles en la zona de la biosfera de los Tuxtlas y Cancun compran paredes prefabricadas y muebles para sus instalaciones, pero también le compran algunos propietarios de casas-habitación de Guadalajara, Monterrey, San Luis Potosí, Acapulco y Toluca.

Para cultivar el bambú —explica el sr. Rafael— se seleccionan los mejores rizomas los cuales se colocan en tierra adicionada con una composta (fabricada con pulpa de café y lombrices) rica en fósforo:), magnesio, zinc y calcio. Cuando la planta alcanza el metro de altura se vende como adorno o bien se siembra al aire libre y se deja crecer por 3 años para utilizar su madera (Arvizu, 2008)

Bambuver hoy en día, es una de las empresas de bambú más importantes a nivel nacional los que hacen crecer el desarrollo del bambú por lo que es importante poder tener su percepción de lo que es el bambú hoy en día en México y hacia dónde va, para poder trabajar en equipo y poder seguir fortaleciendo ese desarrollo del material en beneficio del país. (BAMBUVER)

Existen diversos métodos para poder trabajar el bambú de una manera efectiva y evitar que se pueda pudrir o deteriorar de una forma rápida es por eso que como parte del trabajo se analizara las diferentes formas de conservar el bambú ya que existen diferentes tipos de agentes que provocan el deterioro de la madera como la temperatura, humedad, oxígeno que favorecen el desarrollo de agentes destructores de la madera. Unos de los métodos de conservación más conocidos son los de aceites bituminosos Son subproductos obtenidos de la carbonización de la hulla para la obtención de gas coque., preservantes superpuestos Existen dos clases de preservantes superpuestos: los que no permanecen fijados en la madera y que se pueden lixiviar con ayuda de agua y los que quedan fijados por cambios químicos al penetrar en la madera y no quedan eliminados por la acción del agua y preservantes a base de disolventes orgánicos.

## 2.6.2 Asociaciones de bambú en México

EL BAMBU EN MÉXICO.

DGIT BAMBÚES DE MÉXICO, contiene la más amplia biblioteca sobre los bambúes en México, cuenta con una base de datos sobre los Bambúes Nativos de México incluyendo las características morfológicas, distribución y datos generales de todas las especies presentes en el país.

Bambumex.org, es un sitio NO COMERCIAL que intenta dar a conocer aspectos sobre la biodiversidad y conservación de las especies de bambú en México

(BAMBUMEX, 2013)

Red Mexicana del Bambú. Desarrollar actividades conjuntas con la comunidad del bambú , con acciones que contribuyan a mejorar los niveles de conocimientos, métodos y técnicas aplicados en las cadenas productiva y de valor del bambú. (BAMBÚ, 2015)

Tosepan

HUATUSCO, VERACRUZ, MÉXICO. Es una Asociación Civil que pretende establecer un Programa de Desarrollo Integral del Bambú en colaboración con prestigiadas instituciones de los sectores gubernamental y privada, con los siguientes

**OBJETIVOS: PROMOVER EL DESARROLLO Y CRECIMIENTO REGIONAL,  
AGRICULTURA, APROVECHAMIENTO FORESTAL,INDUSTRIA, EMPLEO**  
(BAMBUVER)

### 2.6.6.3 Contexto Nacional del bambú

Aunque el bambú siempre ha existido en el país, este no cuenta con una cultura de plantación y menos de utilización de este material. La información existente coloca a México como el sexto país con más especies nativas de bambú registradas como 40 especies y de las cuales 6 son endémicas. Pero a pesar de esto y de la posición geográfica estratégica de acuerdo a los países consumidores no es hasta el año 2000 que se inicia en forma seria el establecimiento de plantaciones y el uso de este material.

Es a partir del año 2005 que instituciones como la CONAFOVI (Comisión Nacional de Fomento a la Vivienda) financia un proyecto para establecer la metodología de construcción utilizando este material el bambú como materia prima. En este momento se están desarrollando proyectos importantes en los estados de Veracruz, Puebla y Chiapas principalmente pero los estudios de los especialistas en bambú indican que podría desarrollarse con mucho éxito y ser una alternativa de desarrollo efectivo por lo menos en doce estados del país. (SEDATU, 2014)

Fue también a partir del año 2004 que la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) incluye las plantaciones de bambú entre sus especies a ser sujetas a subsidios. Sabiendo de la demanda de vivienda con que cuenta el país sabemos que el bambú puede ser una de las principales alternativas, por su bajo costo, seguridad y durabilidad y porque estaríamos utilizando materiales nacionales y que no contaminan por el contrario los bosques de bambú ayudan a mitigar el cambio climático, y que paralelo a la industria de la construcción se pueden generar otra serie de industrias paralelas con la parte de la materia prima que no se utilizaría en la construcción. (CONAFOR, 2012)

Las plantaciones de bambú como su utilización cumplen con la visión de Desarrollo Humano Sustentable del programa de las Naciones Unidas acogidos y implementados en el país como los siguientes.

Desde una visión de Desarrollo Humano Sustentable, el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2007-2012 incorpora, por primera vez de manera explícita, el tema del cambio climático. Muchos de los Programas Sectoriales que de él derivan hacen también referencia clara al tema.

El uso del bambú en México tiene antecedentes prehispánicos: los totonacas en Veracruz, los huastecos en Hidalgo y Tamaulipas, los aztecas y teotihuacanos en el centro de México, los mayachontales en Tabasco, los mayas en la península de Yucatán, han construido casas de bambú y lo siguen haciendo hoy en día (Cortés, 2005b). Las viviendas hechas con bambú rivalizaron con aquellas construidas en adobe y piedra con cubiertas a base paja de zacate, y dependió del clima del lugar y de la jerarquía del propietario. Es de suponer que aún en estos últimos casos, la cubierta debió estar sostenida o por madera o por bambú.

En los inicios del siglo XIX, arriban a México los primeros colectores de plantas de origen europeo, y es F. Liebmann quien realiza las primeras colectas de bambúes silvestres mexicanos, depositando sus ejemplares botánicos en herbarios de Europa (Cortés, 2005a).

En México se han registrado aproximadamente 42 usos tradicionales para el bambú, específicamente para las especies que crecen silvestres: bastones, utensilios de cocina, cestos, garrochas, alimento para el ganado, juguetes, flechas, material de construcción de viviendas, ornamentales, medicinales y andamios son solo algunos de ellos.

Actualmente se busca que el bambú recupere su valor histórico en la construcción de viviendas, tanto como tipo choza antigua para comunidades rurales con climas cálidos como en la arquitectura urbana y turística. Existen argumentos a favor de esto. Por ejemplo, la casa maya es reconocida como la choza más inteligente creada por el hombre, aseguró Valeria Prieto López, de la Universidad Nacional Autónoma de México (Reporteros hoy, 2012). A pesar de lo anterior a la casa maya no se le da el valor que merece, subrayó la académica. Las personas que viven en los estados de la Península saben muy bien que la casa maya resiste los embates del clima e

incluso de los huracanes. La mampostería, las losas de cemento, no responden a las condiciones climáticas y a las costumbres de la familia.

Actualmente en México, uno de los principales usos de las especies de bambú es para la construcción (generalmente vivienda de tipo rústico). La parte de las especies que más se emplea son los culmos. Particularmente los culmos del género *Guadua*, por sus características (gruesos, altos y resistentes) son los que mayormente se utilizan en la construcción, por ejemplo con la especie *Guadua aculeata* que alcanza una longitud mayor a 20 m, comúnmente se elaboran desde paredes, puertas, ventanas, techos, travesaños hasta cercas, en la región norte de Veracruz y Puebla (Rodríguez et al., 2010; Mejía, 2004). Los culmos generalmente son tratados con 70% de Etanol para prolongar su vida útil. En ocasiones el culmo es cortado a la mitad longitudinalmente y golpeado hasta formar un tablero plano (MEXU, 2004).

La especie *Guadua amplexifolia* que no posee espinas en los culmos facilita su uso para la construcción (Cortés, 2005). Por ejemplo, en estados del sureste del país la utilizan para hacer las paredes de viviendas y se caracterizan por su alta resistencia. Desde el punto de vista cultural, cabe mencionar que la acción de cortar *Guadua amplexifolia* con respecto a las fases de la luna es una sabiduría tradicional reconocida sólo por algunos pueblos Chontales de Tabasco (Cortés, 2005). Por otro lado, *Guadua paniculata* también es usada en la construcción pero de diferente tipo, ya que es usada comúnmente para edificar silos para el almacenamiento de maíz en la Sierra de Manantlán en Jalisco (Santana, 1992). En la región del Soconusco en Chiapas, los culmos de *Bambusa vulgaris*, son usados para construir cercas y postes (obs. Per).

Otro uso frecuente para las especies de bambú leñoso sobre todo las nativas, es la cestería. Por ejemplo, se emplea generalmente el culmo entero (cuando es delgado y flexible) además de las ramas de especies de los géneros: *Rhipidocladum* y *Chusquea*. Otra técnica consiste en separar el culmo en tiras longitudinalmente, como con las especies del género *Otatea*. Con ambos métodos se tejen canastas, fruteros y maceteros de distintos tamaños. Las entidades federativas donde se observa esto principalmente son Veracruz, Puebla, Jalisco, San Luis Potosí y Chiapas donde las mujeres de la cultura *Mam* aprenden a tejer las cestas desde que son niñas (Cortés, 2005).

El uso de las especies de bambú leñoso para forraje también es común en México. Generalmente se utilizan las hojas de especies de tallos delgados y frágiles (como las especies del género *Chusquea*) para alimento de ganado bovino, caprino, equino y ovino Ovando & Sánchez (2005). También con la especie *Guadua angustifolia* se alimenta al ganado, sin embargo esto es con los brotes (Martínez *et al.*, 1995).

Además de los culmos, otras partes como rizomas y ramas se utilizan para manufacturar una gran variedad de productos artesanales, muebles utensilios domésticos, implementos agrícolas, para construir herramientas, etc. En la Sierra Norte de Puebla los culmos de *Guadua angustifolia* los emplean para hacer canales conductores de agua o jugo de caña, asimismo se hacen floreros que adornan los altares de las iglesias (Martínez *et al.*, 1995).

La especie *Rhipidocladum racemiflorum* es también muy utilizada, debido a la flexibilidad y delgadez del culmo se ocupa en trabajos finos; junto con *Phyllostachys aurea* y *Ph. Bambusoides* en Veracruz se fabrican de una gran variedad de muebles y diversos artículos de uso personal, por ejemplo: bisutería, aretes, collares, juguetes, lámparas y cortinas. En ocasiones también se combinan con otros materiales naturales como bellotas (frutos de *Quercus* ssp.) y lágrimas de San Pedro (*Coix lacryma-jobi*) para hacer artículos con fines religiosos como rosarios.

Las especies de bambú también tienen usos medicinales, con la *Guadua longifolia* y *Chusquea bilimeki*, se tratan afecciones del riñón, la *G. aculeata* se utiliza tanto para heridas como anticonceptivo en Veracruz (MEXU, 2004; Cortés 2005).

El uso como ornato no es común, la única especie nativa que se utiliza en México para ornato es la *Rhipidocladum racemiflorum*. El resto está constituido por introducidas principalmente las especies del género *Bambusa*, por ejemplo la *Bambusa vulgaris* var. *vittata* es muy apreciada por el color de sus culmos amarillos con vetas verdes. Cabe mencionar que la especie nativa *Otateaacuminata* es producto de exportación que se envía hacia Estados Unidos como ornato, y donde es conocida como "Mexican weeping bamboo" (bambú llorón) por la estructura de sus ramas. Sin embargo, alrededor de 24 especies nativas de los géneros *Guadua*, *Chusquea*,

*Otatea*, *Rhipidocladum* y *Olmeca*, sí son cultivadas en viveros de Estados Unidos y Europa para emplearlas como ornato (MEXU, 2004; Judziewicz *et al.*, 1999).

Otro uso que se conoce en el que se emplean especies de bambú leñoso es el de instrumento musical, sin embargo es poco común en el país, la única especie que se conoce que se utiliza para hacer flautas es la especie *Otatea glauca* (ilustración 16), endémica de la región del Soconusco en estado de Chiapas.

El uso como alimento, es también uno de los menos populares, la parte comestible es el rebrote y únicamente en Veracruz se consumen las especies *Guadua longifolia* y la introducida *Bambusa oldhamii* (MEXU, 2004). Aunado a estas ventajas es necesario ver su aspecto ecológico. Se considera que el bambú es una especie muy apropiada para el establecimiento de proyectos de restauración productiva es el bambú, ya que además de sus innumerables beneficios ecológicos, es una especie considerada de múltiples propósitos, por el gran número de usos atribuidos a esta planta (Austin y Ueda, 1977; Rodríguez *et al.*, 2010).

La subfamilia (Bambusoideae) posee una fotosíntesis C3 y por lo tanto, es poco probable que la máxima productividad posible de los bambúes, supere en gran medida a la de otros cultivos bioenergéticos con fotosíntesis C4. Las plantas C3 sólo pueden ocupar hábitats en que el suelo y el clima les garanticen la disponibilidad de recursos hídricos. Otra característica importante de las plantas C3 es que se saturan rápidamente bajo elevadas irradiaciones, no aumentando su tasa de transporte de electrones y fijación de CO<sub>2</sub> con el aumento de luz. Por tanto, plantas C3 son siempre menos productivas que las plantas C4, ya que no tiene el mismo mecanismo de concentración de carbono (CO<sub>2</sub>).

Stem (1995) ha encontrado que varias especies de *Chusquea* (un género también nativo de

México) parece ayudar al control de la erosión natural mediante la estabilización de los suelos que rodean su intrincado sistema de rizomas y por la protección de la superficie del suelo de la insolación a través del sombreado y la deposición de hojarasca.

Los bambúes producen grandes aportes de biomasa al suelo. Ueda (1960) ha encontrado que las hojas de bambú suelen caer cuando tienen entre 12 y 18 meses de edad, y son rápidamente reemplazadas por nuevas hojas. Las cantidad de hojarasca depositada de bambú encontradas en varios estudios variaron desde 0.18 a 49 t/ha (Veblen et al., 1980; Taylor y Qin, 1987; Tripathi y Singh, 1996; Singh y Singh, 1999; Veblen et al., 1980) incluso encontraron la cantidad de 158.8 t/ha de biomasa depositada para la especie *Chusquea culeou* (genero también nativo de México) en San Pablo, en los andes chilenos. La cantidad promedio de hojarasca depositada encontrada por los varios estudios es mucho más alta que la cantidad encontrada en un bosque tropical húmedo maduro de México (5.77 y 7.33 t/ha) por Sánchez y Álvarez-Sánchez (1995).

La descomposición relativamente lenta de la hojarasca de bambú hace que la materia orgánica del suelo se acumule en el largo plazo y se espera que proporcione los beneficios del acolchado en áreas severamente degradadas, ya que este mantillo sirve como un eficiente agente en la prevención de la erosión y en la conservación de humedad del suelo (Yadav, 1963). Li et al. (2003) considera el bosque de bambú una importante fuente de carbono y un sumidero de carbono en la tierra. Teniendo en cuenta la respiración del bambú y su descomposición, su producción primaria neta es la cuestión clave. En los bosques naturales de los trópicos, el bambú esparce de manera gregaria donde hay disturbios por la tala y cultivos. Los bambúes son los demás rápido crecimiento, alcanzando su máxima altura entre dos y cuatro meses, y la ramificación se inicia muy pronto cuando los tallos alcanzan su altura plena. Así, el bambú es muy vigoroso y dinámico en el crecimiento. Debido a su rápida acumulación de biomasa y eficaz fijación de la energía solar y de dióxido carbono, la capacidad de secuestro de carbono de bambú es probable que esté entre una de las mejores en las regiones tropicales.

Para el género *Chusquea* (genero nativo de México) en Chile, Vebl en (1980) ha encontrado que la biomasa aérea total (cuyo contenido de carbono es alrededor de 40 %) fue de 155.9 t/ha para la especie *Chusquea culeou* y 13 t/ha para *Chusquea tenuiflora*. Esto significa un estoque de carbono fue de cerca de 63 y 6 t por hectárea respectivamente. En una plantación de *Bambusa bambos* tropical en el sur de India, reproducido a través de cultivo de tejidos con fertilización y riego, se alcanzó una producción de biomasa aérea de 286 t/ ha en 6 años o 114 t de Carbono/ha.

#### **2.6.6.4 Contexto Estatal**

Como se menciona en la agenda de innovación 2011 del estado de Puebla, el estado de Puebla es de los estados con más cantidad de plantaciones naturales de bambú, pero con un uso muy limitado, es hasta el año 2005 donde se conforma un proyecto estatal de bambú con sus componentes bien definidos (Cadena Productiva del Bambú, Sistema Producto Bambú) y la participación de diferentes Instituciones Gubernamentales y no, como son SDR, SAGARPA, CONAFOR, FUNDACIÓN PRODUCE PUEBLA, etc. Con lo que se han desarrollado diferentes proyectos lo que han hecho que se pueda decir que es el Estado más organizado en este tema y el que lleva la vanguardia en el uso, investigación y metodología. Se tienen grupos de agricultores organizados, grupo de transformadores y de utilizadores o consumidores, se cuenta con un taller de transformación del bambú, con talleres independientes de fabricación de papel, fabricación de carbón, muebleros, una palillera, viveros, plantaciones establecidas y un programa de capacitación, así mismo con un programa de capacitación para transformar las plantaciones naturales en plantaciones comerciales manejadas técnicamente para que se conviertan en un medio de ingresos a las familias y no en espacios no aprovechables del rancho.



Gráfico 6 Estado de Puebla, modificado 2014

Dentro del Estado de Puebla hay una superficie sembrada con Bambú de 2,500 hectáreas, distribuida en 46 municipios dentro de los cuales los más importantes son: Venustiano Carranza, Tehuitzingo, Piaxtla, Hueytamalco, Cuetzalan, Ayotoxco de Guerrero, Zapotitlán de Méndez, Tenampulco, Teotlalco, Tulcingo Del Valle.

#### 2.6.6.4.2 Acciones del gobierno de Puebla con el bambú

En el municipio de Cuetzalan, enclavado en la sierra nororiental del Estado de Puebla y considerado como “Pueblo Mágico” fue el escenario donde se realizó el primer Diplomado en transformación primaria e industrialización del Bambú en dos sesiones repartidas entre el Mes de Julio -12 a 14- y el mes de Agosto -9 al 11- el cual tuvo lugar en el Centro de Innovación Industrial del Bambú Tosepan, de la Unión de Cooperativas Tosepan, -cooperativa indígena que agrupa a 23 mil socios-.



Imagen 4 Trabajo del bambu con Router

La integración de la cadena agroindustrial del Bambú en el Estado de Puebla, fue el propósito que se establecieron la organización Tosepan y la Fundación Produce Puebla, al concluir el 2° Congreso Mexicano del Bambú, celebrado en Puebla en el mes de Marzo del 2008. El gobierno del Estado apoyó las primeras plantaciones comerciales de bambú en la región de la Sierra Nororiental, con especies de *Old Hamii* y *Guadua Angustifolia*. La Tosepan inicia su taller industrial de primer proceso en Cuetzalan y la Fundación establece las primeras parcelas de transferencia de tecnología, validando la adaptación y el comportamiento de más de diez especies de bambú en Coapal Grande municipio de Hueytamalco. Hoy se cuenta con más de 450 hectáreas de plantaciones de *Old Hamii*, *Guadua Aculeata*, *Guadua Angustifolia* y *Phyllostakis Aurea*.

En este sentido, es fundamental desarrollar la cadena productiva del bambú a partir del campo y de los agricultores que ya tienen su plantación y puedan pasar a ese segundo eslabón de la cadena, que es la transformación; ya que el mercado está esperando mobiliario,

construcciones, vivienda, muebles, laminados, productos innovadores nacionales y con diseños propios.

El objetivo del diplomado fue el de incentivar el desarrollo de capacidades por parte de la gente con talento -de los municipios y comunidades del estado principalmente- para poder manejar maquinaria, herramientas, utensilios, y fabricar muebles, artesanías y productos de uso cotidiano.

El diplomado convocó a constructores, artesanos, carpinteros, operarios y estudiantes interesados y vinculados con el Bambú en sus diferentes ámbitos. Siendo en total 39 los participantes graduados, quienes llegaron de diferentes partes del estado cómo Santiago Huejotal, Municipio de Huaquechula, Tepexi de Rodríguez, Hueytamalco, Ayototco, San José Acateno, Pantepec, San Andrés Cholula y de comunidades aledañas a Cuetzalán; así como de Las Choapas, Veracruz.

La temática estuvo enfocada a cuestiones como la multi utilidad del Bambú, cosecha y post-cosecha del Bambú, sistema de preservación, procesamiento industrial, uso de maquinaria especializada, elaboración de artesanías, muebles, bicicleta y la presentación y degustación de cerveza Bambusa; la primera cerveza mexicana-poblana y latinoamericana elaborada con Bambú

. Así mismo, se contó con la participación de ponentes con experiencia en diferentes ámbitos dentro del bambú, como el de la silvicultura, la construcción, los muebles y artesanías (enfocándose en la cestería), la elaboración de papel, la elaboración de bicicletas y de cerveza artesanal

Este primer diplomado fue posible gracias a la Fundación Produce de Puebla quien se encargó de la gestión y su organización junto con la Unión de Cooperativas Tosepan. Un esfuerzo conjunto que derivó en este diplomado que se convierte en el primero con estas características y de conocimiento general sobre el Bambú. Y que marca un referente dentro de la historia del bambú en el estado y en el país, ya que la mayoría de Talleres y/o diplomados se enfocan más y únicamente al aspecto de la construcción sin tener este enfoque diverso sobre las distintas aplicaciones del bambú y la generación de diversos negocios a partir de esta fascinante planta.

Este fue un taller para impulsar los pequeños negocios de los participantes más que un taller de tipo teórico. La apuesta es que año con año se tenga un diplomado de esta clase y que se sumen más actores de la cadena agroindustrial, de esta forma se fortalece la capacidad de resiliencia y sostenibilidad de las comunidades campesinas y agrícolas, se crean fuentes de empleo en pequeñas y medianas empresas, se fijan 14 toneladas de carbono por cada hectárea de bambú sembrada, se mejora el paisaje y se retiene agua, entre otras aportaciones ambientales.

#### **2.6.4 Usos potenciales de las especies de bambú leñoso**

Los conocimientos ancestrales de indígenas, campesinos, agricultores y artesanos, han sido perfeccionando a través de siglos y en todos los continentes, para tener hoy en día métodos y técnicas de preservación de bambúes, de reconocida eficacia y de bajo costo. Sin embargo, sólo el continente asiático ha podido generar una cultura del bambú que no sucumbiera frente a los intereses de las industrias del acero y el concreto.

La utilización del bambú leñoso es muy diversa y se manifiesta en la elaboración de muebles y artesanías, en laminados para pisos, en artículos para la cocina, como alimento y utensilios, y como interesa para este libro, como un material de construcción. Los troncos de bambú son utilizados como material para la construcción de casas, puentes, molinos de agua y generadores eléctricos micro hydro. En la industria de la construcción se utilizan para realizar los soportes y entramado de techos de edificios, incluso de dimensiones considerables como sucede en Hong Kong donde son usados como entramados y soportes temporales en la fase de construcción de edificios. En el sector de la mueblería los troncos de bambú se usan típicamente para construir mesas y sillas muy resistentes a la intemperie, también en ambientes muy húmedos y lluviosos.

Transformado en pulpa, el bambú puede ser usado para fabricar papel para periódicos, cartón y fibratextiles. Todo ello con tecnología relativamente simple y económica. En la India 80 fábricas de papel dependen totalmente del bambú. Filipinas utiliza el 80% de sus recursos de bambú en la construcción y en aplicaciones rurales, y en muchas partes del mundo los brotes de algunas especies se utilizan como alimento humano (Ordoñez, 1999).

Actualmente, se estima que el valor total de la economía mundial basada en el bambú leñoso se aproxima a los 10,000 millones de dólares, aunque en esta estimación no se incluye el valor del auto-aprovechamiento del mismo. Sin embargo, no está distribuido equitativamente en el mundo. De esta manera, el bambú es una materia perfectamente aceptada en el este y sur asiático. No sólo es usado para la construcción de casas humildes sino se usa incluso para edificios en China y en HongKong. Solamente en China se estima que el crecimiento de los bosques de bambú en 3,5 millones de toneladas anualmente (Sharma, 1980). Estudios realizados por GTZ, Agencia de cooperación para el desarrollo alemana y hoy en día parte de GIZ, demostraron las propiedades de diversos bambúes, mostrando todos ser ligeros, flexibles y extraordinariamente sólidos (El Mundo, 2011). A pesar de ser una planta, sus características son similares a las de la madera, por lo que se le considera una de las especies vegetales con más potencial de futuro en este sector. En este sentido fue elegido para cubrir el techo de una de las terminales aéreas del aeropuerto Madrid Barajas: un total de 200,000 m<sup>2</sup> de contrachapado.

¿Cuántas especies de bambú existen?

Se reconocen más de 1400 tipos o especies diferentes en el mundo, tan solo en China se han reportado más de 500 especies nativas. En América existen 435 especies nativas de las cuales 3 están presentes en el sureste de Estados Unidos, más de 150 en Brasil y 36 en México.

Es importante mencionar que existen muchas otras especies que se les llaman Especies Exóticas, que casi siempre son Introducidas. Por ejemplo en los Estados Unidos se cultivan aproximadamente 300 tipos diferentes de bambúes exóticos, todos procedentes de Asia y algunas de países de América.

A las 36 especies descritas que crecen silvestres en México podemos sumar unas 30 bambúes introducidos a México principalmente desde los viveros de bambú de Estados Unidos, aunque reportes no confirmados afirman que a México se han introducido vía California, más de 100 especies exóticas.

Número de especies Nativas o Silvestres de bambúes en América:

El siguiente cuadro, muestra el nombre de algunos de los países de América y el número de especies reportadas (los números totales son aproximados).

Table 2 No. de especies por País

Tabla 2 No. de especies Nativas en América

P A Í S	No. de Especies
Brasil	155
Venezuela	60
Colombia	70
Ecuador	42
Costa Rica	39
México	36
Perú	36
Bolivia	24

Guatemala	17
Argentina	13
Cuba	12
Honduras	11
El Salvador	11
Guyanas	13
Chile	10
Nicaragua	9
Paraguay	5
Belice	4
Estados Unidos	3

#### *2.6.7.1 Usos potenciales de las especies de bambú leñoso en México*

(Moreno & Jakob, 2012) En México, se calcula que alrededor del 50% de las especies de bambúes leñosos del país lamentablemente están subutilizadas, es decir que con una mayor eficiencia en la utilización de todas las especies podría obtenerse mayor beneficio del que se tiene actualmente. En el caso de México no se ha logrado impulsar el bambú en el sector agrícola. Se han registrado 42 usos tradicionales para el bambú, específicamente para las

especies que crecen silvestres: bastones, utensilios de cocina, cestos, garrochas, alimento para el ganado, juguetes, flechas, material de construcción de viviendas, ornamentales, medicinales y andamios son solo algunos de ellos. Sin embargo, cuando se busca un aprovechamiento industrial o semi-industrial prácticamente desaparece el aprovechamiento del bambú. Algunos ejemplos del aprovechamiento del bambú son el pueblo de Monte Blanco, Veracruz, donde la gente vive trabajando el bambú produciendo algunas artesanías como cortinas, sillas y crucifijos, juegos de comedor, camas, libreros y estantes. Otro lugar donde se intenta aprovechar el bambú es en Tierra del Sol, Tlacoahuaya (Oaxaca) donde se intenta mostrar la viabilidad de la permacultura -el cuidado de la tierra, el cuidado de las personas, y compartir con equidad los excedentes – para crear una sociedad sustentable. Sin embargo, al igual que en Monte Blanco el conocimiento es implícito y se genera adhoc. Estudios técnicamente más elaborados del aprovechamiento del bambú son aún muy escasos en el país.

Un problema central que tiene el bambú es la falta de una normatividad, pues en materia de construcción se rige por el Reglamento General de Construcciones, el cual si bien cada entidad federativa cuenta con un reglamento propio, prácticamente todos toman como fundamento el Reglamento General de Construcciones del Distrito Federal. En el reglamento de construcción no se menciona el bambú ni como elemento estructural, mucho menos como material constructivo. De esta forma existe incertidumbre para la industria de la construcción lo que genera una alta barrera de entrada de los materiales de construcción a base del bambú. Sin un reglamento que de certidumbre a los arquitectos e ingenieros es difícil que lo vean como una alternativa para la cual se pueden diseñar tecnologías para su aprovechamiento.

Sin embargo, el material si ha sido estudiado en el mundo y es sólo cuestión de tiempo que en nuestro país se logre impulsar tanto políticas como reglamentos para impulsar los mercados locales de bambú, que se pueden dar en prácticamente todo el país con excepción de las zonas desérticas. En general se ha reportado que existe gran potencialidad de algunas especies de los siguientes Géneros: *Otatea* y principalmente de *Rhipidocladum* y *Chusquea*.

Existen más características de las especies de bambú leñoso que crecen en México que si se investigan podrían ser utilizadas como material para construcción, pulpa para papel, alimento, incluso para su uso medicinal, lo que representa un potencial de aplicación en diversos sectores económicos así como una base para futuras investigaciones que permitan un aprovechamiento de los recursos que existen en el país (Cortés *et al.*, 2004).

El bambú es una de las plantas con más utilidades para el hombre, en general la gente relaciona al bambú con las culturas orientales por el hecho de que en la India, Japón y China existen muchas especies diferentes y también porque la mayor parte de ellas son grandes y resistentes. Es importante hacer notar que los usos que se le asignan - al bambú - no solo incluyen una especie, sino que abarca a las más de 1400 especies existentes en el mundo.

El bambú ha sido conocido como la “planta de los mil usos”; en la actualidad es evidente que existen más de mil usos para todas las especies de bambú. La utilización de la planta del bambú va desde la fabricación de palillos para los dientes hasta la elaboración de cerveza; la fabricación de papel y la utilización en la armadura de pequeños aviones; como material de construcción de viviendas residenciales y usando los tallos en la fabricación de viviendas tradicionales. La utilización del bambú depende en gran medida de la imaginación de las personas, el bambú es una planta que está esperando ser utilizado por el hombre, su mejor aprovechamiento depende del mismo hombre.(BAMBUMEX, 2013)-

#### **2.6.8 Bambú en México.**

El uso del bambú en México tiene antecedentes prehispánicos: los totonacas en Veracruz, los huastecos en Hidalgo y Tamaulipas, los aztecas y teotihuacanos en el centro de México, los maya-chontales en Tabasco, han construido casas de bambú y lo siguen haciendo hoy en día (Cortes, s/f en bambumex.org). Por otra parte, la Arquitectura del Bambú en América se remonta a milenios, por su abundancia y por la facilidad cortado, construir viviendas con él, y las condiciones de frescura que este material proporciona en los climas cálidos húmedos, lo que hizo que en estos lugares se prefiriera sobre la madera.

Con la llegada de los españoles, llegaron nuevas técnicas de construcción que se sumaron a los sistemas americanos, como la *quincha*, el *bahareque*, el ladrillo cocido, la teja, junto con la tierra cruda en forma de adobe o tapia, se adaptaron a la piedra y canchagua dando lugar a la arquitectura colonial que dejó huellas en todos los países americanos. (Valdiviezo & Castillo, 2011)

### *2.6.8.1 Usos Tradicionales*

Hemos registrado aproximadamente 42 usos tradicionales para el bambú en México, específicamente para las especies que crecen silvestres: bastones, utensilios de cocina, cestos, garrochas, alimento para el ganado, juguetes, flechas, material de construcción de viviendas, ornamentales, medicinales y andamios son solo algunos de ellos. (Moreno & Jakob, 2012)



Imagen 5 Niño con cesta de bambú

Dos especies son particularmente importantes desde el punto de vista Etnobotánico: *Guadua aculeata* y *Oatea acuminata*; la primera crece silvestre en el estado de Veracruz, conocida comúnmente como -tarro - es una importante especie utilizada en la construcción de viviendas en la región Huasteca de México, comprendiendo principalmente los estados de Puebla y Veracruz, además de ser usada en la actualidad para diferentes menesteres de las personas que viven en el campo, es un hecho que es y ha sido un elemento importante en la construcción de viviendas, bajo el sistema conocido como Bahareque. El - otate -, la segunda especie citada, es seguramente el bambú más ampliamente distribuido en México, en particular en los estados de Nayarit, Colima y Jalisco es muy abundante y aprovechado para un sin fin de actividades. Del mismo modo que el - tarro -, el - otate - ha sido usado en la fabricación de viviendas tradicionales por muchas poblaciones indígenas.



Figure 13 Cestas de bambú

### 26.8.2 Usos Comerciales

Varias especies de bambú han sido introducidas en México, la mayor parte de ellas con fines de propagación para ser vendidas como ornamentales. Dos especies son importantes y son los bambúes que con más frecuencia se observan en parques y jardines: El bambú amarillo con vetas verdes corresponde a *Bambusa vulgaris* var. *Striata*; *Bambusa oldhamii* siempre es un bambú con su culmo principal erecto, sus tallos son fuertes y engrosados en la base, es un bambú que se le ha visto desde el nivel del mar hasta más de 2000 m de altitud. Se siembra principalmente como ornamental y es conocido que sus brotes son usados como alimento. La primera especie es conocida simplemente como bambú, a la segunda especie algunas personas lo llaman -bambú coreano-, *Phyllostachys aurea* es muy utilizado como ornamental y ha sido sembrado en muchas partes de México, en particular se le ha visto en parques y jardines de la región Xalapa - Córdoba en Veracruz.



Imagen 6 Cabaña de Bambú



Imagen 7 Silla de Bambú

En México la utilización comercial de bambúes introducidos aun es incipiente, varias empresas establecidas venden muebles fabricados con bambú, usando para ello dos especies

conocidas con los nombres de *Phyllostachys bambusoides* (madake) y *Dendrocalamus strictus*. Se espera que en los próximos años se inicie la construcción de viviendas planeadas arquitectónicamente utilizando el bambú. *Guadua angustifolia* que es una especie bien conocida en Colombia y Ecuador, se le da el nombre de bambú-guadua, guadua guayaquil o simplemente –guadua- es un bambú silvestre en Sudamérica y ampliamente utilizado en aquellos países. Fue introducida en México hace ya varios años y propagada con éxito en Veracruz y Chiapas. Existen varias empresas dedicadas a su propagación como un bambú estructural con mucho futuro.

Aunque no estamos de acuerdo en que se utilicen especies exóticas e introducidas de bambú en Reforestación, se ha iniciado de manera más bien experimental este tipo de uso en México. Tenemos conocimiento que se han usado algunas especies en la región montañosa de Puebla y en la región calido-húmeda de Veracruz. Usar a los bambúes introducidos en reforestación de áreas donde se requiere la regeneración de la vegetación y el mantenimiento del medio ambiente, es totalmente absurdo, y por lo tanto es mejor tomarlo como Plantaciones de Bambú cuyo uso esté mejor definido.

## **2.7 Aprovechamiento del bambú**

Existen varias formas de aprovechar el material ya que pueden ser cortados transversalmente o seccionados longitudinalmente, con herramientas simples. Esto ha permitido derivar del tallo muchas formas de utilizar el bambú como material de construcción particularmente en países asiáticos o en Colombia.

Para el propósito del trabajo se llegó a la conclusión después de las entrevistas realizadas y del conocimiento adquirido de que los listones son la mejor manera de trabajar el bambú y con las cuales se pueden crear una mayor gama de productos.

A continuación se explica el proceso de obtención de cintillas o listone de bambú:

Aserrado inicial: Cortes longitudinales

Consiste inicialmente en cortar las secciones de tallos en piezas útiles para los procesos requeridos (normalmente 1,2 o 1,4 metros) y luego sacar las piezas longitudinalmente (listones) utilizando sierras paralelas cortando o cuchillas de estrellas

A cada tallo se le efectúan los cortes del ancho y del espesor deseado y según diámetro del mismo puede obtenerse de 5 a 10 listones. En general se cortan listones de 3 centímetros de ancho y el proceso de obtener los 7 listones promedio de cada sección tarda alrededor de tres minutos utilizando las sierras paralelas.

Para este proceso especial, la mayor parte de las fábricas de pisos en la China cambiaron su sistema de rajar los bambúes a una sierra eléctrica de doble disco de tungsteno y una guía paralela. Una ventaja es la facilidad de adaptar una sierra de mesa, común en cada carpintería, con la guía paralela y el disco doble. Normalmente después de obtener estos listones con ancho uniforme, se pasan por un cepillo que uniformice el grosor de las mismas eliminando restos de los entrenudos, tabiques y protuberancias propias del bambú. Una maquina especializada para este fin se denomina cepilladora dos caras que con una sola pasada cepilla por los dos extremos de los listones.

## Blanqueado y carbonizado

El mercado de los pisos de bambú tiene como especial apreciación el color “beige claro”, que no ofrece ninguna otra madera tropical dura. Este color se homogeniza con un proceso de blanqueamiento con peróxido de hidrógeno (Agua con 2% a 4% de concentración de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>; en Japón se usa más el “bisulfato”), cocinándolo en un tanque de una a dos horas.

Este tratamiento también ablanda las fibras y libera tensiones dentro de las tablillas, que permiten una mayor densidad en el prensado final y descompone el almidón.

La carbonización es el efecto contrario al blanqueamiento. En un autoclave (0,3 Mpa durante 1 a 2 horas) se tratan las latillas de bambú con vapor caliente a 150 °C. El efecto es un color café y una homogenización del aspecto. También se ablanda la fibra por el vapor, aunque la dureza después del secado es mayor.

El lote de listones carbonizados requiere una selección visual posterior en tonalidades, debido a que no todo el material recibe el mismo calor y se colora más o menos intensamente. No hay impacto notable sobre la adhesión de pegantes, ni sobre las propiedades físico-mecánicas. Luego de estos procesos las latillas deben someterse a procesos de secado.

## Secado

Fuera de la necesidad de bajar la humedad relativa de los listones rápidamente a niveles por debajo de 15%, para evitar la infestación con hongos y xilófagos, se requiere un secado para estabilizar sus dimensiones y mejorar la trabajabilidad y acción de los adhesivos.

La eficiencia y las ventajas energéticas están estudiadas y ampliamente recomendadas, no solo para el trópico. Los parámetros que se deben controlar en el secado son: energía, temperatura, humedad y circulación de aire. Normalmente se someten a proceso de secado las listones en cámaras que permiten bajar su contenido de humedad en aproximadamente 5 días a temperaturas promedio de entre 80 y 100 grados centígrados.

Procesos: cepillado, calibrado, prensado y acabado

Una vez que se tienen las latillas secas, se someten a un proceso de cepillado y lijado por las cuatro caras dejándolas con sus dimensiones definitivas (cuadrarlas).

Las piezas obtenidas después de este proceso se denominan tablillas y son la verdadera materia prima para el proceso de laminados descrito anteriormente. Desde este momento las tablillas son manejadas igual que con tablillas de madera y sus procesos son similares.

Una de las características más importantes al momento de seleccionar las tablillas que conformaran una pieza es su uniformidad de color. Para armar las piezas de laminados se pueden utilizar por ejemplo 3 capas de tablillas que pueden estar dispuestas paralelamente o compensadas mediante el cruce perpendicular entre ellas formando tableros de diferentes medidas.

Normalmente los adhesivos utilizados para unir las tablillas pasan desde los Polivinil Acetatos (PVA) hasta Ureas Formaldehídos (UF), pasando por una serie de nuevos componentes con especiales características. Normalmente se consumen unos 150 gramos de adhesivo por superficie por metro cuadrado.

Se aplican los adhesivos de forma manual utilizando brochas o rodillos, o de forma mecanizada en una máquina que posee dos rodillos paralelos en contacto con el adhesivo que lo aplica al paso de las tablillas. Luego se arma la pieza y se lleva a la prensa.

El uso de prensas para trabajar la madera ha sido determinante a lo largo del tiempo, en la búsqueda de lograr resultados más fáciles, rápidos y de precisión milimétrica. La constante evolución de su tecnología ha permitido la creación de prensas destinadas a usos cada vez más específicos y ha marcado el paso de pequeñas herramientas manuales a poderosas máquinas especializadas, las cuales duplican las producciones industriales.

Aunque existen prensas manuales y automáticas, su principio de funcionamiento es el mismo: Sujetar la madera por varios lados mediante una fuerza de presión constante que se ejerce sobre la pieza durante el tiempo que se está trabajando.

Sea cual sea el tipo, en efecto, la madera queda totalmente aprisionada, pierde por completo su movimiento y así pueda ser trabajada. Para el caso de laminados de bambú normalmente se utilizan prensas calientes donde se aplica presión (1,5 a 2 Mpa) y temperatura (100 a 110 grados centígrados) durante unos 5 a 8 minutos.

Paso posterior al prensado es dimensionar el tablero o la viga longitudinal y transversalmente y lijarlos (inicial con 80 grit y final con 180 a 240 grit) para preparar el material para el acabado final que usualmente se realiza con lacas o pinturas con filtros UV y curados especiales.

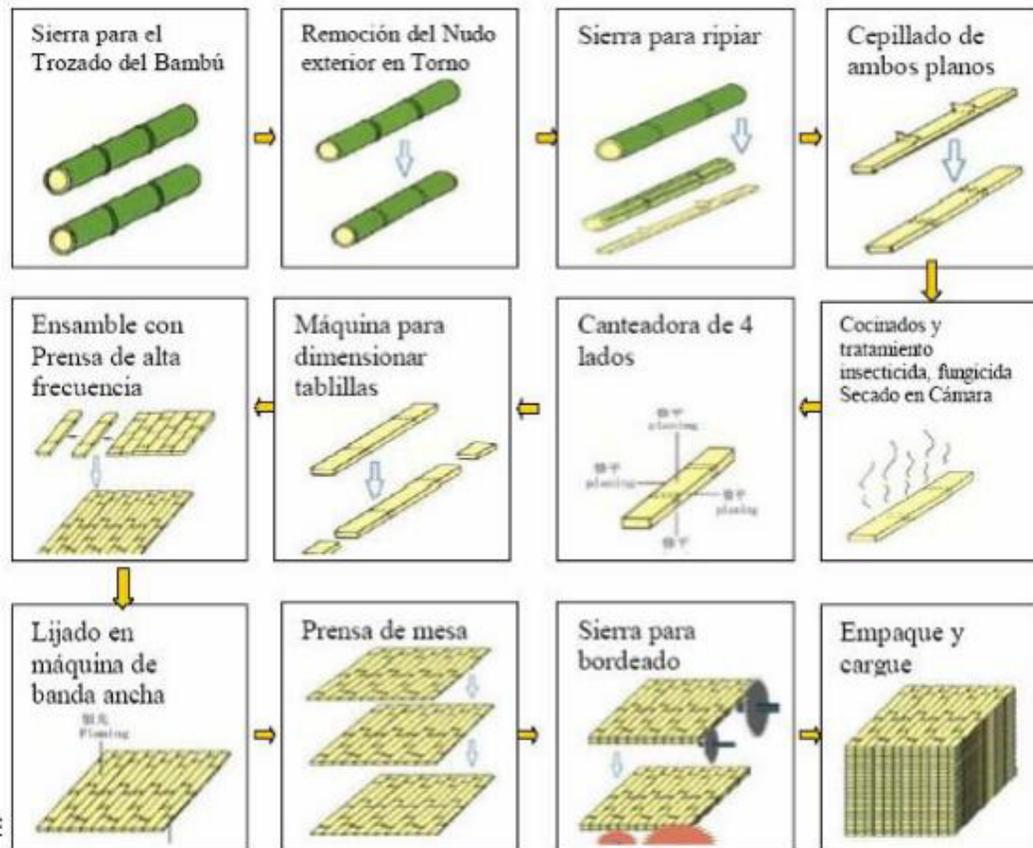


Imagen 8 Flujo del procesamiento para fabricación de laminados del bambú.

## LISTONES DE BAMBÚ

Los “listones” de bambú, se producen con bambúes de más de 12 centímetros de diámetro, sin curvaturas y daños como rayones o grietas. Se procesan estas guaduas en trozos cortos, para

convertirlos en “tablillas” (cepilladas) o “tablillas” (simplemente aserradas). El proceso de la producción de latas y latillas se desarrolla de la siguiente manera:

1. Separación de las guaduas gruesas y bien maduras.
2. Corte de la guadua en trozos cortos con sierra circular o motosierra.
3. Corte paralelo a lo ancho de los trozos en la sierra de doble disco (creación de listones).
4. Cepillado de dos caras del grosor o espesor en cepilladora de dos caras.
5. Opcional: Carbonizado o blanqueado.
6. Secado.
7. Cepillado final en máquina de 4 caras y lijado calibrado. Dimensiones finales de la tablilla.
8. Control de calidad y almacenamiento.



Imagen 9 Sierra de corte de estrella



Figure 14 Dimensionadora de bambú



Figure 15 Canteadora modificada para bambú



Figure 16 Mesa de listones de bambú



Figure 17 listones de bambú

## TABLEROS ENLISTONADOS Y VIGAS LAMINADAS

El proceso para la producción de estas piezas requiere maquinaria especializada para desarrollar las actividades de prensado, cepillado, lijado y corte dimensional, se desarrolla de la siguiente manera:

1. Se aplica a las tablillas seleccionadas el adhesivo.
2. En una prensa (fría o caliente) ensamblan según la medida requerida
3. Después del fraguado se pasan por una cepilladora y lijadora
4. Se dimensiona las piezas a las medidas establecidas.
5. Almacenamiento y despacho.



**Figure 18 Vigas de bambú**



**Figure 19 Laminados de bambú**

## TRATAMIENTOS

Después de una extensa investigación se detectaron 2 técnicas de preservación y tratamiento del bambú las 2 con sales de boro y las cuales se describirán en la parte de abajo.

### Método Boucherie o de Savia forzada

Este método consiste en introducir por uno de los extremos del tallo de bambú el preservante de sales de boro, mediante la presión ejercida de una bomba centrífuga, desplazando la savia que contiene el tallo

El equipo está compuesto por una bomba, que se conecta a un recipiente, el cual almacena el líquido preservante. De ahí el preservante es bombeado a un tanque neumático. Del tanque neumático el líquido es desplazado a presión y luego se distribuye a través de mangueras plásticas flexibles. Cada una de las mangueras es conectada a un extremo del tallo, sujetándose por medio de una abrazadera.

Los líquidos recogidos en la sección de entrada y salida de los tallos se almacenan en otro tanque, para luego ser filtrados y mezclados con solución fresca, de esta forma se logra reciclar el total del producto utilizado como preservante, se detecta el desplazamiento total de la savia en los tallos, midiendo la acidez del líquido que brota en el extremo inferior del tallo. El tiempo que se tarda en desplazar el líquido preservante a la savia es variable.

### Método por inmersión

Para obtener mejores resultados al emplear este método es necesario que el bambú a tratar se encuentre seco, debe tener un contenido de humedad por debajo del 20%. Este método es muy usado para trabajar los listones, nos brinda un mejor tratamiento y es a diferencia del otro método que es posible utilizarlo en los listones ya sea en esta recto o modificado.

Para tratar los tallos o los listones es indispensable contar con un tanque que tenga la capacidad que se busca tratar. Cuando el uso es masivo e industrializado, normalmente el tanque se funde con hormigón armado y se impermeabilizan las paredes internas.

Para el tratamiento del bambú en caña , previo a ser sumergidos en el tanque se perforan los entrenudos con el fin que penetre el preservante en el interior del tallo.

Después de haber llenado el tanque con la mezcla de agua con sales de boro al 10% se sumergen las cañas o los listones. Al finalizar el tiempo de inmersión que va de 10 a 15 minutos se deja en escurrimiento de 1 a 2 horas.

## 2.8 Mercado

MOSO: Líder Mundial en Bambú Por su experiencia, su visión innovadora y red mundial, MOSO está reconocido como la marca-A en productos de bambú. No hay otra compañía en el mundo con el mismo número – y ampliando – de productos de bambú de alta calidad, siempre disponible en nuestros almacenes en Barcelona (oficinas MOSO Europe), Hangzhou (oficinas MOSO China) y en la sede principal rca de Amsterdam(MOSO International). Además, MOSO distribuye sus productos en toda Europa a través de distribuidores oficiales para asegurar la disponibilidad de sus productos en todas las áreas.

Sin embargo encontramos empresas como bamsusa empresa española Especialistas en Diseño de Estructuras y Mobiliario con Bambú, surge en el año 2007 en donde conforme a los años y la difícil apertura al mercado salen adelante utilizando especies asiáticas como el bambú Moso o el Tonkin, importando el material a España para la creación de sus proyectos generando el desarrollo y la proyección del bambu con diseño en España hacia el mundo(dominguez, 2014)



**Figure 20** Funadodres de Bambusa España

Esta empresa nos abrió sus puertas para conocer el proceso de diseño con bambu en España ya que al ser uno de los principales y primeros precursores en el diseño por medio del bambu fue muy importante conocer su trabajo. Desde la pedida y recepción del material hasta el sistema y modelo de diseño que emplean en su trabajo, bambusa se presentó en febrero del 2014 en la feria del diseño Valencia 2014 y fue uno de los eventos más enriquecedores ya que nos permitieron cambiar opciones sobre el material y su rumbo a nivel local y mundial.

### ***2.7.1 Productos actuales de bambú***

El bambú sirve para la fabricación de una gran variedad de instrumentos musicales. Por ejemplo el *Shakuhachi* (flauta de bambú), el *Gamelang* (especie de xilofón indonesio) y diversos instrumentos de percusión. Igualmente puede encontrarse un gran número de objetos de uso

cotidiano realizados en bambú, tales como en el filtro de las cafeteras, en agujas de hacer punto, pinceles, papel, cucharas, por mencionar sólo algunos (Vivejardin, 2012).

De esta manera, el bambú es una de las plantas con más utilidades para el hombre, en general muchas personas relacionan al bambú con las culturas orientales precisamente por el hecho de que en la India, Japón y China existen muchas especies diferentes y también porque la mayor parte de ellas son grandes y resistentes.

En el continente americano se encontraron varios utensilios, instrumentos musicales y objetos ceremoniales que indican que los antiguos habitantes de Colombia y Ecuador, lo utilizaron. Actualmente, las diferentes especies de bambú desempeñan un papel muy importante en el desarrollo de las sociedades, sobre todo por su importancia en actividades tan diversas que van desde económicas hasta espirituales (Rodríguez, 2005: 24).



Imagen 10 Laptop con cubierta de bambú

#### Presentaciones Comerciales

- Manufacturas artesanales o semi-industriales: muebles, cestería, pantallas, persianas y cortinas, juguetes, vasijas, empaques, toneles.



Imagen 11 Cesta moderna de bambú



Imagen 12 Estructura de bambú

Productos Industriales: tableros rígidos, contrachapados y aglomerados; duelas, parquets, adoquines y tejas, puertas, closets, y componentes arquitectónicos prefabricados modulares.



Imagen 13 Duela de bambú

- Alimentación: brotes o cogollos de bambú procesados y empacados para la exportación.



**Imagen 14** Brotes de Bambú

- Obtención de etanol, celulosa y pulpa para la fabricación de papel.

### **2.7.2 Conceptos de arte, artesanía y artesano.**

El arte es la manifestación de la creatividad y sentimientos humanos. Es el conjunto de obras, estilos o movimientos artísticos de un país o una época.

“El término arte deriva del latín ars, que significa habilidad y hace referencia a la realización de acciones que requieren una especialización.”

La etimología de la palabra artesanía, deriva de las palabras latinas “artis-manus” que significa: arte con las manos. Por lo tanto artesano, es la persona que practica una actividad productiva, que utiliza su ingenio y destreza, para transformar materias primas.

El concepto artesanía se funde con el de “arte popular”, comprendiendo a este como un conjunto de actividades productoras de objetos, esencialmente de forma manual, realizadas por

un solo individuo, una unidad familiar o un grupo y transmitidas tradicionalmente de generación en generación.

Derivado de esto podemos decir que “Una artesanía es un objeto con un significado cultural, originalmente realizado para satisfacer una necesidad doméstica o ritual religioso, elaborado a mano pieza por pieza con materiales del lugar, que no es muy susceptible de cambios técnicos y que cuando se vuelve motivo de comercio sufre modificaciones sacadas de la inspiración, creatividad, sentimiento y ánimo de los productores”.

Están enraizadas en la vida cotidiana y forman parte del entorno y las características de una región, de sus costumbres, de sus recursos, de su cultura y de su patrimonio artístico.

El Diseñador Artesanal crea objetos funcionales de alta calidad, estéticos, con un diseño innovador que pueda dignificar la artesanía mexicana y mejorar la calidad de vida de sus productores, logrando proyectarse en el mercado nacional así como en el mercado internacional.

### **Clasificación de tipos de artesanías**

Hoy en día se pueden diferenciar a grandes rasgos varios tipos de artesanía.

**Artesanía indígena:** Son productos que constituyen una expresión material de la cultura y que se elaboran integralmente para rituales u ornamentos propios, condicionados directamente por el medio ambiente físico y social.

**Artesanía popular:** Tienen como base estilos tradicionales, que se transmite habitualmente de generación en generación, generalmente se denominan por su lugar de producción y en algunos casos cuentan con influencias culturales ajenas a ellos.

**Artesanía artística o creativa:** Son aquellas que no responden a necesidades primarias, sino que con un sentido particularmente artístico expresa el sentimiento individual de su autor.

**Artesanía utilitaria:** Origina artículos sin características artísticas especiales y que se emplean para actividades cotidianas.

**Artesanía contemporánea:** Es la producción de objetos útiles y/o estéticos en cuyos procesos se emplean elementos técnicos y formales, culturalmente tienen características de conversión hacia la “tecnología moderna”.

**El bambú se utiliza de diferentes maneras, conforme a sus edades:**

- Menos de 30 días: como alimento.
- De 6 a 9 meses: para canastos.
- Con 2 ó 3 años: paredes de bambú o láminas.
- De 3 a 6 años: para construcción.

También debe tener ciertos cuidados, tiene enemigos naturales, como los insectos y para contrarrestar, el bambú se ahuma o se cura con fuego, lo que permite protegerlo contra el “ataque” de sus hostiles parásitos. También se pueden utilizar mezclas de boratos o de petróleo y pimienta,

## **Artesanías de bambú en México**

Algunos objetos de bambú elaborados artesanalmente son producidos con fines utilitarios, como recipientes para agua o comida, cestos para contener alimentos o productos agrícolas, muebles y muchos más, algunos ejemplares son realizados como ornamento, tanto para el hogar como para uso personal, podemos mencionar entre otros: collares, pulseras, biombos, cajas, figuras talladas, etc.

### **2.3 Políticas de fomento al desarrollo rural en México**

Al hablar de un desarrollo sustentable en una comunidad indígena de puebla tenemos que mencionar las políticas y normas que existen respecto al manejo y desarrollo de áreas forestales, si bien es cierto que el bambú no es un “recurso forestal no maderable” (CONAFOR, 2012) la ley estipula el manejo correcto de los recursos forestales.

En la actualidad se han estado aplicando algunos instrumentos económicos de política ambiental, como son el impuesto adicional a la gasolina en la zona metropolitana de la Ciudad de México de 1 a 3 centavos por litro, según el tipo de gasolina; las multas que cobra la PROFEPA (Procuraduría Federal de Protección al Medio Ambiente) en materia pesquera y forestal; la Ley Federal de Derechos establece el cobro de derechos por descarga de aguas residuales industriales (para aquellas empresas y municipios que sobrepasen los límites establecidos por las normas), el cobro de derechos por el uso o aprovechamiento de bienes públicos, entre otros. (PROFEPA, 2013)

Los instrumentos económicos de política ambiental que se proponen son los tres siguientes:

- Créditos preferenciales y beneficios fiscales para actividades sustentables

Es necesario que el gobierno federal, a través de la Secretaría de Economía, otorgue créditos preferenciales a bajas tasas de interés para aquellas empresas que estén destinadas a actividades de protección al medio ambiente y a la disminución de la contaminación, como la agricultura orgánica, empresas recicladoras y aquellas empresas que usen material reciclado (o material con más rápida degradación) en la elaboración de sus productos. Los gobiernos estatales y municipales pueden apoyar dando beneficios fiscales a estas actividades.

- Programa de Fomento para Actividades Sustentables (PROFASUS)

Se deberá crear un Programa de Fomento para Actividades Sustentables (profasus), el cual otorgará una cantidad de dinero (ayuda económica) a las actividades productivas que generen un mayor beneficio ambiental. El encargado del programa será la SEMANART, que otorgará la ayuda complementaria a estas empresas.

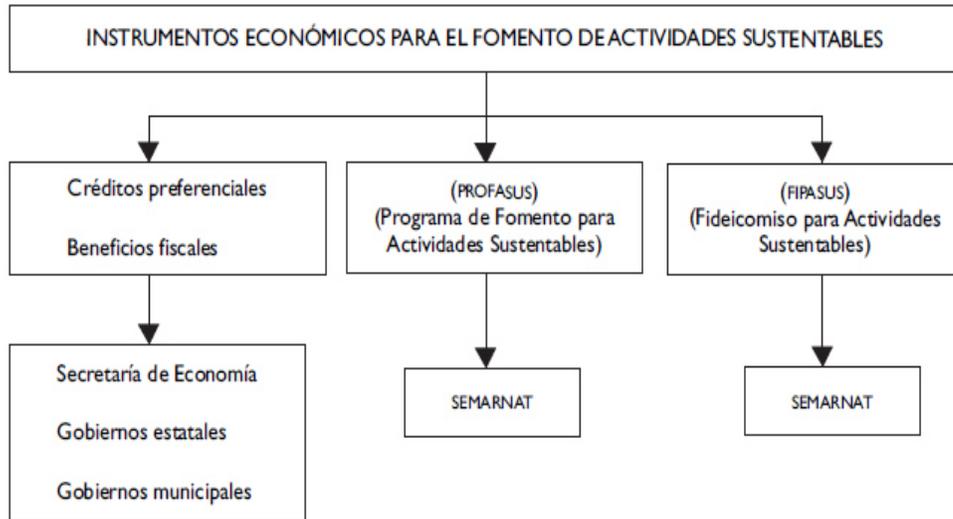
- Fideicomiso para Actividades Sustentables (FIPASUS)

La SEMANART deberá crear un Fideicomiso para Actividades Sustentables (fipasus), que tenga como función financiar instituciones de investigación que elaboren productos de consumo final o intermedio que se degraden con mayor rapidez; por ejemplo, c

Obtenido de (Calderon J. P., 2010, pág. 96)(Calderon 2010: 96)

Gráfico x: Esquema sobre los instrumentos económicos para el fomento de actividades sustentables

### Instrumentos económicos de política ambiental para el fomento de actividades sustentables



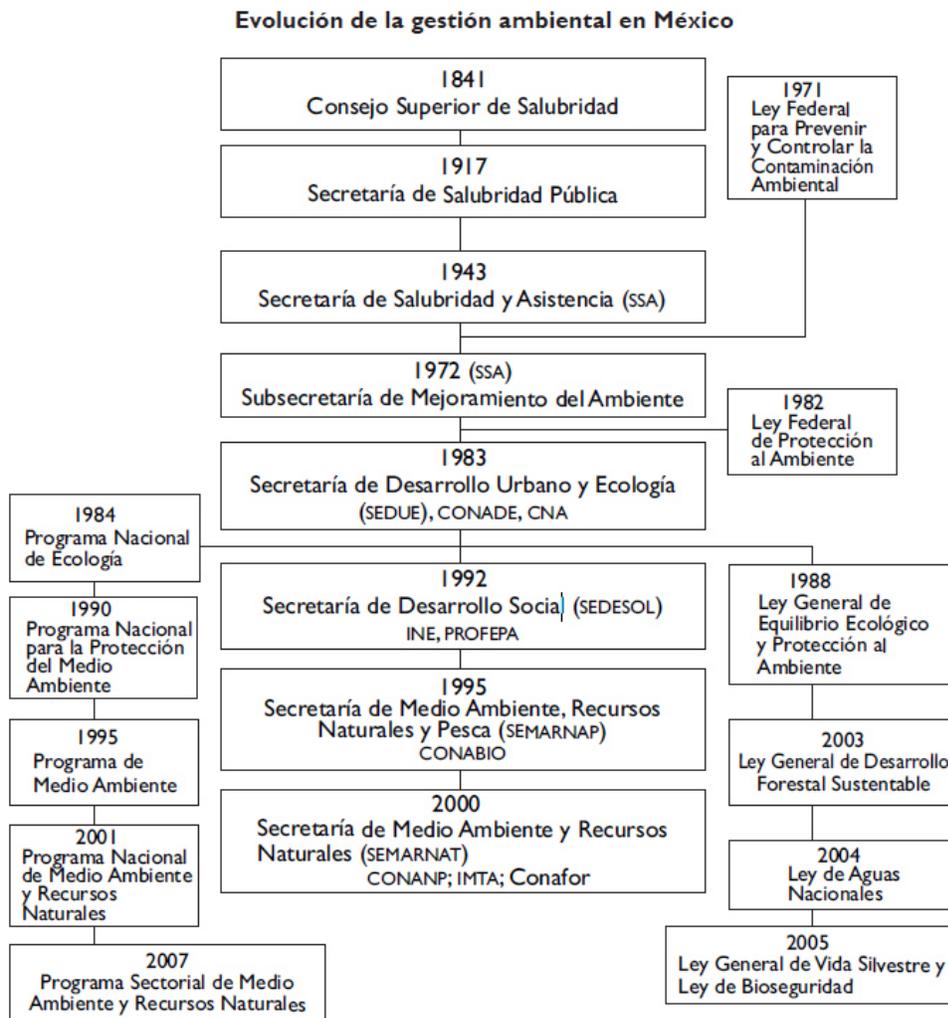
Fuente: SEMANART 2014

Es responsabilidad del Estado llevar a cabo políticas que procuren un desarrollo sustentable, y para esto requerirá utilizar herramientas (como los instrumentos económicos) que incidan en las decisiones de los ciudadanos para lograr que el comportamiento económico de hogares, empresas y gobiernos considere al medio ambiente como una variable trascendente.(Calderon J. P., 2010)(Calderon, 2010).

Las teorías de los sistemas mundiales, definen el desarrollo como una relación de la investigación, aplicación y transferencia de tecnología básica y productiva, mecanismos financieros y operaciones de comercio internacional. Los países se desarrollan mediante las inversiones productivas que refuerzan la producción manufacturera de un país en particular y generan un crecimiento de largo plazo.(Moreno & Jakob, 2012, pág. 8)(Moreno & Jakob, 2012 :8) .

Es por eso que el trabajo busca implementar estas teorías de crecimiento de la mano de las empresas y gobiernos trabajando en armonía para el beneficio de la población y no solamente buscando resultados inmediatos si no un crecimiento a futuro, en México se han venido desarrollando políticas ambientales con las cuales propondremos un desarrollo viable y sustentable en nuestro proyecto.

Gráfico 7. Evolución de la gestión ambiental en México



Como se muestra en el Gráfico 3 la Evolución de la gestión ambiental en México la preocupación por el medio ambiente surge a partir del Consejo Superior de Salubridad en 1841, posteriormente en 1982 y 1983 se crean la Ley Federal de Protección al Ambiente y la SEDUE (Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología) las cuales tenían como objetivo preservar los recursos forestales de país.

En 1988 se creó la que hasta la fecha pero con algunas modificaciones, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LEEGEPA) la cual ha sido la base de la política ambiental del país.

Por ultimo en 1995 se creó la SEMARNAP (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales) que en 2000 se cambió la Ley de la Administración Pública Federal, dando origen a la SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales), en donde la política ambiental adquiere un enfoque de “Desarrollo Sustentable” dándole un enfoque más integral del uso y manejo de los recursos naturales.

La SEMANART cuenta con tres subsecretarías: la primera destinada a la Planeación y Política Ambiental, la segunda es de Gestión para la Protección Ambiental, y la tercera de Fomento y Normatividad Ambiental. Además, la secretaría cuenta con el apoyo de seis órganos desconcentrados: delegaciones federales, coordinaciones regionales, la Comisión Nacional del Agua (CNA), el Instituto Nacional de Ecología (INE), la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) y la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONAMP), y dos órganos descentralizados: el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) y la Comisión Nacional Forestal (CONAFORT)

### 3. METODOLOGIA

## 3. METODOLOGIA

### 3.1 Metodología

#### 3.1.1 Recopilación de información

El procedimiento metodológico para la construcción de esta investigación consistió en consultas a fuentes bibliográficas, recorrido de campo para identificar las principales áreas donde existe bambú y áreas potenciales al igual que la realización de encuestas a productores de bambú. Se obtuvo información acerca del bambú, ésta incluyó elementos productivos, usos comerciales y no comerciales, información socioeconómica e información metodológica sobre investigación aplicada al bambu.

Las fuentes de información más relevantes que se usaron son:

- Red Internacional del Bambú y Ratán (INBAR)
- Asociaciones gubernamentales como SDR, SAGARPA, CONAFOR, FUNDACIÓN PRODUCE PUEBLA
- *la Cadena Productiva del Bambú en México*: la identificación y ubicación de productores y personas que utilizan el bambu. En el nivel de la información secundaria no se encontró información de transformadores, distribuidores, puntos de venta, ni consumidores.

#### 3.1.2 Levantamiento de la información

Los productores que fueron encuestados están integrados a la Cooperativa Tosepan Titataniske (Unidos Venceremos). Para conocer el número total de productores se ingresó a la base de datos del inventario regional de productores de bambú en el Municipio de Cuetzalan. Se identificaron 18 comunidades y se escogieron 3 localidades completamente al azar dentro de las cuales se encuestaron a 16 productores que tienen bambú en su predio.

No. De encuesta	Localidad	Nombre y apellidos	Genero	Lengua indigena	Cuenta con bambu
1	Coyopol	Jesus Ascencio	M	Si	Si
2	Coyopol	German Asencio	M	Si	No
3	San Carlos	Rafael Alonso	M	Si	Si
4	san Carlos	Felix Vasquez	M	Si	Si
5	San Carlos	Guillermo Lopez	M	Si	Si
6	Coyopol	Crencio cruz	M	Si	No
7	San Jose Acateno		F	Si	Si
8	Coyopol	Maria Luciano	F	Si	No
9	Coyopol A	Regulo Lara	M	Si	Si
10	San Carlos	Felipe Lara	M	Si	Si
11	Coyopol	Rosa Martinez	F	Si	Si
12	Coyopol	Gregorio Salazar	M	Si	No
13	San Carlos	Lazara Jara	F	Si	Si
14	San carlos	Salvador V	F	Si	No
15	Coyopol	Hipolito salvador	M	No	Si
16	Coyopol	Juan Manuel Esquivel	M	No	Si

### *3.1.2.1 Identificación de productores*

- Los productores de bambú de la zona de Hueytamalco Puebla, micro, pequeñas y medianas empresas que producen, transforman y/o comercializan materia prima y/o productos elaborados de bambú,
  - proveedores de servicios (instituciones de apoyo públicas y privadas),
  - comerciantes o distribuidores de productos

Se utilizaron los datos de 46 productores que estaban identificados con su área de plantación de bambú y su ubicación geográfica, se carecía del dato de área de bambú que poseían los 46 productores y su ubicación geográfica precisa, por lo cual, a través de una exploración y consulta se visitó a estos productores.

Se carecía de información acerca de los actores de la cadena: intermediarios, transformadores, distribuidores, consumidores e instituciones de apoyo; para realizar el muestreo correspondiente.

La metodología consistió en que conforme se realizaba el muestreo de los productores se les consultaba sobre otros productores cercanos y así se fue conociendo y completando la información para cada paso de la investigación. De esa manera, la metodología permitió identificar a los productores de la cadena y realizar el levantamiento de la información.

### *3.1.2.2 Muestreo*

#### *Muestreo de productores*

La población fueron 46 productores identificados, contando con su ubicación geográfica y área de plantación de bambú. La población muestra se determinó mediante un muestreo estratificado, según los siguientes criterios:

## 3.2 Métodos

Para el diseño de los cuestionarios se utilizaron términos sencillos de tal manera que los productores no tuvieran dificultad en entender y contestar las preguntas. Por ejemplo, en el caso de la expresión “captura de carbono” se manejó el equivalente “producción de aire limpio”. Todo con el fin de poder realizar una entrevista en forma de conversación la cual hiciera al entrevistado sentirse mas en confianza y así poder expresar todas sus inquietudes

**Entrevistas semi-estructuradas** La entrevista semi-estructurada es una técnica que consiste en abordar un tópico

determinado, a través de un diálogo flexible y conversacional con determinado(s) individuo(s). Se caracteriza por que, a diferencia de la tradicional entrevista estructurada que introduce al entrevistado en una serie de preguntas rigurosas por parte del entrevistador, la entrevista semi-estructurada permite extraer la información prevista y añade elementos nuevos que podrían ser de utilidad para el entrevistador, mientras mantiene el interés del entrevistado por que la conversación es amena; aunque el entrevistador tiene en mente una guía que desea evacuar, esta tomará la dinámica que la conversación entrevistado-entrevistador vaya gestando (Mikkelsen 1995).

El método de la entrevista semi-estructurada representó la herramienta operativa más importante de esta investigación, ya que se aplicó para garantizar la flexibilidad de la entrevista, de tal forma que permitiera capturar elementos previstos en las guías de preguntas principales para cada eslabón y a la vez, mantenía abierta la posibilidad de capturar elementos nuevos.

Previo a su aplicación, se definieron los tópicos a desarrollar y se establecieron las guías de preguntas principales para obtener la información requerida de cada eslabón.

Las guías buscaban generar la información para cumplir los propósitos de la investigación y tener un panorama amplio del bambú en la zona.

Una vez preparadas las guías y el sistema de muestreo descrito, se procedió al levantamiento de información de campo en el periodo de febrero a agosto del 2014

Al final se realizó un análisis (FODA) La sigla FODA, es un acrónimo de Fortalezas (factores críticos positivos con los que se cuenta), Oportunidades, (aspectos positivos que podemos aprovechar utilizando nuestras fortalezas), Debilidades, (factores críticos negativos que se deben eliminar o reducir) y Amenazas, (aspectos negativos externos que podrían obstaculizar el logro de nuestros objetivos). Con el propósito de la generación de nuevos o mejores proyectos futuros para fortalecer la cadena productiva del bambú.

En la investigación resultó de mucha utilidad su aplicación, ya que permitió conocer los flujos de material de la actividad del bambú, los intercambios comerciales y no comerciales, formas en las que los productores comparten sus conocimientos y empleos del material

Este método permitió, interactuar de manera diferente con cada uno de los productores y conocer mas a fondo el motivo por el cual decidieron incorporar este material en sus predios y su destino final es decir se pudo determinar a quién le vende, qué cantidad (de forma aproximada), a dónde se dirige, cómo compra, para que lo usa, etc.

Este método brindó dos productos principales:

1. Conocer y juzgar el grado de manejo y conocimiento del bambu que poseen los productores como también saber su propósito final con el material.
2. Brindó información para identificar nuevos productores y gente interesada en el material, como compradores o productores con el fin de saber el interés por el producto para poder crear un escenario de empleo en la región.

Entrevistas vea anexo 2

### *3.3 Análisis*

Una vez que se implementó el muestreo con la aplicación de guías y métodos, se procedió al análisis de la información.

La información obtenida se usó para establecer una base de datos. Se utilizaron los programas Microsoft Access y Microsoft Excel. En estos programas se estructuró una base de datos contemplando las variables fijadas (Anexo 6: Variables del estudio). Además, se contemplaron hallazgos no contemplados, los cuales enriquecieron la investigación.

Dichos datos e información general se analizó en aspectos cualitativos y cuantitativos, codificando de acuerdo a cada variable. Se utilizó estadística descriptiva para determinar tendencias, también se usaron diferentes técnicas gráficas que respaldan la información cualitativa encontrada. Ambos enfoques (cualitativo y cuantitativo) se presentan en la sección de resultados y se analiza en la sección de discusión. Para finalmente dar lugar a las conclusiones de la investigación.

## 4. RESULTADOS

## 4. RESULTADOS

El bambú es un maravilloso material de la naturaleza, al trabajar con él en esta investigación se aprendió desde que es el bambú, donde se puede encontrar, qué características tiene, para que sirve entre muchas otras cosas, las cuales día a día crearon un interés mayor y sobre todo un aprendizaje enorme en todos los aspectos.

Esta gramínea nos mostró todas sus versatilidades, sus características, ventajas y desventajas, con lo cual trabajaremos para dar un desarrollo óptimo y preciso en la comunidad de Hueytamalco Puebla siempre con el fin de ayudar a la población y sus habitantes.

Durante los viajes, entrevistas y procesos de investigación, se logró obtener una información muy valiosa como el simple hecho de que es el bambú, como se reproduce y como crece esta información nos sirve para darle a los habitantes la técnica de sembrado y mantenimiento de la planta para lograr una sana y prolifera reproducción, quienes son las personas que están interesadas en este maravilloso material y que es lo que están haciendo con él. Como se menciona anterior mente se concentró la investigación en la planta del bambú en general en 2 especies el *Phyllostachys aurea* el cual se encuentra en un gran parte en la zona de estudio y la otra especie a la cual se le dio un peculiar énfasis fue la variedad *Phyllostachys edullis* “moso bambú” Moso' se deriva de las palabras chinas "Mao Zhu", lo que significa bambú peludo. Culmos están cubiertos con una, pelo aterciopelado muy fino.

Esta variedad es una de las más extraordinarias por su crecimiento y fortaleza y la cual existe en la zona de Hueytamalco, si bien empezó la investigación con unas cuantas zonas de reproducción del bambú hoy en día se pueden encontrar parcelas con más de 3 hectáreas de bambú (moso bambú) en la zona, esto es debido al gran interés e inversión de gente externa a la comunidad que se ha metido en el mercado del bambú. Se encontraron parcelas de 1 hectárea o

menores por lo que las entrevistas nos da a conocer el crecimiento que ha tenido este material en los últimos 10 años donde antes no había nada y eran unos cuantos los que se empezaban a interesar en la planta.

La gente empezó utilizando el bambú como varas para pegarle a los animales o simplemente como un cerco con el cual delimitaban su terreno, hoy en día vemos el bambú utilizado en la creación de paredes en forma natural o como base un colado de cemento. Con la inversión de la gente foránea (es decir personas ajenas de nacimiento a la comunidad) se ha producido un interés mayor en el bambú al tal grado que existen familias que se dedican completamente al desarrollo de productos de bambú ( palillos y brochetas de bambú) sin embargo son productos de poco diseño, productos de los cuales se crea un micro ambiente por lo cual con el desarrollo de este trabajo se buscara crear un canal de comercio y desarrollo de la zona al no solo incluir a la persona que cosecha y la persona que crea los productos si no a un grupo de personas que se encargue de eso.

El bambú tiene un gran potencial de desarrollo en México ya que es prácticamente un mundo nuevo para el diseño mexicano y para los mexicanos en general, al tener el conocimiento de la forma de crecimiento, cosecha y trabajo es más fácil poder saber que es posible crear y que no, es por eso que con la información recolectada tanto teórica como práctica de la maquinaria con la que se trabaja y que opciones son posibles desarrollar con ella misma para la creación de nuevo productos y esto va desde las artesanías que se pueden hacer con los residuos, como la ropa que se crea a partir de las partes que sobran de los culmos, como también el desarrollo de laminados ya se para pisos o vigas, como también la creación de listones o cintillas con las cuales se expande el panorama de trabajo y de creación de nuevos objetos.

- Unas ventajas el material es su costo ya que al ser tan económico y de rápido crecimiento nos permite abaratar los costos de producción.
- Es un recurso natural renovable, que puede sustituir en parte a la madera

- Tiene la capacidad de poder ser combinado con otros materiales
- Su forma circular y su sección hueca, lo hacen un material liviano, fácil de transportar y almacenar de forma conveniente y económica.
- Los tallos tienen una estructura física que les proporciona una alta resistencia en relación a su peso ya que sus fibras corren en dirección longitudinal al tallo lo cual contribuye a evitar la ruptura al curvarse o darle otra forma.
- Tiene la ventaja de ser utilizados en forma de caña o listones lo cual lo vuelve un material muy versátil.
- El bambú bajo cargas flexionantes, demuestra ser un material ideal para la construcción en zonas sísmicas.
- Los tallos no tiene corteza que puedan considerarse como desperdicios
- Tiene una ventaja considerable con la madera en cuanto al crecimiento ya que en tan solo 5 años se puede considerar un producto cosechable.
- Tiene una ventaja respecto al plástico donde se puede utilizar para construir muebles y prácticamente cualquier parte de una casa: pisos, paredes, techos, columnas de soporte, etc.
- No depende mínimamente de la extracción de petróleo y es totalmente renovable
- Un bosque de bambú fija CO<sub>2</sub> un 20% mas que un bosque de eucalipto
- Previene la erosión del suelo, debido a sus fuertes raíces

En este trabajo la innovación es parte esencial ya que el crear nuevas técnicas, como emplear las ya existentes para la creación de nuevas o diferentes formas de trabajo nos permite crecer y poder realizar diseños innovadores, los cuales satisfagan las necesidades del mercado de hoy en día para así poder comercializar los productos obtenidos y que no solamente se queden ahí.

Otro aspecto importante en el desarrollo de la comunidad , es la sustentabilidad del producto ya que al estar trabajando con un recurso natural renovable el cual cuenta con un ciclo de producción muy rápido hay que tener siempre cuidado de no terminar con el recurso y manejarlo de una forma muy eficiente, el no usar pesticidas o agente ajenos que dañen el medio ambiente como también tener cuidado a la hora de su tratamiento de preservación ya que se emplean sales de boro las cuales en pequeña cantidad son inofensivas pero con el paso de los años pueden producir un efecto en el ph del suelo. Al estar hablando con los productores y gente de la comunidad se ven interesados en el la planta como una nueva fuente de ingresos, ya que al ser comunidades cafetaleras se sabe que el café es un producto de temporal por lo cual se ven obligados a buscar nuevas fuentes de ingresos de 4 a 5 meses en los cuales surgen diferentes alternativas:

60% Actividades agrícolas y ganaderas

20% Emigra a los Estados Unidos

5% Temporal en el Distrito Federal en la construcción y/o jardinería

3% Se dedica a la recolección de leña



Los habitantes de la zona día a día empiezan a conocer el material y con el conocimiento que se obtiene de afuera es posible que la gente siga creyendo en el proyecto ya que no lo ven como una fuente de ingresos sin embargo al pasar los años se dan cuenta que puede ser rentable y no solamente un decir de los agrónomos o ingenieros que brindan el conocimiento.

## Análisis FODA O DAFO

<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>
<p style="text-align: center;">Existencia de material en la zona</p> <p style="text-align: center;">Condiciones climáticas optimas de crecimiento</p> <p style="text-align: center;">Existencia de apoyos a la comunidad</p> <p style="text-align: center;">Existencia de personas dispuestas a trabajar</p>	<p style="text-align: center;">Bajos niveles de ingresos de los trabajadores del sector agrícola</p> <p style="text-align: center;">Deficiente infraestructura vial</p> <p style="text-align: center;">Bajo nivel educativo</p> <p style="text-align: center;">Falta de organización de los campesinos</p> <p style="text-align: center;">Inexistencia de redes de comercialización</p> <p style="text-align: center;">Falta de transferencia de tecnología</p>
<b>Oportunidades</b>	<b>Amenazas</b>
<p style="text-align: center;">Demanda del turismo</p> <p style="text-align: center;">Demanda de productos hechos con bambú</p> <p style="text-align: center;">Crecimiento de la zona por medio de apoyos</p> <p style="text-align: center;">Creciente demanda de productos orgánicos</p> <p style="text-align: center;">Apertura de mercado para la zona</p>	<p style="text-align: center;">Disminución de precios internacionales de los productos exportables</p> <p style="text-align: center;">Medidas fitosanitarias restrictivas de países importadores del material</p> <p style="text-align: center;">Mal manejo de la política</p>

Fuente: Elaboración propia, 2014

## 5.CONCLUSIONES

### Desarrollo Sostenible

“Es aquel que satisface las necesidades actuales sin comprometer a la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades” El Desarrollo Sostenible se apoya en los tres pilares siguientes (Triple Bottom Line): Economía, Sociedad y Medio Ambiente

Gráfico 8 3 Pilares del Desarrollo Sostenible



Fuente: Pilares del desarrollo Sostenible, (Elaboración propia 2014)

El desarrollo sostenible es de importancia en el trabajo ya que al involucrar los 3 pilares del desarrollo como lo es el medio ambiente (el bambú) la sociedad (la comunidad de Hueytamalco Puebla) y la economía (empresas privadas o de gobierno) estamos generando un trabajo completo al crear un proyecto integral y viable.

En México se desconoce el potencial de bambú, basándonos por las investigaciones recopiladas, los sitios webs visitados y las entrevistas semiestructuradas que se realizaron para buscar diferentes productos sobre bambú en México, es por eso que pienso que falta una inversión en el

conocimiento del material para su utilización y su propagación como un producto industria, un material capaz de renovarse rápidamente y a cual brinda excelente cualidades que ningún otro material va a brindar y sobre todo que el impacto ambiental no sea tan duro ya que nos podemos referir a materiales con características similares, pero que su vez van a ser muy diferentes.

La intención de utilizar la Comunidad de Hueytamalco Puebla, es valorar el sistema productivo artesanal que ofrece la región en la actualidad y analizar la posibilidad de implantar el bambú como material sostenible que permita a la región mejorar sus expectativas comerciales, ofreciendo productos realizados en bambú. Sin embargo al estar queriendo utilizar la mano de obra artesanal y las bases no se realizaran productos artesanales como tal si no que se busca poder incorporar la industria a la comunidad a través de una transferencia de tecnología básica con el cual poder realizar los proyectos que se propongan.

Estamos en un mundo de constante cambio, de innovación constante en donde buscar la mejor tecnología para poder competir es primordial sin embargo, con una tecnología moderna y con el conocimiento como punto de diferenciación pienso que se pueden lograr grandes cosas en poco tiempo, que engloben a una sociedad y un gobierno para el beneficio de la comunidad y no solamente monetario si no medio ambiental, tocando así los 3 pilares del desarrollo sostenible y dándole un mayor impacto al desarrollo.

Las cooperativas son empresas muy importantes para las comunidades en donde ellas se encuentran, sus acciones y sus potencias van bien a una perspectiva indígena del desarrollo, como ellas son muy permeables a la influencia de las comunidades donde ellas están situadas, éstas últimas esperan responsabilizarse a que las cooperativas asuman conscientemente una parte activa en la dinámica del desarrollo local.

Una cooperativa o el movimiento cooperativo en la comunidad de Hueytamalco Puebla podría utilizar el marco conceptual planteando en este documento como punto de partida, para

posicionar sus acciones mirando las necesidades de la comunidad y plantear una estrategia coherente de desarrollo local.

Es importante tener en cuenta que el proceso de motivación para la aceptación de un nuevo cambio a la comunidad ya que se necesita llegar con cuidado y de una manera muy ligera para no hacer sentir a los habitantes de la comunidad agredidos por un cambio forzoso y lograr que se vea como una necesidad y un plan de desarrollo integral de la comunidad para su beneficio.

Tal y como lo menciona Schumacher es indispensable pensar en un desarrollo rural que genera empleos para evitar la migración y estos empleos. Esos empleos sólo se pueden lograr si logran aprovechar tecnologías que están a disposición y se cuente con el conocimiento apropiado por parte de las comunidades rurales, en otras palabras es la mezcla de varios agentes los que ayudaran al desarrollo rural por medio de este material.

La Fundación produce puebla se encuentra realizando un importante desarrollo en el sector agrícola al promover por medio de programas y apoyos a las personas interesadas en el bambú al igual que en otros productos, las formas son diversas al igual que las estrategias y el diseño de implementación del producto pero la mayoría lleva el fin de realizar algo en beneficio de las comunidades como del país.

Es importante resaltar las estrategias que existen para el desarrollo rural ya que son una parte muy importante y que no siempre se tienen en cuenta por lo que terminan fracasando debido a la falta de sensibilidad y de percepción del entorno que como se menciona en el desarrollo social es un punto muy sensible y del cual depende mucho la investigación ya que no es tan fácil llegar a cualquier lado e implementar un estudio que en su parte teórica puede ser excelente sin embargo si no cuenta con el lado social y la percepción del entorno terminara fracasando.

Como mencionan Perez –Garcia *et al.* en el trabajo agrario 2013 los estudios de caso en el país en cuanto a la generación de un plan de trabajo e intercambio de tecnología implica un trabajo en conjunto de diferentes actores de toda la cadena de producción, centros de investigación, gobierno y empresas, en donde se necesita un plan de trabajo de varios años para la desarrollo y la integración del plan de trabajo.

Una ventaja del bambú es una planta que permite ser aprovechada con poca tecnología y herramientas para una amplia gama de productos, por lo que una inversión de transferencia de tecnología no tiene que ser tan fuerte haciendo más viable la realización de este y otros proyectos.

El poder mezclar el diseño artesanal con el diseño industrial muestran una ventaja para el desarrollo de nuevos productos, los cuales pueden tener el valor agregado de venir de un producto artesanal con la incorporación del diseño industrial siendo así una ventaja para el mercado. Es importante hacer notar que no se propone un diseño artesanal o un diseño industrial como tal si no una mezcla en los que unos procesos serán artesanales y otros industriales logrando una producción interesante y única.

Toda esta investigación nos permite pensar en que el bambú es una excelente alternativa para impulsar el desarrollo económico de la comunidad de Hueytamalco Puebla a través de las personas que están interesadas en la planta y las que se sumarían si vieran que es un negocio rentable siendo así una producto económicamente sustentable el cual puede generar importantes beneficios para la comunidad.

## 6. BIBLIOGRAFIA

- Arvizu, A. A. (2008). *El color del Dinero*. <http://www.bambuver.com/noticias.html>. Consulta realizada el 12/05/2014
- ASERCA. (2012). *Sistema de Enlace Comercial para el Sector Agropecuario*. Agencia de Servicios a la Comercialización y Desarrollo de Mercados Agropecuarios, de EL BAMBU Estudio del Mercado Mundial: <http://www.aserca.gob.mx/secsa/subhomes/estudios.asp> Consulta realizada el 12/05/2014
- Autor.Bambu. (2005). 1er Congreso Mexicano del Bambu. Del 8 al 10 de Diciembre Xalapa, Veracruz, México.
- BAMBUMEX. (2013). *El Bambu en México*. Falta definir que es BAMBUMEX <http://www.bambumex.org/paginas/que%20es%20el%20bambu.htm> Consulta realizada el 12/05/2014
- BAMBUVER. ESTO ES UN ENLACE MEJOR PONER EN WEB *Bambuver*. Recuperado el 14 de 06 de 2014, de <http://www.bambuver.com/> Consulta realizada el 12/05/2014
- Calderon, J. P. (2010). La política ambiental en México: Gestion e instrumentos economicos. *162*, 91-97.
- Calderon, J. P. (210). La política ambiental en México: Gestión e instrumentos económicos. *El Cotidiano vol.162*, 91-97.
- Carmioli Umaña, V. (2002). *Bamboo furniture*. Costa Rica: Editorial Tecnologica de Costa Rica.
- Carmioli, V. (1998). *"Muebles en bambú. Phyllostachys áurea, manual de construcción."*
- Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal, I. (2006). *Guía Técnica Cultivo el Bambú*. República Dominicana.

- Centro para el desarrollo Agropecuario y forestal, i. (abril 2003). *Guía Técnica Cultivo de Bambú*. República Dominicana..
- COFUPRO. (2013). *Coordinadora Nacional de las Fundaciones Produce, A.C.* Recuperado el 8 de 1 de 2014, de <http://www.cofupro.org.mx/cofupro/>
- CONAFOR. (2012). *Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales*. Recuperado el 20 de 10 de 2013, de <http://www.conafor.gob.mx/portal/>
- CONAGUA. (2012). *Comisión Nacional del Agua*. Recuperado el 15 de junio de 2014, de <http://www.conagua.gob.mx/inicio.aspx>
- CONAPO, i. d. (13 de 12 de 2013). *Consejo Nacional de Poblacion*. Recuperado el 2 de 07 de 2013, de <http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/Resource/1755/1/images/01Capitulo.pdf>
- D.O., (25 de 2 de 2003). *Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable*. Recuperado el 9 de 1 de 2014, de Programa Nacional Forestal: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/259.pdf>
- Dominguez, A. (02 de 2014). *exposicion bamwood- Valencia Diseeny week 2014*. (O. d. Luna, Entrevistador)
- Fernández Ham, P., Tuirán Gutiérrez, A., Ordorica Mellado,, M., & Salas y Villagómez, G. (2006). *El Informe sobre Desarrollo Humano de los Pueblos Indígenas de México 2006*. México, DF.
- Fernández, J. P. (2012). *ESTUDIO DE FACTIBILIDAD "perspectivas para la industrialización de bambú en las regiones de la sierra de Perú"*. Perú: Sierra Exploradora.
- Fundación Produce Puebla, A. d. (2011). *Análisis estratégico de transferencia de tecnología e innovación en las cadenas prioritarias para el Estado de Puebla*.
- Holmgren, D. (2007). *La esencia de la permacultura*. Australia : HDS.

Judziewicz DONDE ESTÁ ESTA CITA COMPLETA??

Deras DONDE ESTÁ ESTA CITA COMPLETA??

Lodrono DONDE ESTÁ ESTA CITA COMPLETA??

Stamm

IMBAR. (2013). *International Network for Bamboo and Rattan, Trade Database*. Recuperado el 15 de 7 de 2013, de <http://www.inbar.int/knowledge/trade-database/>

INEGI. (2013). *Instituto Nacional de Estadística y Geografía*. Recuperado el 02 de 07 de 2013, de <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/Méxicocifras/default.aspx?e=21>

International-MOSO. (2013). *moso-bambu*. Recuperado el 1 de 12 de 2013, de <http://www.moso-bambu.es/>

Mollison, B. (1994). *Introducción a la Permacultura*. Australia: Publicaciones Tagari.

Mollison, B., & Madrigal, J. (2007). *La Permacultura: El arte de cuidar la Tierra*.

Moreno, M. E., & Jakob, S. I. (Diciembre de 2012). El Aprovechamiento del Bambu para impulsar el desarrollo económico sustentable en México. *Observatorio de la Economía Latinoamericana*. Vol.37 pp. XX-XX.

D.O (27 DICIEMBRE 2013). *Ley de la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas*.

Prévost, P. (1996). El desarrollo local y las cooperativas. *Cuadernos de desarrollo rural* Vol.37 pp. XX-XX.

PROFEPA. (2013). *Procuraduría Federal de Protección al Medio Ambiente*. Recuperado el 10 de 12 de 2013, de <http://www.profepa.gob.mx/>

Puebla, F. P. (2013). *Fundación Produce Puebla, A.C.* Recuperado el 20 de 6 de 2013, de <http://www.fuppue.org.mx/agenda-2013>

- República, G. d.(2012). *CDI. COMISIÓN NACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LOS PUEBLOS INDÍGENAS*. Obtenido de Programa para el Mejoramiento de la Producción y productividad Indígena: <http://www.cdi.gob.mx/index.php>
- Rizo, S. C., & Navarro, T. G. (2002). *Ecodiseño de envases: Ingeniería del ciclo de vida para el desarrollo de productos sostenibles*. Editorial Universidad Politecnica de Valencia.
- SAGARPA. (2012). *Secretaria de Agrigultura, Ganaderia, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentacion*. Recuperado el 20 de 10 de 2013, de <http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Paginas/default.aspx>
- Sánchez Vidiella, Á. (2011). *bamboo*. Barcelona: LOFT Publications.
- Schumacher, E. F. (. (1973). Editorial Blume, Barcelona. de 1983). *Lo pequeño es hermoso*. Editorial Blume, Barcelona.
- SEDATU. (2014). *Secretaria de desarrollo agrario territorial y urbano*. Recuperado el 25 de 06 de 2014, de <http://www.conavi.gob.mx/index.php>
- SEMANART. (2012). *Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales*. Recuperado el 24 de 12 de 2013, de [http://www.semarnat.gob.mx/apoyosubsidios/manejo\\_tierras/Paginas/inicio](http://www.semarnat.gob.mx/apoyosubsidios/manejo_tierras/Paginas/inicio)
- Stuart, C., & Van Der Ryn, S. (2009). *Ecoogical Design, Tenth Anniversary Edition*. Island Press.
- Autor UAIM (2009). Universidad Autonoma Indigena de México. *Revista de Sociedad, Cultura y Desarrollo Sustentable, Ra Ximhai*, 1-13.
- Valdiviezo, A., & Castillo, J. (2011). *El Bambú en México*.
- Veefkind, M., Alberti , M., Masip, M., & Mejia, R. (2009). *Guies d'innovació i internacionalització*. Generalirar de Catalunya.

## ENLACES ELECTRÓNICOS

BAMBUVER. <http://www.bambuver.com/> Consulta realizada el 12/05/2014

SEDATU. *Secretaria de desarrollo agrario territorial y urbano.*, de  
<http://www.conavi.gob.mx/index.php> Consulta realizada el xx/xx/2014

SEMARNAT. (2012). *Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales.*  
[http://www.semarnat.gob.mx/apoyosubsidios/manejo\\_tierras/Paginas/inicio](http://www.semarnat.gob.mx/apoyosubsidios/manejo_tierras/Paginas/inicio) Consulta  
realizada el xx/xx/2014

SAGARPA. (2012). *Secretaria de Agrigultura, Ganaderia, Desarrollo Rural, Pesca y  
Alimentacion.* <http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Paginas/default.aspx> Consulta  
realizada el xx/xx/2014

IMBAR. (2013). *International Network for Bamboo and Rattan, Trade Database* de  
<http://www.inbar.int/knowledge/trade-database/> Consulta realizada el 15/03/2014

INEGI. (2013). *Instituto Nacional de Estadistica y Geografia.*, de  
<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/Méxicocifras/default.aspx?e=>

International-MOSO. (2013). *moso-bambu.* <http://www.moso-bambu.es/> Consulta realizada el  
01/12/2014

PROFEPA. (2013). *Procuraduría Federal de Protección al Medio Ambiente.* Recuperado el 10  
de 12 de 2013, de <http://www.profepa.gob.mx/> Consulta realizada el 10/12/2014

CONAPO. *Consejo Nacional de Poblacion.* Recuperado /Consulta realizada el 02/07/2014

COFUPRO. (2013). *Coordinadora Nacional de las Fundaciones Produce, A.C.*, de  
<http://www.cofupro.org.mx/cofupro/> Consulta realizada el 08/01/2014

CONAFOR. (2012). *Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.*, de  
<http://www.conafor.gob.mx/portal/Consulta> realizada el 20/10/2014

CONAGUA. (2012). *Comisión Nacional del Agua.*  
<http://www.conagua.gob.mx/inicio.aspx> Consulta realizada el 15/06/2014

## ENLACES ELECTRÓNICOS DE NORMATIVAS VIGENTES

*Ley de la Comision Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indigenas. 27 de Diciembre de 2013. <http://www.xxxxxxxxx> Consulta realizada el XX/XX/2014*

## Tabla de Gráficos

Gráfico 5 Región II Sierra Nororiental de Puebla, Pueblos de América 2014 .....	27
Gráfico 6 Mapa Geográfico de Puebla, INEGI 2010.....	27
Gráfico 7 comparativa de crecimientos, moso bambu,2012.....	43
Gráfico 8 Separador de bambú .....	45
Gráfico 9 Distribución del bambú en México, Rodríguez 2005.....	67
Gráfico 10 Estado de Puebla, modificado 2014.....	78
Gráfico 3. Evolución de la gestión ambiental en México.....	111
Gráfico 4 3 Pilares del Desarrollo Sostenible .....	126

## Tabla de imágenes

Imagen 4 Variedades del Bambú .....	42
Imagen 5 fabricación de telas y desechos .....	46
Imagen 1 rizomas del bambú .....	49
Imagen 6 Trabajo del bambpu con Router.....	79
Imagen 7 Niño con cesta de bambú .....	87
Imagen 9 Cabaña de Bambú	Imagen 10 Silla de Bambú..... 89
Imagen 11 Flujo del procesamiento para fabricación de laminados del bambú. ....	95
Imagen 12 Sierra de corte de estrella .....	96
Imagen 13 Laptop con cubierta de bambú .....	103
Imagen 14Cesta moderna de bambú .....	104
Imagen 15 Estructura de bambú .....	104
Imagen 16 Duela de bambú .....	104
Imagen 17Brotos de Bambú.....	105

## 7.ANEXOS

Encuesta 1.

Estado:\_\_\_\_\_ Municipio:\_\_\_\_\_ Localidad:\_\_\_\_\_

Genero del encuestado/a:

Habla alguna lengua indígena

Cuál es la principal actividad que realiza

Que hace cuando no hay trabajo

Conoce que es el bambú

Que conocimiento tiene de la planta

Que sabía antes de trabajar con bambú

Capacitación del personal sobre el material

Área de plantación de bambú

Es la principal fuente de ingreso el bambú

A que se dedican aparte del bambú

Cree que el bambú puede volverse una fuente de ingreso para usted

Producción de bambú

Cantidad de bambú cortado

Cantidad de bambú en compra-venta

Personal de mano de obra dedicada al bambú

Costo de jornal para el bambú

Ingresos anuales del bambú

Planes a futuro con el bambú

Ha recibido apoyos del gobierno para el bambú

Tecnología empleada

Cooperación de la cadena productora del bambú

Genera algún producto con el bambú

Hay competencia para su producto

A quien le venden, preciosos, distribución, forma de pago