

出國報告（出國類別：考察）

101 年度

「中南美及加勒比海地區竹產業發展計畫」

厄瓜多事實調查

尼加拉瓜及宏都拉斯計畫界定

返國報告

出差人員：	國際合作發展基金會	黎燮培	處長
	駐瓜地馬拉技術團	林世勳	副團長
	國際合作發展基金會	沈佳融	專案經理
	私立南台科技大學創新產品設計系	王文雄	系主任
	錦坤竹木企業股份有限公司	洪志坤	總經理
	悅山工坊	劉昭明	董事長
派赴國家：	厄瓜多、尼加拉瓜及宏都拉斯		
出國期間：	101 年 11 月 4 日至 11 月 24 日		

目錄

摘要.....	3
壹、 任務說明	4
一、 提案緣起.....	4
二、 工作目標與範圍	5
三、 執行人員.....	5
四、 執行期間.....	6
五、 行程表.....	6
貳、 厄瓜多	7
一、 竹產業現況評估	7
二、 竹產業規劃建議	10
參、 尼加拉瓜	14
一、 竹產業現況評估	14
二、 竹產業規劃建議	17
肆、 宏都拉斯	20
一、 竹產業現況評估	20
二、 竹產業規劃建議	20
伍、 竹產業適性分析.....	22
陸、 致謝.....	25
柒、 附錄.....	26
附件一、竹栽培及加工機械建議表.....	26
附件二、行程表	32
附件三、照片	36
附件四、專家返國報告.....	40

摘要

鑒於厄瓜多 Santa Elena 省政府、尼加拉瓜政府及宏都拉斯政府於本年向我提洽協助發展竹產業需求，本會依其計畫概念書及需求，並循新計畫產生模式派遣一考察團進行計畫界定及事實調查任務，本次結論摘要如后：

- 一、厄瓜多 Santa Elena 省竹產業園區計畫，該省天然竹資源充足，周邊觀光業發達，初具發展竹產業園區基本條件，針對該省所提計畫，建議分年分階段進行，第一階段優先發展竹工藝及竹材處理業，包括竹林種植採收及園區基本建設、竹材處理及基礎加工之能力及基礎機械建構、基礎竹藝品生產，除需建構前述人員能力及設備，也建議種植純竹林以提升採收效率及涵養水資源。至於園區內建築，可建設精緻具特色竹建築，朝複合多功能園區規劃，積極結合當地觀光資源，發展竹材觀光產業。
- 二、尼加拉瓜，現有竹林多為天然林且竹林基本資料不明確，建議需先進行竹林資源調查，以及竹栽培、造林工作及相關人才培訓，而現有由工坊組成之合作社組織(CIDEL)及其運作適合竹工藝之投入，建議藉由強化 CIDEL，來提升竹工藝產業，初期可朝建立竹工坊基本資料，提升工坊產能及加工技術發展，後續再導入產品設計及行銷推廣，深化竹工藝基礎，並利於尼國竹產業快速且穩定扎根。
- 三、宏都拉斯，竹資源稀少，多為水土保持用，目前僅有零星農戶進行簡單手工利用，較無工藝生產聚落或發展竹工業產業之直接環境，建議宏國政府優先進行繁殖、種植竹苗及推廣造林，以儲備發展竹產業所需原料。第一階段竹種植推廣計畫，5 年規劃內容包括竹栽培技術人才培訓、於森林大學竹苗取種、於農科局 CEDA 試驗場設置竹苗圃育苗，最後為 50 萬株竹苗推廣種植及利用，盼達到河堤保固種植面積 100 公頃、80%農戶以竹材取代木材作為農用支柱及竹農場建立等。

壹、任務說明

「中南美及加勒比海地區竹產業發展計畫」緣起係為擴大我現行技術團之竹工藝計畫¹援助效益，本會研擬在中南美洲及加勒比海友邦推行竹產業發展計畫，協助友邦政府利用當地竹資源及其相對優勢發展適合之竹產業，促進該國經濟發展。

鑒於厄瓜多 Santa Elena 省政府、尼加拉瓜政府及宏都拉斯農牧部農業科技局(DICTA)於本年均向我駐地代表處及大使館提洽協助發展竹產業需求及計畫概念書。本(101)年外交部函轉前述文件予本會依新計畫產生模式進行評估。

一、提案緣起

(一) 厄瓜多 Santa Elena 省

根據厄國 2000 年竹林調查顯示，竹資源從 1985 年 14,000 公頃減少至 7,000 公頃。對 S 省而言，其竹資源日益減少原因包括未循環利用竹林、竹產品價值過低及普遍缺乏竹子對環境有益之知識，造成竹資源高度浪費。

S 省急需回復森林面積及維持水資源，其中關鍵需增加該地區竹產品價值。由於目前缺乏竹片加工處理技術，該省提出建立竹產銷中心及完整竹片加工處理技術，供應建材使用。

(二) 尼加拉瓜

以尼國大西洋南北自治省適合竹類生長之自然環境，搭配其農業合作社產銷制度，尼國外交部部長表示盼引進竹工藝技術，生產具經濟附加價值之竹料或竹藝產品。

(三) 宏都拉斯

宏國具備適合竹類生長之環境，加以竹子生長快速，除增加水涵養及抑制水土流失功能，也可供小農另項栽培選擇，用竹材來替代住宅、圍欄及森林採伐等。宏方提出本計畫盼增加竹林面積，訓練竹產品創新，使國內竹業可以獲利。

¹包括駐瓜地馬拉、厄瓜多、多明尼加及海地技術團。

二、工作目標與範圍

(一) 竹產業現況確認：

透過拜訪厄瓜多、尼加拉瓜及宏都拉斯竹計畫相關政府執行部會、民間組織及私人公司，確認提案部會具體需求及產業發展核心問題，並訪查產業實況，作為計畫界定及事實調查基礎。

(二) 針對計畫內容進行可行性評估(厄)及計畫界定(尼宏)：

1. 厄國 Santa Elena 省政府所提之計畫內容確認：

共同確認計畫目標、時間、可行方案及預期效益，並初步磋商計畫內容與合作模式，建立計畫發展共識。

2. 界定尼國及宏國適宜之竹產業定位及計畫概念：

與本計畫利害關係人共同確認計畫核心問題、目標、當地適宜發展之竹產業定位及可行方案。

(三) 機構執行能力評估

瞭解合作單位人員配置、配合能力、組織之運作及支援能力等，以確認各合作國家之執行能力。

(四) 釐清計畫潛在風險、限制及因應方案。

三、執行人員

(一) 計畫經理

國際合作發展基金會	黎燮培	處長
國際合作發展基金會	沈佳融	專案經理

(二) 本計畫駐外計畫經理暨竹栽培專家

台灣駐瓜地馬拉技術團	林世勳	副團長
------------	-----	-----

(三) 竹產品設計專家

私立南台科技大學創新產品設計系	王文雄	系主任
-----------------	-----	-----

(四) 竹加工機械專家

錦坤竹木企業股份有限公司	洪志坤	總經理
--------------	-----	-----

(五) 竹工藝專家

悅山工坊	劉昭明	董事長
------	-----	-----

四、執行期間

本(101)年11月4日至11月24日，共計21日，

各國工作日程如下：

- (一) 厄瓜多：11月5日至11月10日
- (二) 尼加拉瓜：11月11日至11月16日
- (三) 宏都拉斯：11月17日至11月22日

五、行程表

日期	地點	成員
11/04	由台北出發至厄瓜多	劉昭明 王文雄 林世勳 黎燮培 沈佳融 洪志坤(於尼國行程結束 後先行返台)
11/05 11/21	厄瓜多 尼加拉瓜 宏都拉斯	
11/22 11/24	自宏都拉斯返回臺灣	

貳、厄瓜多

一、竹產業現況評估

(一) 竹林業

1. 竹林資源豐富，具備充足的竹材為發展竹工藝及竹工業產業一大優勢。

由於厄國政府人員曾於 1940 年至東南亞考察，引進馬來麻竹及南美刺竹並鼓勵民眾種竹，因此現今厄國竹林資源豐富，據官方統計，最大宗之南美刺竹天然林預估約 25,000 公頃，人工林約 5,000 公頃，總共面積為 30,000 公頃，如首都(Quito)所在 Pichincha 省(以下簡稱 P 省)西北部約 1,200 公頃人工林，西南部 Santa Elena 省(以下簡稱 S 省)約 600-700 公頃南美刺竹天然林，現有大規模種植之竹林可視為發展竹工業產業之利基。

2. 天然竹林取材較不易，相較人造竹林，運輸成本較高。

P 省西北部人造林，竹材砍伐後以公路運輸，而本次參訪西南部 S 省 Olon 市 70 公頃天然混林，竹子生長良好且品質佳，惟取材較不易，運輸山路崎嶇，相較人造竹林，產生的運輸成本較高、運輸時間較長，對發展竹工業較不利，以 S 省 Noble Guadua 協會為例，竹材運送方式為驢馬每次馱負 3 根竹子從山上載到社區竹材處理場。

3. 竹材價格由各農場訂定，高低不一。

據 P 省竹木地板廠人員表示，其與特定一 200 公頃竹農合作，竹材有經篩選、品質佳，原竹價格也相對較低。對應 P 省一無特定供應商之 35 公頃竹農，竹林較無管理利用，竹材品質較差，約 95%竹林為 5 年以上老竹，每支竹材約 18 美元。P 省大量消耗竹材之竹地板業者數量較少，農場是否有特定銷售對象，影響竹材價格。

(二) 竹材加工業

1. Pichincha 省竹工業產業初具雛形，該省政府輔導之加工區及民間企業正投入試驗生產竹板材，加上人造竹林數量充足，有利於竹工業開展。

由 P 省政府資助之 CENBA 竹材加工區已引進多台自動及半自動竹加工機械，目前正試驗生產竹膠合板，由於技術人員對於竹材基本性質及機械特性不熟，製作流程冗長及竹材利用率較低，尚未有生產效益，目前十分需要技術協助，此部分由我專業竹板材整廠輸出專家協助改善生產流程及引進適當加工機械(含操作及維修)，可於短時間內獲得顯著改善(機械建議清單如附件一)，並連帶帶動上游農場竹材消耗，據加工區負責人表示，產品試驗成功後，每天預計生產 50 片竹板材(4x8 呎)，每片售價 60-70 美元，經專家估算，每月可消耗 15,000 支原竹(約 20 公頃竹林)。

民間竹木地板公司 Madel，原生產木地板，具備木工加工經驗、技術及新型竹加工機械，目前正試驗生產竹地板、竹門板且系統化進行竹材處理，流程嚴謹，售價高，竹地板每平方公尺 60 美元，產品具備商業販售水準。

2. 作為建材用之竹材初級處理品在 Santa Elena 省具備發展潛力。

S 省 Olon 市 Noble Guadua 協會²會員以分工作業進行竹材採集搬運、清洗、浸泡硼酸、防腐、曬乾及保存作業，目前每月試銷 1 個貨櫃 1,000-1,300 支經防腐蛀處理之原竹作為建築鷹架及建材用，其智利特定買主為 S 省政府從中介紹，6 公尺長之原竹每支售價 8 美元，成本為 6 美元，未來預計每月外銷 2 個貨櫃約 2,000 至 3,000 支原竹。

S 省沿海 Montañita 觀光區大型竹建築使用廣泛，幾乎形成竹建築聚落，包括餐廳及民宿，有利於發展竹工藝業及竹材處理業。另外，高腳竹屋常被用於防範水災。

² 由 6 個社區組成，會員共 103 位，並於各社區設有工作室及儲藏室，已有一座 7,000 平方公尺竹材處理場。該協會工作項目包括辦理竹工藝與竹家具訓練、竹林種植管理、竹傢俱製作及原竹處理。

3. 竹工藝方面，S 省沿海觀光區餐廳及民宿內以竹管家具桌椅居多，紀念品店內有竹編織品、竹小型擺飾品等，雖多為手工粗糙成品，使用工具也較簡陋，已具備竹管、竹編及竹材處理之基礎加工技術，若連結 S 省沿海觀光區竹建聚落，竹工藝品發揮空間亦大。

(三) Santa Elena 省政府意見

針對本次事實調查主軸，S 省竹產業園區計畫，經訪談 S 省政府計畫協調人，該省可與我簽訂合作協議、開設計畫專戶。在計畫面，S 省竹產業遭遇問題，由於竹林循環利用系統低落、竹產品商業價值過低及民眾多缺乏竹子對環境有益之認知，使得竹林資源日益減少。提案需求為豐富竹資源，恢復竹林的經濟與環境價值，增加社區居民收入及就業率，改善其生活，進而促進社區發展。

S 省選定之計畫預定地位於首都前往該省港口及著名觀光海灘之主要道路旁，較北部山區能見度高，地理位置良好，交通運輸方便，有利宣傳及展覽，目前僅為 5 公頃空地，整地工作尚未完畢，也未有基礎水電設施，近水源，需至 Azúcar - Río Verde 社區抽水。另外，園區周遭社區住民多為漁民，對竹材了解不明。

(四) 駐館意見

1. 厄國地方省政府可與我簽訂合作協議，與中央部會較困難。
2. 盼厄我雙方技術合作有一成功案例，讓厄國其他省政府可以複製，並將計畫效益留下官方正式紀錄

(五) 民間相關組織：國際竹藤組織(International Network for Bamboo and Rattan , INBAR)

成立於 1997 年，為一非營利政府間國際組織，致力於竹藤資源之環境保護、生計改善及貿易發展，截至 2012 年，已有 38 個成員國，總部位於中國，並在南美洲厄瓜多、西非迦納及印度南亞設有區域辦公室。盼與我合作項目包括 Pichincha 省竹材生產標準化 FSC 認證、Manabi 省竹手工藝訓練生產及社會竹住屋專案，目前尚未向我代表處正式提案。

二、竹產業規劃建議

1. 綜合資料及訪視所得，厄國竹材原料充足且具備竹工藝及竹工業加工技術，可同步發展勞力密集之竹工藝及半自動化之竹工業產業。

厄國 P 省適宜發展竹工業產業，而 S 省較適合結合觀光之竹工藝產業及竹材處理，發展勞力密集的產業，除了降低當地失業率，增加社區居民收入，另一方面工資低廉，也較有優勢，勞力密集如手工編織籃、門簾、窗簾、燈飾及竹編織板等。

2. Santa Elena 省竹產業園區計畫

1. 為涵養 S 省水資源及取材便捷，建議規劃種植人工純竹林。

目前竹林為天然混合林，採收成本高、效率低，現有竹材雖以足夠提供未來 S 省竹社區發展所需，惟數量恐不足供將來外銷所需求，為利當地水資源涵養及考慮工業化取材便利性，故可規劃性的種植純竹林，而且造林竹種的選擇也很重要。

2. S 省具備發展竹產業園區基本條件，應積極結合當地觀光資源，發展竹材觀光產業。

S 省每年觀光人數為 200 萬人，又該省現有天然竹林足夠發展竹工藝業，初具發展竹產業園區基本條件。為求永續發展，竹產業園區應朝複合{生態-教育-文化-產業}多功能方向規劃，並積極結合當地觀光資源。此外園區竹建築，可建置精緻具特色之竹材建築，塑造具特色之公路景點，吸引遊客參觀，並逐漸影響海灘周遭竹建築，促進現今較為廉價之竹建民宿及餐廳升級。園區內竹工藝及竹工業產品之展示及銷售，可逐步提升住民及參觀者對於竹材及相關應用之觀感，助於提昇竹藝產業。此外，結合環保、教育、觀光旅遊住宿，也是目前先進國家正積極投入之新興產業。

3. 為減少竹資源浪費，建議引進小型機械及鍋爐等，生產竹窗簾、板材及牙籤等產品，提升竹材利用率。

目前竹頭尾部分，皆棄置不用，若增加鍋爐設備，廢料可充當燃料使用，而上半部未用之竹材，建議加工為竹窗簾和竹

板材、竹地板、如最上端小竹材建議製作竹牙籤、竹肉串。若增加竹炭窯設備，竹廢料可製成活性碳，以上皆可提高竹材的全材使用率。前述產品之機械清單如附件一。

4. 建議 S 省政府應分年分階段逐步進行，並優先發展第一階段之竹工藝及竹材處理業。

年度 發展重點	第一階段—竹工藝及竹材處理			第二階段—竹工業及生活用品	
	第一年 1. 竹林種植與竹材採收 2. 園區基礎建設	第二年 竹材處理與基礎加工	第三年 基礎竹藝產品生產製作	第四年 工業化竹藝產品製造	第五年 生活商品製作生產
人員	<ul style="list-style-type: none"> • 培養竹栽培種子人才，包括竹苗種植、竹材生長特性及採收技術訓練。 	<ul style="list-style-type: none"> • 建立竹材初級防腐蛀處理能力。 • 訓練基礎竹加工技術人才，如竹編及竹管。 	<ul style="list-style-type: none"> • 了解並熟習竹籃竹編等基礎產品製作技術並開始生產 	<ul style="list-style-type: none"> • 學習工業化機械操作技術及品管觀念建立 	<ul style="list-style-type: none"> • 生活商品特性及設計製作能力養成 • 行銷規劃
竹材	<ul style="list-style-type: none"> • 確認採用竹種 • 確認種植規模 • 竹材產量規劃 	<ul style="list-style-type: none"> • 防腐等竹材基本處理完成 • 竹條、竹片等基本加工完成 	<ul style="list-style-type: none"> • 開始竹材基礎處理、備料並提供竹藝產品製作使用 	<ul style="list-style-type: none"> • 開始進入大量工業化生產階段，竹材產量增加 	<ul style="list-style-type: none"> • 增加產品價格，提高竹財經濟價值
設備	<ul style="list-style-type: none"> • 基本建設完成 • 基本設備建構(含種植及採收) 	<ul style="list-style-type: none"> • 浸泡槽、乾燥及切鋸、剖片、定寬厚等基本機械引進 	<ul style="list-style-type: none"> • 剖篾機等輔助加工機械引進設置 	<ul style="list-style-type: none"> • 膠合、拼板等加工機械引進及生產線規劃設置 	<ul style="list-style-type: none"> • 導入 CNC 等精密加工機械

第一階段—竹工藝及竹材處理業

(1) 第一年

人員方面：目前本園區周遭社區居民多為漁民，對竹材了解不明，需配合本計畫預計實施之竹林植林計畫進行竹林種植與竹材採收技術之培訓，訓練社區居民參與，了解栽種技術及基本特性，同時加強水土保持工作。另一方面引進 Noble Guadua 協會竹材整理及採收技術，訓練及累積社區居民之竹材基本技能。

竹材方面：配合竹林造林，首先依水土保持機功能及後續竹產業之規劃等確定造林之竹種，並配合該省規劃，確認種植地區及數量。建議栽種生長較快且大型竹種，如馬來麻竹，其餘像南美刺竹、條文巨草竹、長支竹及布袋竹亦合適。建議竹種之功能及栽培成本表如附件一。

設備面：第一年重點在完成園區基礎建設，除整地、水電及交通等基本設施之外，包含一期房舍及基礎之種植(網室等)及竹材採收設備建構。機械設備建議宜分年依計畫需求進行採購，不需一次購足，以免設備閒置浪費。

(2) 第二年：重點在於建構竹材處理及基礎加工技術能力，訓練園區人員或周遭社區居民進行竹材處理與基礎加工訓練，生產原竹桿材作為鷹架及房屋用。

人員方面：主要培訓竹材整理及防腐等基本加工技術，以便園區內可逐步建立竹產業及經濟價值。同時進行竹編及竹雕等竹工藝基本加工技法訓練，以便銜接後年度之竹藝產品生產製作。

竹材方面：進行竹材防腐加工技術訓練，同時進行抽竹條、竹片加工等竹工藝及竹工業必需之基本竹材處理技術引進及訓練。

設備方面：生產竹片及竹條等初級成品，需引進基本加工設備及空間建置，如竹材防腐蛀處理之浸泡槽、乾燥室、

切斷、剖片等人工處理機械。

- (3) 第三年：重點為基礎竹藝產品生產製作，竹藝產品除生活用品之外，S省海灘及周遭可見販售紀念品之商店，其中竹藝產品為主要大宗，本園區位於海灘必經之主要道路，且距離不遠，故應有發展竹工藝產業之潛力。

人員方面：延續前年基本竹編、竹雕技法訓練，進行竹籃、竹編用品及竹工藝紀念品之技術訓練，並開始小量生產竹工藝產品於園區及風景區販售。

竹材方面：利用前年所訓練之竹材加工技術及所設之設備，開始進行規模之竹材處理及基本加工竹材(竹片等)備料，供園區人員製作竹工藝產品，並可對外販售。

設備方面：除先前所設置之人工竹材處理機械外，因應園區之竹工藝產品生產及後續發展竹工業產業之所需，開始引進半自動竹材處理機械，如自動裂竹機、連環打節打片定寬及分片機、磨光機等。

第二階段—竹工業及生活用品

- (4) 第四年：重點為工業化竹產品生產製造，由於厄國已具備一定規模之竹林，且經前三年訓練，園區應以具發展竹工業產業能量，可進行竹拼板及地板等產品開發、生產製作。

人員方面：由台灣或基多地區引進所發展之竹地板加工技術，培訓園區人員學習工業化生產之技術及品管等概念。

竹材方面：運先前所建置之機械及設備，大量進行竹材處理及加工，生產具規模之竹拼板以供後續加工及竹拼板材販售使用。

設備方面：因應竹拼板等加工需求，引進上膠機、拼板機、砂光機及塗裝機等自動化機械，規畫建立一貫生產線。

- (5) 第五年：導入生活商品生產，雖竹拼板及竹地板等竹工業產品銷售量大，可創造大量之銷售數據，然而因工業規格量產，極易受價格競爭、原材價格及貿易法規(關稅等)等變化之

影響，且產品毛利相對較低，故也應積極發展竹現代生活用品，由參訪賣場超市觀察到進口產品售價及毛利都相對較高，可藉由當地生產建立較高之產品附加價值。

人員方面：除傳統竹工藝產品外，建議可以與大學相關科系或設計師合作，進行生活商品種類之需求研究，結合竹材特性研究，培養竹生活產品設計人才。

竹材方面：除竹拼板之外，應配合竹筴生產品之設計及研發，持續進行煙燻、碳化及其他具特性之竹材處理及加工方法，提高竹材附加價值。

設備方面：手動、半自動及大量生產自動設備外，因生活商品等精品需精密加工，可評估引進 CNC 等加工機械，開發及製造高附加價值之竹生活產品。

5. 建議由各社區組成一生產組織，除技藝研習外，亦導入產品開發、成本估算及生產流程規劃等，強調組織之經營管理概念。

由於過去我技術團開設之訓練班著重技術傳授及學習，較無強調”生產”概念，較無產業發展性，此方面可藉由組成類似目前 Olon 市南美刺竹協會之生產組織來進行小規模生產。基本技藝研習後必須導入產品成本估算、製作流程及人力規劃等，引進經營管理概念，以利第二階段發展竹工業及開發出生活用品及紀念藝品類等”市場導向商品”。

參、尼加拉瓜

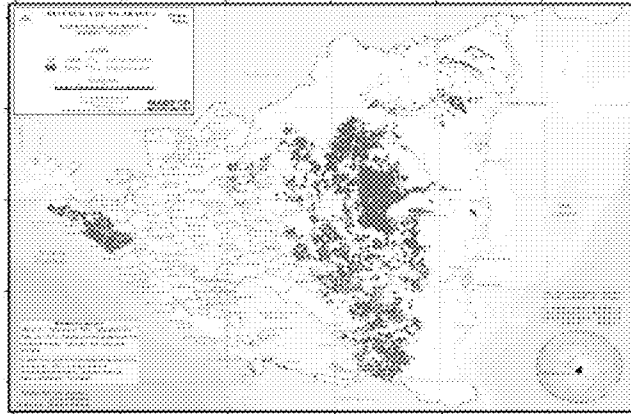
一、竹產業現況評估

(一) 竹林業

1. 竹林資源應具一定數量，惟較無明確之竹林面積、竹種及分布地區統計資料。現有竹林多為天然林，多生長在東岸偏僻地區，人造林較少，除一家私人企業正種植大量竹苗外，其餘應多為農民散種。

據尼國農牧科技署(INTA)表示，尼國 13 省分之氣候環境適合種植，面積約 100 萬公頃，全國竹林主要生長在東岸，天然竹林佔

多數，已知品種 18 個，竹林面積約 2,700 公頃。其中官方單位農牧科技署 Campos Azules 及 Recreo 試驗場共種植約 7-8 公頃竹林，為 1996 年自哥斯大黎加引進種植；民間企業 EcoPlanet Bamboo³，自 2011 年 9 月起已種植約 1,200 公頃竹林，另外，據該農場負責人表示，農場外有南美刺竹天然林約 5,000-6,000 公頃。



圖一、尼國竹林潛力種植區域分布圖

2. 官方單位 INTA 農業技術人員較缺乏竹類生長特性及各竹種適合加工用途等認知，另外，目前竹苗繁殖效率較低。

農牧科技署(INTA) Campos Azules 及 Recreo 試驗場之竹標本園內常發現竹種標示錯誤或無標示，技術人員對於竹子基本生長特性、竹種辨識不甚了解。另外，Campos Azules 試驗場具一刺竹竹苗繁殖圃，近期有進行竹苗生產販賣約 3,500 株，目前竹苗繁殖需約 10 個月(採平植法)，此方式較育苗袋直接繁殖法時間多一倍，所需空間也較大。

(二) 竹工藝業

產品方面，以純手工製農用器具及粗糙生活用品為主，如少量的燈飾裝飾品、窗簾、裝載農產品的大小竹簍、竹傢俱及櫥櫃等，產品粗糙、產量少，僅著重實用，較不注重美觀或精緻度。製作全程皆以人工處理，所用器具仍屬簡單手工具，缺乏初階機器，如切

³位於尼國東部大西洋南自治省(RAAS)，員工 400 多人，擁有土地面積 1,250 公頃，已取得 FSC、CCBA 及 VCS 認證，明年預計種植 5,000 公頃竹苗，其碳權販售價格每噸二氧化碳約 7.5 美金。據負責人表示，公司注重社會企業責任、員工福利，土地取得及資金運作透明，不希望政府力量介入。該商竹林栽種面積規劃、於栽植期販賣碳權及於竹材成熟後進行竹積層材及竹炭運用等，竹材各階段之應用規劃詳密。

斷機、剖片機及劈竹篾機(兼打薄及定寬)，生產效率較低，以竹籃編織為例，製作過程為單兵作業，從砍竹、劈竹篾到編織都由 1 人完成。

生產組織方面，屬小規模家庭經濟，部分已發展至小規模社區集合生產銷售。本次參訪鄉村合作及地方發展組織(CIDEL)，由尼國 Masaya 省 9 鄉鎮，共 1,200 家竹手工藝、竹家具業者組成。最小規模為一個家庭形成一微小型工坊，稍具規模者如由聯合 20 個家庭組成聯合工坊，工坊運作較有制度，統一由店面銷售(寄賣抽成或販售自有產品)及接單訂製，再分發讓各家庭及手工藝師傅製作，共工分酬，營業額每月約 3,000 美元，利潤 50%，盼提升工具及技術。另一由 100 多位鄰近居民聯合形成手工竹編織籃(用於裝載咖啡及蔬果等)之生產聚落，由中盤商向聯絡人統一收購各家庭竹籃，利潤約 50%，平均每人每天工作 12 小時約製作 6 個竹籃，目前生產數量不及需求量。

(三) 尼國政府意見

1. 尼國優勢在自然環境適合種植竹材，加上人工充裕、工資便宜，發展竹產業可造福中小企業，對消滅貧窮有正面幫助。
2. 竹材僅取用中段精華部分，其餘未使用部分都棄置燒掉，缺乏技術，盼提升竹加工技術，提高竹材利用率，並增加竹工藝品附加價值，開拓國內外市場。
3. 農牧科技署(INTA)技術人員不了解竹種生長特性，以及其合適之加工用途，盼建構竹子繁殖、種植、採收、收後處理技術及加工利用之用途。盼協助建立竹種鑑定能力及了解各品種加工用途等。
4. 希望提升現有竹工藝產業及引進初級加工機械，竹種調查、栽培繁殖。目前尼國無竹工業，目前竹業停留在台灣 50 年代程度，閉幕會議本團專家所提建議與他們期望相符。
5. 尼國政府非常重視本計畫，家庭經濟部、農牧部及農牧科技署三部會都會加入，並內部協調推舉一單位代表，盼提出至少 4 年之計畫。

(四) 駐館意見

1. 本案為尼國外交部長主動向我提案，尼國政府對口部會十分積極團結，我駐館亦表支持。
2. 對於國合會的新制計畫進行方式，因地制宜很重要，希望能縮短提計畫時程，新舊計畫能無縫接軌，讓對方有信心。

二、竹產業規劃建議

- (一) 無論發展竹工藝或竹工業產業，建議首先需進行基礎之竹林資源調查統計，以及竹栽培、造林工作及相關人才培訓，以確保原料充足及竹材取得之便捷性。
- (二) 尼國整體竹材數量雖不明朗，不過現有由工坊組成之合作社組織及其運作非常適合進行竹工藝產業的投入與升級，可藉由強化 CIDEL 組織，深化竹工藝基礎，有利於尼國竹產業快速且穩定扎根。

CIDEL 已粗具生產概念、規模及行銷模式，組織成員皆已具基本竹材處理及加工之知識及技法，若引進相關資源可快速提升產品品質及產量，短時間之內可明顯提升竹工藝產業發展績效，此作法類似台灣早期發展竹業歷程，藉由小規模、地區性之工藝聚落，形成小型產業，投入門檻低、穩定性高、工藝從事者眾。

- (三) 針對「竹工藝產業提升」部分，發展方向建議如下：

1. 竹工坊從事人員及技術調查

調查全國竹工坊組織數量，依各工坊分布地點、從事人口、使用竹材、加工技術程度、產品項目及產值，以及該組織周遭可使用之竹材數量或竹林面積整理成冊，除了解現有竹工藝產業具體規模，亦可掌握全國竹工藝基地分佈位置、周邊竹林栽培面積及竹種等現況，作為計畫執行基礎。

2. 輔導技術提升

- (1) 進行竹栽培及工藝訓練，培訓種子人才。

建議尼方先派遣農業技術人員及民間竹工坊技師至瓜地馬拉進行短期竹栽培及工藝訓練，並以專案方式規劃其訓練內容：竹栽培方面，如竹子生長特性、各式竹種適宜之加工利用辦

識、竹苗繁殖技術、竹苗圃建置、竹林種植及採收管理、採收後之竹材防腐蛀處理及儲存。竹工藝方面，建議基本技藝及初階加工機械研習後必須導入產品開發、成本估算及生產流程及時程規劃概念。

(2) 竹繁殖栽種方面

A. 建議 INTA 將現今竹苗繁殖方式改為育苗袋直接繁殖法。

INTA 目前採用刺竹竹苗繁殖方式(平植法)，為縮短繁殖時間及成本，建議改為將竹節帶有側枝(以 4 年生以上母竹為佳)做為扦插苗，直接將竹節帶有側枝之竹竿扦插於育苗袋中，放置竹育苗圃管理 3-4 個月後，完成竹苗育成流程，存活率約 70%。用此竹苗繁殖方式方可節省一半時間，人工成本也可節省三分之二以上。

B. 竹種植推廣及取材部分，建議將適合竹工藝加工竹種引至社區工坊附近栽種，分株栽培竹苗，以家戶式推廣種植。若社區環境不適種植，建議購買 Campos Azules 試驗場竹材。

目前 CIDEL 使用金絲竹做為農用器具及粗糙生活用品尚可，如作為較精緻工藝品材料，恐需更換其他竹種，因金絲竹外觀扭曲，竹材纖維軟，韌性較差。而尼國現有竹種類，以馬來麻竹較有經濟價值，可同時用來製作竹積層材、竹工藝、竹具等。另建議引進條紋巨草竹、黑竹，前述竹種為中南美洲較適合做為竹家具、竹編織、竹工藝之加工材料。建議繁殖竹種如附件一。

竹材取用年份及部位也會影響產品細緻度，以台灣製作竹編織品流程為例，竹材不使用竹肉，大多取表層竹青部分，後續再剖竹片、定寬、定厚薄、最後再經過倒角。竹材年份只取 3 年生以上，7 年生以上也不使用。

(3) 竹工藝方面

現有工坊從業人員初具基礎竹材加工能力，惟使用手工具原始，產品生產效率、數量及精緻度較缺乏，建議導入基

礎及半自動竹加工機械，並配合研習課程，可於短時間內顯著提升工坊產能及產品精緻度。

3. 引進初階加工機械

(1) 採購初階加工機械及竹材處理設備，並將生產流程細化分工，提升工坊產能及工作效率。

建議導入專業分工之工廠經營概念，設置備料區，於備料區引進初階加工機械及竹材處理設備，再由社區居民統一至備料區取竹片或竹條後自行加工，以竹編織籃為例，相關機械如碳化槽(2公尺長)、0.5噸竹廢料環保鍋爐、自動裂竹機、打節及分片定寬機、分片機，如此備料區每月可生產4,000-5,000片竹片。竹窗簾部分，尚包括圓竹條成形機，磨光機、搓線機、6吋編織機及磨刀機。如厚竹筆直，則建議使用8吋編織機、2.5公尺長碳化爐。

(2) 竹材防腐蛀處理多以硼酸浸泡或柴油噴刷處理，建議引進鍋爐設備，採碳化處理，兼具材料烘乾，節省竹材乾燥時間，且竹材棄置部分，可集中作為燃料使用。

4. 導入產品設計

產品初期著重在實用，中期在美觀方面，長期更要有特性、個性，富有地方文化特色產品，以吸引消費者期待及購買。導入文化背景，符合美學的設計觀念是必要的，從業人員不僅只有技術教育訓練，也需提升美學素養。

建議若要發展竹手工業，可進口其他產竹國家不同種類的竹材，甚或進口台灣孟宗竹。當台灣優良竹材結合馬雅文化或當地文化特色產品，可展現有別於其他國家之竹藝品。

5. 行銷規劃

現於國內地區性銷售，產品品質提升後可規劃至全國性，甚或參加國際性展覽，接受訂單拓展鄰近之美加、中南美洲外銷市場。

肆、宏都拉斯

一、竹產業現況評估

- (一) 竹林業：竹林數量稀少，多數種植於山谷邊及河堤，作為水土保持用，面積不明。目前森林大學已種植少量竹林，官方單位尚未開始種植。

本次實地考察地點包括宏國南部 Choluteca 山坡地為防坡坍而種植之 6 公頃金絲竹、農牧科技局 CEDA 試驗場內數叢泰山竹及布袋竹，以及森林大學自 1940 年代引進種植之竹林，包括竹標本園面積約 3 公頃、用於河堤保固之 50 公頃竹林，種類約 24 種，該大學竹林幾乎沒有砍伐利用、多任由其自然生長。

- (二) 竹材加工業：目前民間僅有零星散戶進行竹材加工利用，推論應以農用居多。

本次參訪之竹材加工戶包括南部 Choluteca 竹編織籃(裝載咖啡)農戶，該農戶利用山坡地種植之金絲竹(每支約 0.25 美元)，每天生產約 14 個竹籃，鄰近地區也有約 6 位從事竹編織籃製作。森林大學竹標本園內有一小型竹手工藝品攤販，販售竹耳環、竹花瓶及杯子等。

- (三) 宏國政府意見

農科局局長表示，2004 年後宏國森林砍伐日趨嚴重，山坡地土壤易受侵蝕及河床缺少保護，多數農民砍伐森林後種植作物。而北部地區經常淹水，種植竹林對水資源保護相當重要，而西部 6 個省份都很需要竹造林。1995 年開始發展農業，但沒有教導農民做水土保持，盼藉由種竹建立農民水土保持知識，利用販賣竹製品來改善中下階層民眾的生活。

二、竹產業規劃建議

- (一) 綜合實地考察現況，現今農作器具及手工藝品製作人員稀少，較無法形成竹工藝生產聚落，也由於幾乎沒有具經濟規模之竹林面積，較無直接發展竹工業產業之條件，而故建議宏國需優先進行繁殖、種植竹苗及推廣造竹林，儲備後續發展產業所需原料。亦可達成以下效益。

1. 協助水土保持：由於竹子生長速度快、利用其材質強韌、盤根錯節特性，可防止洪水侵蝕及減緩土壤坍方鬆動，經森林大學竹標本園

工作人員表示，竹林曾於洪水時有效保護河岸及場內土地，顯示具水土保持效能，宏國北部亦曾遭受多次洪災，建議廣植竹林來快速達成河堤保固及山坡防護效果。

2. 替代農業用支柱：當地種植辣椒、茄子、東方蔬菜及香蕉產區皆需使用樁架支撐，目前農民使用木柱及塑膠繩交互搭配，惟塑膠繩及木柱價格昂貴，為減少木頭砍伐，農業科技局提出以竹子取代木頭作為農用支柱之需求，並同時應用於建築溫室。

(二) 宏都拉斯竹種植推廣計畫規劃

依專家以下建議，農科局重新提出計畫概念如下：

1. 計畫名稱：宏都拉斯竹種植推廣計畫
2. 計畫期程：5 年
3. 執行單位：宏國農牧部、農業科技局
4. 計畫目標：阻止宏國西部 6 省份內山坡土壤流失，並以竹材取代農用木柱，減少森林砍伐，促進環境保護。
5. 計畫內容：

(1) 竹栽培技術人才培訓：

宏國農業技術人員及森林大學農場人員對竹材特性及種植技術等皆不甚了解，建議初期先培養種子教師約 10 位，後續再以此為基礎，培訓其他竹苗培育及種植技術人員。初期可至瓜地馬拉 Cuyuta 竹中心進行短期專案培訓。項目如竹種類名稱、特性、用途及竹齡辨識；竹繁殖及栽種流程實作；種植環境及植竹間距；竹材採收、處理及儲藏；竹林管理；竹苗圃建置等，並導入竹栽培成本、人力及栽培時程規劃概念，建立書面標準作業流程。

(2) 竹苗取種：

本次考察發現森林大學農場於 1940 年代引進 24 種竹種，生長情況良好，具備竹苗取種基本條件，本計畫可由農場內大量竹林取種至本計畫竹苗繁殖及竹母本園試驗場，節省至他國引種之時間及經費。山坡防護及河堤保固之水土保持，建議栽種馬來麻

竹及刺竹為主。農作物支架及支柱用材，建議栽種南美刺竹、條紋巨草竹、長枝竹及布袋竹為主。建議栽培竹種、用途及成本如附件一。

- (3) 設立苗圃，每年生產 10 萬株竹苗：於森林大學取種後，於農科局 CEDA 試驗場設立竹苗圃育苗。

農科局原提出三處試驗場作為本計畫竹苗繁殖及竹母本園預定地，為利竹栽培技術人員集中培訓，並集中資源建立竹栽培示範地，建議從中選擇一處最適合發展竹苗繁殖及竹母本園之試驗場，經實地走訪三處，初步選定以 CEDA 為主要執行基地，建議待此試驗場成功建立後，再由農科局複製到其他地點。

- (4) 竹苗推廣種植及利用：育苗完成後運送至宏國規劃種植地區進行植栽工作。農科局提出之執行方式如下：

每年分發 10 萬株給 1 萬名生產者，5 年內於 5 個省份向 5 萬名農戶推廣 50 萬株竹苗(總面積約 1800 公頃)、建立現代化生產農場、訓練生產者竹林管理技術。其中包含於河堤種植 25 萬株竹苗(面積約 1000 公頃)，並結合地方力量執行，如學校、軍隊及地方市政府。

盼 80%以上農戶以竹材取代木頭作為農業支柱：找 500 名農戶利用竹子作為番茄、甜椒、茄子、大黃瓜及香蕉支柱。並選 100 戶作為示範農戶，將竹材利用於建築隧道式小型溫網室。

伍、竹產業適性分析

竹產業涵蓋範圍從一級產業的原始竹材砍伐、竹苗買賣到二級產業竹材加工利用之竹工藝產業及竹工業產業。以下就市場概況及三國竹產業適性分析如下：

一、市場概況

全球約 25 億人以竹子為經濟來源，全球竹材貿易總額約 50 至 100 億美元(Van der Lugt & Lobovikov, 2008, Indian Ministry of Agriculture, 2010)。而全球竹產

品幾乎來自中國，佔全球貿易總額約 75 至 95% (Hunter, 2003; Parker, 2005; van der Lugt, 2005)。竹產品主要消費市場在美國及歐洲，約佔全球貿易總額 80% (Hunter, 2003; van der Lugt & Lobovikov, 2008)，第一大竹產品進口國為美國，每年進口總額約 3 億美元，多為竹地板(4200 萬平方米)及竹籃。在綠色環保產品的需求持續成長下，預估在 2015 前，全球貿易總額可達 200 億美元(Xuhe, 2003)。全球木材貿易總額約 6,000 億美元 (van der Lugt & Lobovikov, 2008, UN FAO 2009)，若可以竹材取代，未來經濟發展潛力大。

二、 三國竹產業適性分析

(一)竹工業產業

將原竹竹材加以處理成規格之材料(如竹積層板)後，將各種規格竹材運用熱壓膠合成形、展開等機械，以類似木材加工之製作流程生產，故能以半自動及全自動機械生產線，快速生產出單一規格及大量產品，如竹地板、竹捲簾、竹牙簽及肉串。

除了使用材料為積層竹材外，竹工業產業其實與一般木工產業無太大差異，雖然其產值頗高，產業進入門檻亦不高，不過綜觀亞洲發展竹工業產業經驗，發展工業雖可短時間創造經濟產值，但產品較易受到削價競爭及貿易條件影響，若僅頃全力發展竹工業，產業恐有一夕崩盤之危機，風險較高。

以此次三國而言，厄瓜多因為已現有大片種植竹林，原料產量豐富，加上首都基多已有官方及民間廠商進行竹積層材試作及生產，既有竹工產業經驗可供觀摩與學習，是厄國進入竹工業產業較佳發展條件，在短時間內應即可能建構出一定產業規模，由於竹工業量產的基本產品為竹積層板材，故後續生產之產品可因應市場需求加以對應（類似木工產業做法），此外，為增加竹子全材利用率，可利用小型竹加工機械來處理竹材之頭尾段廢料，開發竹窗簾、肉串及牙簽等周邊商品。

尼加拉瓜及宏都拉斯主要是因為沒有造經濟竹林的歷史，現有竹林面積相關資料不足，依訪視現況評估，目前成熟竹材應以水土保持或零用所種植的零星竹林為主，竹林分佈區域不

集中及產量過少，較難以應付生產線建立後即時並大量之竹材需求，對於立即發展竹工業產業有很大的隱憂。

(二)竹工藝產業

產品特色主要為工藝，使用傳統竹材加工的手工藝技法，如竹管、竹編及竹雕等，生產製作的過程以輔助機械及手工製作或組裝完成為主。缺點為產品無法自動化生產，較難達到工業化一致性規格且為小量生產，優點是對應生產所需的造型及尺寸之變動容易，產品較偏向生活用品，傳統及文化感較重。

竹工藝產業較偏向與地方特色與物產相關之地方型產業。投入人力高且產值相對較低，不過由於產業初期的產品較偏向生活及農業使用（如訪視現況之採咖啡竹籃或水果籃），具有相對穩定需求，產業風險較低，且初期僅需接受技術訓練及購置簡易設備，投入成本不高，可吸引較多有意願從事者參與，初期可鎖定較為單一產品類別（如竹籃）生產販售或接單，可形成早期台灣小型規模且具地區性之小型產業形態，投入門檻低、穩定性高、產業從事者眾、產業升級空間大等，竹工藝產業之特性應該較符合現今中南美洲之需求。除此之外，發展竹工藝產業之同時，其相關經驗可引導部分業者往空間設計、特殊竹材處理、景觀及設計創作等領域擴展，形成整體性的產業發展，可慢慢改變一般人對於竹材的廉價意象。

依本次訪視之三個國家之條件，厄瓜多可以利用其豐富竹林資源及技術團現有成果，同時發展竹工藝產業與竹工業產業，尼加拉瓜整體竹材數量雖不明朗，不過由工坊組成之合作社組織及其運作非常適合進行工藝產業的投入與升級，短時間內應可看到顯著的影響，宏都拉斯則較看不出發展竹工藝及竹工業產業之明顯條件，不過因該國之農業應用及水土保持需求，相對於投入之經費，竹林植林仍具有投入價值。

依台灣發展竹產業之模式經驗，若能以竹工藝產業開始建立小型竹產業模式後，可深化地區對於竹材之使用經驗及專業

知識，往後升級為工業化生產，甚至現今時尚精品類之竹產品所遭遇的困難較低，若遇工業化環境不佳停滯，中小型竹工藝產業仍可繼續營運，維持產業之穩定度。

(三)於各國進行產業鏈分工之可行性

竹材與木材之相異處在於竹材本身價格不高，目前中南美洲及加勒比海地區面臨問題在於竹資源少、竹材加工業者少、竹材價格相較於大陸偏高。如以原竹長途運送至竹材缺乏國家，運費將是一大負擔，少見竹材長途運送之作法，而竹積層板則有此可能。因此建議全面推展種竹，使當地竹材數量具備優勢，吸引竹材加工業者投入，促使竹材價格回歸市場競爭，原竹價格降低，加上鄰近歐美市場及人工薪資較低之優勢，可先進行粗加工生產竹板材，再到先進地區進行細加工及精加工予以出口，屆時中南美洲可在全球竹積層板生產網絡上扮演重要角色，像現今台灣現有部分廠商由中國廠製成粗加工品後，進口台灣再進行細加工。

陸、致謝

本次赴厄瓜多、尼加拉瓜及宏都拉斯進行考察期間，承蒙駐厄瓜多代表處莊哲銘代表、李曜宇秘書、駐厄瓜多技術團楊國仟團長及賴進益技師；駐尼加拉瓜大使館刑瀛輝大使、田禮榮秘書、駐尼加拉瓜技術團王增瑞團長及洪筱筑技師；駐宏都拉斯大使館郭永樑大使、韓志正參事及駐宏都拉斯技術團許可時團長於考察期間提供協助及不吝指教，並妥善安排考察團行程、住宿等，促成本次任務圓滿達成，在此謹表示申謝。

柒、附錄

附件一、竹栽培及加工機械建議表

一、建議機械清單

(一) 厄瓜多 Pichincha 省 CENBA 竹材加工區

型號	名稱	說明	金額(美金)
CYM-191	0.5 噸鍋爐 Steam Boiler 0.5 tons Operated on bamboo waste	利用竹廢料作為鍋爐燃料， 避免竹材浪費	19,800.00
CYM-108	碳化槽 CARBON BOILER 2.5M (STAINLESS STEEL)	省卻竹材浸泡過程，竹材顏 色較統一均勻，達防腐蛀效 果。	18,800.00
CYM-103	分片機 BAMBOO SPLITTING & SIZING MACHINE	2 台，其竹條開出後為等寬， 因目前所使用之裂竹機不適 合作竹板材，耗損太多。	4,640.00
CYM-104	雙面修平機 BAMBOO STRIP 2-SIDES REMOVING MACHINE	1 台標準尺寸、1 台加大尺 寸，並加裝定寬零件，另亦 需先將材料細分為大、中及 小型竹材，以利用大小不同 的竹材、減少耗損，減少跑 定寬機之流程。	15,760.00
CYM- 068F	萬能磨刀機 MULTIPLE GRINDING MACHINE	多功能磨刀機，鋸片及竹工 機的鎢鋼皆能磨利。	5,000.00
TOTAL (6sets)			64,000.00

(二) 厄瓜多 Santa Elena 省

1. 上半部未用之竹材，適合製成竹窗簾和竹板材、竹地板。

(1) 竹窗簾機械設備如下，每分鐘產量：4.17-6.25 sq.ft。

機械型號	名稱	數量	單價(美金)	金額(美金)
CYM-001	鋸原竹機 ROUND BAMBOO CROSS CUTTING MACHINE	1 set	700.00	700.00
CYM-012 8'	自動裂竹機 BAMBOO SPLITTING MACHINE 8'	2 set	5,180.00	10,360.00
CYM-013H	連環式竹片加工機 BAMBOO SLICING, KNOT REMOVING, WIDTH SIZING & PLANING MACHINE	1 set	7,090.00	7,090.00
CYM-003	打片機 BAMBOO SLICING MACHINE	1 set	1,200.00	1,200.00
CYM-005J	竹條自動成型機 BAMBOO STICK MAKING MCHINE	1 set	4,920.00	4,920.00
CYM-006C 8'	竹條鋸機 STICK SIZING MACHINE 8'	1 set	1,560.00	1,560.00
CYM-007C 8'	竹條磨光機 BAMBOO STICK POLISHING MCHINE 8'	1 set	2,420.00	2,420.00
CYM-020 8'	平織機 BAMBOO & WOOD BLIND WEAVING MACHINE 8'	1 set	11,310.00	11,310.00
CYM-018W	捲線機 BOBBIN WINDER	1 set	1,320.00	1,320.00
CYM-108	碳化槽 CARBON BOILER 2.5M (STAINLESS STEEL)	1 set	18,800.00	18,800.00
TOTAL		11 sets		59,680.00

(2) 竹地板、板材機械設備如下，竹地板每月產量(25 天/2 班 16 小時制)：5,500-6,000 平方公尺：960x96x15mm；竹板材每 8 小時產量：20-30 片。

機械型號	名稱	數量	每台價格 (美金)	金額 (美金)
CYM-101	BIG TYPE ROUND BAMBOO CROSS CUTTING MACHINE	1 set	1,100.00	1,100.00
CYM-102	OUTSIDE BAMBOO KNOT REMOVING MACHINE	1 set	3,400.00	3,400.00
CYM-103	BAMBOO SPLITTING & SIZING MACHINE	4 sets	2,320.00	9,280.00
CYM-104	BAMBOO STRIP 2-SIDES REMOVING MACHINE	3 sets	7,880.00	23,640.00
CYM-106	4-SIDES PLANING MACHINE	3 sets	9,730.00	29,910.00
CYM-006F	STICK SIZING MACHINE 6'	1 set	1,780.00	1,780.00
CYM-109	AUTOMATIC GLUE MIXING, FEEDING AND APPLYING MACHINE	1 set	6,900.00	6,900.00
CYM-110	BAMBOO FLOOR AND BOARD JOINING MACHINE 4' x 8'	1 set	66,000.00	66,000.00
CYM-110	BAMBOO FLOOR AND BOARD JOINING MACHINE 3' x 4'	1 set	32,800.00	32,800.00
CYM-119	STRAIGHT SAW MACHINE	1 set	9,900.00	9,900.00
CYM-111	SANDER 2'	1 set	12,800.00	12,800.00
CYM-112	FIVE SIDES GRINDING MACHINE	1 set	24,250.00	24,250.00
CYM-117	DOUBLE END CUTTING AND SHAPING MACHINE	1 set	9,450.00	9,450.00
CYM-129	SEMI AUTO FINGER JOINT MACHINE (covering finger cutting machine 1 set)	1 set	24,000.00	24,000.00
CYM-064	DUST COLLECTOR	9 set	780.00	7,020.00
CYM-068F	MULTIPLE GRINDING MACHINE	1 set	5,000.00	5,000.00
CYM-083LF	DRYER (USE BAMBOO OR WOOD WASTE)	2 set	8,500.00	17,000.00
CYM-108	CARBON BOILER 2M (STAINLESS STEEL)	1 set	12,500.00	12,500.00
Total				296,730.00
CYM-113	ROLLER COATING MACHINE 2'	2 sets	18,200.00	36,400.00
CYM-114	UV CURING MACHINE 2'	2 sets	10,850.00	21,700.00
CYM-115	SANDER 2'	1 set	12,450.00	12,450.00
Total				70,550.00

2. 最上端小竹材建議製作竹牙籤、竹肉串，機械設備如下，
每 8 小時產量：牙籤 450,000-500,000 支；肉串籤 350,000-400,000 支。

機械型號	名稱	數量	每台價格 (美金)	金額 (美金)
CYM-001	ROUND BAMBOO CROSS CUTTING MACHINE	1 set	700.00	700.00
CYM-002	HAND SPLITTER (6 PCS)	1 set	600.00	600.00
CYM-003	BAMBOO SLICING MACHINE	2 sets	1,200.00	2,400.00
CYM-005J	BAMBOO STICK MAKING MACHINE	3 sets	4,920.00	14,760.00
CYM-006	TOOTHPICK & SKEWER SIZING MACHINE	1 set	960.00	960.00
CYM-007T	TOOTHPICK & SKEWER POLISHING MACHINE	1 set	1,310.00	1,310.00
CYM-008T	TOOTHPICK SHAVING MACHINE	2 set	3,680.00	7,360.00
CYM-009T	TOOTHPICK ARRANGING MACHINE	1 set	1,380.00	1,380.00
CYM-064	DUST COLLECTOR	1 set	780.00	780.00
CYM-007S	TOOTHPICK & SKEWER POLISHING MACHINE	1 set	1,460.00	1,460.00
CYM-008S	SKEWER SHAVING MACHINE	2 set	3,600.00	7,200.00
CYM-046	AUTOMATIC TOOTHPICK PACKING MACHINE	1 set	9,140.00	9,140.00
TOTAL		17 set		48,050.00

二、竹栽培成本及特性表

竹種名稱	建議栽種 國家	特性 (高度:公尺；直 徑、管壁、節 間：公分)	用途	種竹到竹 材成熟所 需時間 (年)	每公頃栽 培成本 (美元)	每株成本 (美元)	2012年瓜 國每株竹苗 平均售價 (美元)
馬來麻竹 (<i>Dendrocalamus Asper</i>)	尼加拉瓜、 宏都拉斯	高:29-35 直徑:20-30 管壁:0.5-2 節間:30-45	河床保護、建 築、手工家俱 及工業。適合 壓制成薄板 的、裝潢。	5-6	1,170	2	3.80-5.07
刺竹(<i>Bambusa stenostachya</i>)	宏都拉斯	高:35 直徑:2-15 管壁:0.5-2.5 節間:12-40	河床保護、防 風林、建築、 手工家俱及工 業。	5-6	858	1.5	2.5-3.8
南美刺竹 (<i>Guadua angustifolia</i>)	尼加拉瓜、 宏都拉斯	高:25 直徑:2-10 管壁:0.5-2 節間:12-40	建築及手工 藝、農業用支 柱。	6-7	571	0.68	0.76-1.27

條紋巨草竹 (<i>Gigantochloa verticillata</i>)	尼加拉瓜、 宏都拉斯	高: 6-20 直徑: 4-10 管壁: 0.5-1.2 節間: 20-45	傢俱、編織及 裝飾、農業用 支柱、纖維細 又硬。	5-6	1,170	2.8	4.44-5.07
長枝竹(<i>Bambusa Dolichoclada</i>)	尼加拉瓜、 宏都拉斯	高 15 直徑: 2-10 管壁: 0.4-0.6 節間: 20 - 42	編織、手工藝 及傢俱、農業 用支柱，可用於 臨時看台、宿 營地及支撐幼 嫩植物支桿。	5-6	1,170	2.8	4.44-5.07
布袋竹 (<i>Phyllostachys Aurea</i>)	尼加拉瓜、 宏都拉斯	高: 18 直徑: 10-15 管壁: 0.5-1.2 節間: 50 -80	工業用途、傢 俱、編織及裝 飾、農業用支 柱、纖維細又 硬。	5-6	1,558	1.2	2.53-3.17

附件二、行程表

厄瓜多				
日期		時間	行程	備註
11月4日 星期日	晚	23:55-19:25	離台至美國洛杉磯轉機	
11月5日 星期一	早	1:35-9:15	LA 至哥斯大黎加聖荷西轉機 (LR605)	林世勳副團長於聖荷西與考察團會合 (LR683-09:35)
		10:20-13:20	聖荷西至厄瓜多基多(LR661)	
	午	13:20	抵厄瓜多首都基多(LR 661)	李秘書、楊團長、賴技師前往接機及協助 旅館 check in
		15:00	旅館 check in	
17:00	拜會代表處說明考察目的	旅館 check in		
	晚	19:00-21:00	莊代表晚宴	莊代表，李秘書、楊團長、賴技師陪同 夜宿基多
		21:30	返旅館	
11月6日 星期二	早	06:30	從飯店出發	莊代表，李秘書、楊團長、賴技師及 INBAR 人員陪同
		10:00	Dendrocalamus 栽培竹林區 (Pichincha 省西北部)	
		11:30	CEMBA 竹材加工區(Pichincha 省政府計畫)	
	午	13:30	午餐	莊代表，李秘書、楊團長、賴技師及 INBAR 人員陪同
16:30		MADEL 竹材加工廠		
	晚	19:00	赴機場	李秘書、楊團長、賴技師陪同 夜宿惠夜基
		20:30-21:30	搭乘 TAME323 班機赴惠夜基	
11月7日	早	09:00-11:30	Santa Elena ³² 計畫預定地勘查	李秘書、楊團長、賴

星期三		11:30-13:00	午餐	技師、Santa Elena 省生產發展組主任 Omar Nuñez 陪同
	午	13:30-16:30	前往 Olon 鎮竹產業協會參觀竹加工情形及參觀 Olon 鎮南美刺竹竹林	李秘書、楊團長、賴技師、Santa Elena 省生產發展組主任 Omar Nuñez 陪同
		16:30-18:00	前往 Montañita 參觀竹建築海岸餐廳	Nuñez 陪同
	晚	18:00-20:00	晚餐	夜宿 Montañita
11 月 8 日 星期四	早	08:30-12:00	至 Santa Elena 省政府拜會省長 Patricio Cisneros 及討論新計畫合作事宜	李秘書、楊團長、賴技師陪同
	午	12:00	午餐/赴 Monte Sinai	李秘書、楊團長、賴技師、INBAR 人員陪同
		14:30 17:00	Hogar de Cristo 竹屋加工區 返惠夜基	
	晚	19:00	晚餐	夜宿惠夜基
11 月 9 日 星期五	早	08:00-12:30	拜會 Babahoyo 大學副校長及參觀竹苗圃及竹工藝訓練所	李秘書、楊團長、賴技師陪同
	午	12:30-14:00	中餐/返惠夜基	
		14:00-15:30	參觀 Setramad 原竹處理廠	
		16:00-17:00 17:00	參觀 2 家竹、藤及木製品商家 返旅館	
	晚	19:00	晚餐	夜宿惠夜基
11 月 10 日 星期六	早	09:00-10:30	考察結果座談會	楊團長、賴技師陪同
		12:30	前往機場 check in	
	午	14:48	考察團離厄(CM 272 班機)	
尼加拉瓜				
日期	時間	行程	備註	

11月10日 星期六	晚	19:36	抵達馬拿瓜機場 夜宿 Hotel Crowne Plaza	田秘書、王團長、邱技師接機
11月11日 星期日	早	09:00-11:30	於團部進行尼國國情簡報與志工座談	刑大使、田秘書 王團長、團員、役男
	午	12:00-14:00	午餐	田秘書、王團長、團員、役男及志工
	晚	19:00-20:30	晚餐	夜宿 Crowne Plaza
11月12日 星期一	早	09:00-12:00	開幕會議	田秘書、王團長、邱技師，以及尼國農牧部、家庭經濟部、農牧科技署官員陪同
	午	12:15-13:30	午餐	
	晚	14:00-15:30	參訪 CIDEL 組織	
		15:30-17:30	參訪農牧科技署 (INTA) Campos Azules 試驗場	
		19:00-21:00	刑大使官邸晚宴	夜宿 Crowne Plaza
11月13日 星期二	早	05:00-10:30	前往尼國東部 RAMA	刑大使、田秘書、王團長、邱技師
		10:15-12:45	參訪 Ecobamboo 農場	
	午	12:45-14:00	午餐	田秘書、王團長、邱技師
		15:15-16:30	參觀尼國農牧科技署 (INTA) Recreo 試驗中心	
晚	19:30-21:30	返回 Managua	夜宿 Crowne Plaza	
11月14日 星期三		9:30-17:30	考察團內部會議及簡報製作	團部 夜宿 Crowne Plaza
11月15日 星期四	早	09:30-10:00	前往尼國家庭經濟部 (MEFCCA)	田秘書、王團長、邱技師、尼國農牧部、家庭經濟部及農牧科技署官員陪同
		10:00-12:00	雙方工作階層會議	
	午	12:00-14:00	中餐	
		14:00-15:00	結論與閉幕式	
	晚	19:00-20:30	晚餐	夜宿 Crowne Plaza
11月16日 星期五	早	08:00-12:00	考察團整理資料	
	午	15:00	前往機場 check in	刑大使、田秘書、王團

		17:30	考察團離尼(TA397)	長陪同
宏都拉斯				
日期		時間	行程	備註
11月16日	晚	20:30	考察團抵首都 Tegucigalpa	夜宿首都
11月17日 星期六	早	07:00-12:00	至南部 Choluteca 參訪山坡種竹地及 竹籃編織戶	以下行程由農科局 企畫處處長及許團 長全程陪同
		12:00	中餐	
	午	14:00-16:00	參觀農科局南部 Choluteca 試驗場	竹苗預定地
	晚	16:00	返回首都	夜宿首都
11月18日 星期日	早	08:00-13:30	參訪 Comayagua 農科局 CEDA 試驗場	竹苗預定地
	午	13:30-17:00	前往北部 Tela	
	晚	18:00	晚餐	夜宿 Tela
11月19日 星期一	早	08:00-10:00	參訪森林大學農場(竹子標本園)	
	午	12:00-14:00	中餐	
		14:00-16:00	參訪農科局北部 Omonita 竹苗圃	
	晚	16:00	出發往汕埠市	夜宿汕埠市
11月20日 星期二	早	09:00-11:00	參訪木材加工 FUNDACIÓN CUPROFOR	
		11:00-13:00	中餐	
	午	13:00-17:00	自汕埠市前往首都 Tegucigalpa	
	晚	17:00-19:00	至首都 Tegucigalpa	夜宿首都
11月21日 星期三	早	09:30-12:00	計畫考察結果會議	韓參事、許團長及 農科局局長及官員
	午	12:00-14:30	郭大使午宴	
		15:00-18:00	至天使谷參訪一鄉一特產計畫	
	晚	19:00	晚餐	夜宿首都
11月22日 星期四	早	06:40	駐瓜團林世勳副團長離宏	TA480
	午	12:47	考察團離宏	TA701
11月24日	早	06:10	抵台	

附件三、照片

一、厄瓜多



P 省西北部 35 公頃竹農場之竹林生長狀況



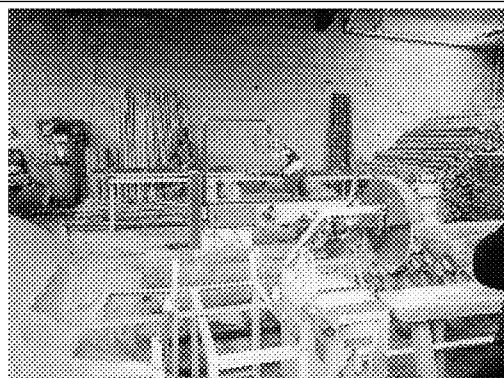
S 省 Olon 市近南美刺竹協會之天然混合竹林



P 省 CENBA 加工區葡萄牙製熱壓機及試驗生產之竹板材



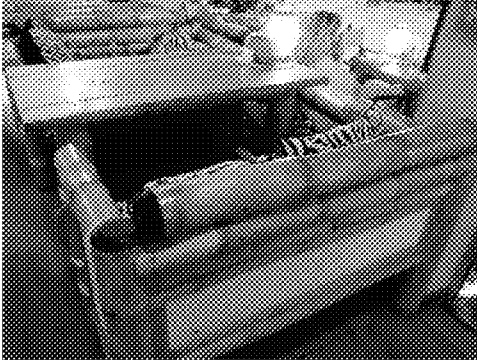
本團專家於 P 省 CENBA 加工區解釋機械損壞原因



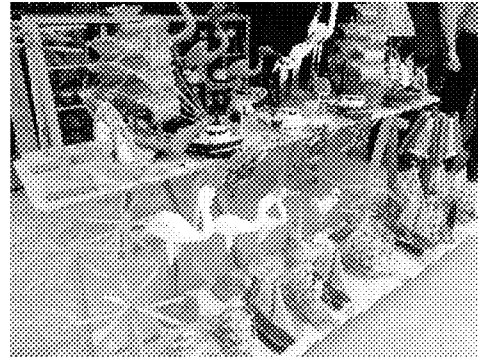
P 省竹木地板廠商 Madel 之竹工機械



P 省竹木地板廠商 Madel 試驗生產之竹門板



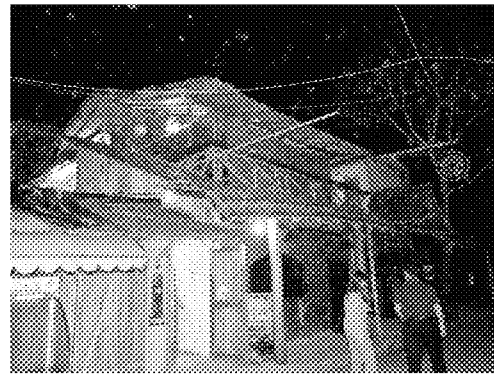
S 省 Montañita 觀光區餐廳內竹家具



S 省 Montañita 觀光區竹建民宿



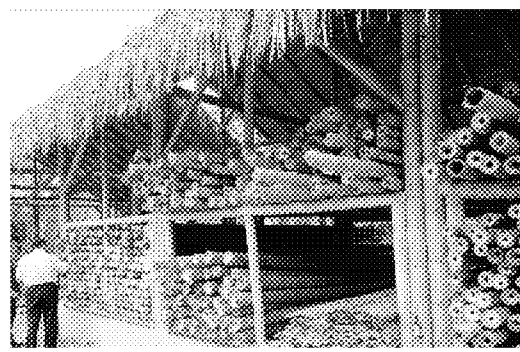
S 省 Montañita 觀光區竹建攤販及竹桿燈



S 省 Montañita 觀光區竹建餐廳



S 省 Montañita 觀光區沿海竹建民宿



S 省 Olon 市南美刺竹協會竹材儲藏區



S 省 Olon 市南美刺竹協會竹材風乾場



S 省政府提供之 5 公頃計畫用地

二、 尼加拉瓜

 <p>CIDEL 工坊產品-燈飾、編織籃</p>	 <p>CIDEL 工坊產品-竹窗簾</p>
 <p>農作器具-竹編織籃(咖啡)製作</p>	 <p>竹窗簾製作</p>
 <p>工坊竹製品之手工具</p>	 <p>農科署 Campos 試驗場竹標本園</p>
 <p>農科署 Recreo 試驗中心竹標本園</p>	 <p>Ecoplanet Bamboo 農場 1-2 年生之南美刺竹</p>

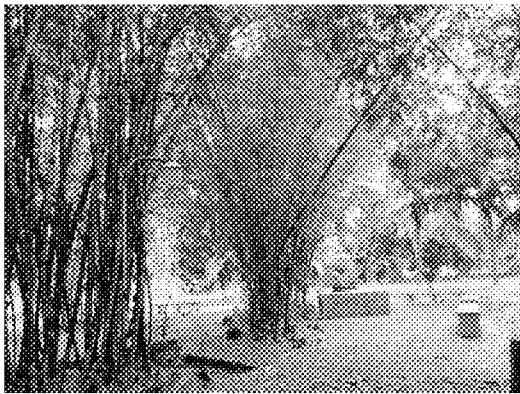
三、宏都拉斯



南部種竹山坡地附近之竹籃編織戶



森林大學農場內竹手工藝品攤販



農業科技局 CEDA 試驗場



森林大學農場竹標本園之竹林



目前以木頭作為農作物支架



與農業科技局交換意見

附件四、專家返國報告

「中南美及加勒比海地區竹產業發展計畫」
事實調查(厄)及計畫界定(尼宏)
專家返國報告

撰稿人：	私立南台科技大學創新產品設計系	王文雄	系主任
	錦坤竹木企業股份有限公司	洪志坤	總經理
	悅山工坊	劉昭明	董事長
出差國家：	厄瓜多、尼加拉瓜及宏都拉斯		
出國期間：	101年11月4日至11月24日		

壹、 計畫緣起

「中南美及加勒比海地區竹產業發展計畫」緣起係為擴大我現行技術團之竹工藝計畫(含駐瓜地馬拉、厄瓜多、多明尼加及海地技術團)援助效益，國際合作發展基金會(以下簡稱國合會)研擬在中南美洲及加勒比海友邦推行竹產業發展計畫，協助友邦政府利用當地竹資源及其相對優勢發展適合之竹產業，促進該國經濟發展。

鑒於厄瓜多 Santa Elena 省、尼加拉瓜及宏都拉斯政府於本年均向我提出協助其發展竹產業之需求，並請我派遣竹產業經營專家赴該國考察，國合會籌組一專家考察團赴三國分別進行事實調查(厄瓜多)及計畫界定(尼加拉瓜及宏都拉斯)工作，俾規劃後續執行方向。

貳、 派赴國家概況

一、 厄瓜多

位於赤道，南美洲之西北部，西臨太平洋、北鄰哥倫比亞，東部與南部環接秘魯。面積 256,370 平方公里(約台灣面積 7 倍大)，人口約 1,522 萬人。全國土地有 49.6% 投入農牧業用途，約 1,162 萬公頃農牧土地(2011)。產業結構中，農業、工業及服務業產值占其國內生產毛額(GDP)比率分別為 6.5%、35.8%及 57.7%(2011)。石油為厄瓜多外匯收入主要來源，其次為香蕉及花卉。國內生產毛額 GDP 為 US\$660 億，經濟成長率 7.8%(2011)，平均每人國民所得約 US\$4,000 元(2010)。

二、 尼加拉瓜

位於中美洲中部，東臨加勒比海，西濱太平洋，南界哥斯大黎加，北鄰宏都拉斯。面積 130,688 平方公里(約台灣面積 3.6 倍大)，人口約 596 萬人，人口密度為每平方公里 45 人。氣候屬熱帶性，是中美洲最炎熱國家，全年分為乾、濕兩季，5月下旬至11月為雨季；西太平洋海岸地區氣候乾熱，年均溫攝氏 28 度，北部山地區氣候涼爽，年均溫攝氏 19 度，東大西洋岸地區較潮濕。

尼加拉瓜在中美洲屬較小且經濟較不發達國家之一，農業產值占

GDP 比重約 20%，農產品出口占總出口約 60%，國內生產毛額 GDP 為 US\$ 64.2 億(2010)，經濟成長率 4.5 %(2010)，平均國民所得 US\$ 1,125 (2010)。

三、 宏都拉斯

位居中美洲中部，北濱大西洋加勒比海，東南與尼加拉瓜接壤，西北與瓜地馬拉為界，西南鄰薩爾瓦多，南倚太平洋。面積 112,492 平方公里。位處熱帶，地勢多山巒起伏，全境約 75%為山區，海拔高度在 1,500-2,450 公尺之間，具備各類型之氣候，全年分乾、雨兩季，雨季為每年 5 月至 10 月，年雨量約 1200-1800 mm。

目前人口約 780 萬人，從事農林漁牧產業人口約 123 萬人，占總人口約 36.4%(2010)，國內生產毛額 GDP 為 US\$ 167 億(2010)，經濟成長率 2.8 %(2010)，平均國民所得 US\$ 4,200 (2010)。

參、 竹產業適性分析

竹產業涵蓋範圍從一級產業的原始竹材砍伐、竹苗買賣到二級產業把竹材加工利用之竹工藝產業及竹工業產業。以下就竹類特性及分布、市場概況及三國竹產業適性分析如下：

一、 竹類分布及特性

全世界竹類植物共有 70 多屬，約 1200 多種，總面積約 2200 萬公頃。集中分佈於亞洲、拉丁美洲、非洲，以上受季風氣候影響和水熱條件較好的熱帶和亞熱帶地區。東南亞季風帶區域(中國東南、西南部、中南半島及印度)是世界竹子分佈中心，集中了世界竹子種類的 80%，竹林總面積的 90%。世界上除歐洲沒有自然分佈的竹種外，其餘各大洲均有自然分佈。

竹子屬單子葉多年生草本植物，具有生長快速、繁殖力強、生育期短、更新容易、二氧化碳吸存量大⁴等優點。竹材只需種植一

⁴國際上多以林木的「現存量」加以換算出其「碳貯存量及吸存量」。以台灣孟宗竹竹林的現存量推估換算碳素貯存量為每公頃 35~50 噸。碳吸存量為每公頃能吸收 128~183 噸二氧化碳，因此竹林碳吸存效果極大。

次，屬極佳的再生性資源；吸濕、吸熱性能高於木材，冬暖夏涼。至於竹材物理特性包括彈性、韌性佳、重量輕等。地下莖之網狀結構有利於水土保持。

有機之天然竹材產品必須經過加工前處理⁵，才能防止竹材腐朽或蟲蛀，也延長材料存放時間，後續再經塗裝處理，可加強對材面保護與美觀的功能，延長使用年限，進而提升品質。另外，不同竹種的不同材性對於產品類型具決定因素，如竹肉厚薄、軟硬、竹節間長短、細緻度及韌性等。

二、市場概況

全球約 25 億人以竹子為經濟來源，全球竹材貿易總額約 50 至 100 億美元(Van der Lugt & Lobovikov, 2008, Indian Ministry of Agriculture, 2010)。而全球竹產品幾乎來自中國，佔全球貿易總額約 75 至 95% (Hunter, 2003; Parker, 2005; van der Lugt, 2005)。竹產品主要消費市場在美國及歐洲，約佔全球貿易總額 80% (Hunter, 2003; van der Lugt & Lobovikov, 2008)，第一大竹產品進口國為美國，每年進口總額約 3 億美元，多為竹地板(4200 萬平方米)及竹籃。在綠色環保產品的需求持續成長下，預估在 2015 前，全球貿易總額可達 200 億美元(Xuhe, 2003)。全球木材貿易總額約 6,000 億美元 (van der Lugt & Lobovikov, 2008, UN FAO 2009)，若可以竹材取代，未來經濟發展潛力大。

三、三國竹產業適性分析

• 竹工業產業

將原竹竹材加以處理成規格之材料(如竹積層板)後，將各種規格竹材運用熱壓膠合成形、展開等機械，後續以類似木材加工之製作流程生產，故能以半自動及全自動機械生產線，快速生產出單一規格及大量產品，如竹地板、竹捲簾、竹牙簽及肉串。

除了使用材料為積層竹材外，竹工業產業其實與一般木工產業無太大差異，雖然其產值頗高，產業進入門檻亦不高，不過綜觀亞洲發展竹工業產業經驗，發展工業雖可短時間創造經濟產值，但產

⁵竹材的前處理包括竹材裁切、除污、除油、防腐蛀及乾燥處理等。除油：將竹材表皮上的油污與竹肉的糖份(澱粉)去除掉。

品較易受到削價競爭及貿易條件影響，若僅頃全力發展竹工業，產業恐有一夕崩盤之危機（例如中國以極低價搶單造成市場及產業崩盤案例），產業風險較高。

以此次三國而言，厄瓜多因為已現有大片種植竹林，原料產量豐富，加上首都基多已有官方及民間廠商進行竹積層材試作及生產，既有竹工產業經驗可供觀摩與學習，是厄國進入竹工業產業較佳發展條件，在短時間內應即可能建構出一定產業規模，由於竹工業量產的基本產品為竹積層板材，故後續生產之產品可因應市場需求加以對應（類似木工產業做法），此外，為增加竹子全材利用率，可利用小型竹加工機械來處理竹材之頭尾段廢料，開發竹窗簾、肉串及牙簽等周邊商品。

尼加拉瓜及宏都拉斯主要是因為沒有造經濟竹林的歷史，現有竹林面積相關資料不足，依訪視現況評估，目前成熟竹材應以水土保持或零用所種植的零星竹林為主，竹林分佈區域不集中及產量過少，較難以應付生產線建立後即時並大量之竹材需求，對於立即發展竹工業產業有很大的隱憂。

- 竹工藝產業

產品特色主要為工藝，使用傳統竹材加工的手工藝技法，如竹管、竹編及竹雕等，生產製作的過程以輔助機械及手工製作或組裝完成為主。缺點為產品無法自動化生產，較難達到工業化一致性規格且為小量生產，優點是對應生產所需的造型及尺寸之變動容易，產品較偏向生活用品，傳統及文化感較重。

竹工藝產業較偏向與地方特色與物產相關之地方型產業。投入人力高且產值相對較低，不過由於產業初期的產品較偏向生活及農業使用（如訪視現況之採咖啡竹籃或水果籃），具有相對穩定需求，產業風險較低，且初期僅需接受技術訓練及購置簡易設備，投入成本不高，可吸引較多有意願從事者參與，初期可鎖定較為單一產品類別（如竹籃）生產販售或接單，可形成早期台灣小型規模且具地區性之小型產業形態，投入門檻低、穩定性高、產業從事者眾、產

業升級空間大等，竹工藝產業之特性應該較符合現今中南美洲之需求。除此之外，發展竹工藝產業之同時，其相關經驗可引導部分業者往空間設計、特殊竹材處理、景觀及設計創作等領域擴展，形成整體性的產業發展，可慢慢改變一般人對於竹材的廉價意象。

依本次訪視之三個國家之條件，厄瓜多可以利用其豐富竹林資源及技術團現有成果，同時發展竹工藝產業與竹工業產業，尼加拉瓜竹材資林雖不明朗（私人企業 Eco bamboo 竹農場除外）不過由工坊組成之合作社組織及其運作非常適合進行工藝產業的投入與升級，短時間內應可看到顯著的影響，宏都拉斯則較看不出發展竹工藝及竹工業產業之明顯條件，不過因該國之農業應用及水土保持需求，相對於投入之經費，竹林植林仍具有投入之價值。

依台灣發展竹產業之模式經驗，若能以竹工藝產業開始建立小型竹產業模式後，可深化地區對於竹材之使用經驗及專業知識，往後升級為工業化生產，甚至現今時尚精品類之竹產品所遭遇的困難較低，若遇工業化環境不佳停滯，中小型竹工藝產業仍可繼續營運，維持產業之穩定度。

- 於各國進行產業鏈分工之可行性

竹材與木材之相異處在於竹材本身價格不高，所以若以原竹長途運送，則運費將是一大負擔，故除台灣因材質優異無法取代，需運送桂竹至大陸製作竹劍之外，少見竹材長途運送之作法。竹積層板則有此可能，台灣現有部分廠商由中國廠製成粗加工品後進口台灣再進行細加工，不過此類商品多以價格及附加價值較高之產品方有利基，一般產品成本負擔仍太大。若將其視為純工業生產產業運作，那其實全世界低工資地區都可以設廠生產，不過這類型產業對成本錙銖必較，通常一定選擇材料及運送或關稅有優勢之地點。

- 總論

多年來國合會技術團於中南美洲長期耕耘竹類培養及竹藝技術之傳授等，皆獲得顯著之成效，為本計劃執行之豐富資源，惟應注意相對於先前技術團之宗旨與目的，本計畫之實施以產業發展為主

要方向，建議於計畫規劃與執行時明確區隔現有成果與本案後續進行方向與預期成效，以確實符合本案之目標，創造最大績效。

肆、 評估發現及規劃建議

一、 厄瓜多

(一) 竹產業現況評估

1. 竹林業

- (1) 竹林資源豐富，數量已足以提供竹工藝及竹工業生產使用。
- (2) 具備竹材處理能力。
- (3) 遭遇問題：多數竹林利用率不高，以致竹林管理低落、林相不佳，也促使人工砍伐成本及原竹售價高；天然竹林採收成本高、效率較低。

由於厄國政府人員曾於 1940 年至東南亞視察，引進馬來麻竹及南美刺竹並鼓勵民眾種竹，因此現今厄國竹林資源豐富，據官方統計，最大宗之南美刺竹天然林預估約 25,000 公頃，人工林約 5,000 公頃，總共面積為 30,000 公頃，現有大規模種植之竹林可視為發展竹工業產業之利基。

Santa Elena 省 Olon 市 Noble Guadua 協會⁶會員以分工作業進行竹材採集搬運、清洗、浸泡硼酸、防腐、曬乾及保存作業，目前每月試銷 1 個貨櫃經防腐蛀處理之原竹 1,000-1,300 支予智利特定買主作為建築鷹架及建材使用，6 公尺長之原竹每支售價 8 美金，成本為 6 美金。

Pichincha 省西北部竹林面積粗估約 1,200 公頃，其中僅約 40-50%竹林有進行管理利用，其餘多任其自由生長。本次參訪該省西北部之 35 公頃竹農場負責人表示，由於購買竹材者少，竹林較沒有管理，馬來麻竹售價為每公尺 1.5 美金，每支竹材約 18-21 美金。相較於此農場，另一 200 公頃竹農場由於與竹木地

⁶ 由 6 個社區組成，會員共 103 位，並於各社區設有工作室及儲藏室，已有一 7,000 平方公尺竹材處理場。該協會工作項目包括辦理竹工藝與竹家具訓練及竹林種植管理。

板廠 Madel 合作，竹材供應對象確定，每根竹材售價較低，馬來麻竹售價每公尺 0.5 美金。不過此一現象若竹工業產業引進後消耗大量竹材則可循序進行竹林更新及管理。

Santa Elena 省種植約 600-700 公頃之南美刺竹天然林，本次參訪該省 Olon 市山區約 70 公頃之南美刺竹天然混合林位於海拔 250 公尺，濕度夠、生長良好，其規模與竹材品質亦佳，惟竹材採集方式原始，加上天然竹林地至協會竹材處理廠間道路崎嶇不平，竹材運輸效率低。Noble Guadua 協會竹材運送方式為柴刀砍伐後，再以驢馬每次馱負 3 根竹子到社區竹材處理場。Santa Elena 省現有竹林資源已足以供應發展竹工藝及工業產業所需穩定竹材來源。

2. 竹材加工業

- (1) 首都周邊竹工業產業初具雛形，Pichincha 省政府及民間企業現正投入試產竹膠合板材。

由 Pichincha 省政府資助之 CENBA 竹材加工區已引進多台自動及半自動竹加工機械試產竹膠合板，預計每天生產 50 片，每片售價 60-70 美金。不過由於對於竹材基本性質及機械特性不熟，製作流程冗長及竹材利用率較低，尚未產生生產效益，建議添購 0.5 噸竹廢料環保鍋爐，充分利用竹廢料作為燃料，使用碳化爐來省卻竹材浸泡過程，統一竹材顏色，以及改採加裝定寬零件之雙面修平機及分片機，以充分利用大小不同的竹材及減少耗損。此部分如由專業竹板材整廠輸出專家指導，可於短時間內獲得顯著改善，甚至量產。

民間竹木地板公司 Madel，原生產木地板，具備木工加工經驗、技術及新型竹加工機械，現正試驗生產竹地板，目前使用馬來麻竹做竹地板、竹門板且系統化進行竹材處理，流程嚴謹，售價高，竹地板每平方公尺 60 美金，其竹材加工產品已頗具商業販售水準，可供厄國發展竹工業產業之基礎。

- (2) 竹建築使用廣泛，尤其在 Santa Elena 省沿海地區觀光區，幾乎

已形成竹建築聚落，有利於未來發展竹工藝產業及竹材處理業。除觀光區之餐廳及民宿，竹屋亦常被用於防範水災。

- (3) 竹工藝方面，產品包括竹管家具、竹編織籃、竹船擺飾品及竹管花瓶等，S省觀光區餐廳及民宿，多以竹管家具桌椅居多，而沿海地區紀念品店，其中以竹藝產品為主，編織品、小型擺飾品較多，雖多為手工粗糙成品，使用工具也較簡陋，已具備竹管、竹編及竹材處理之基礎加工技術，可運用於發展竹工藝產業。

(二) 竹產業規劃建議

現有竹材雖以足夠提供未來S省竹社區發展所需材料，但為利當地水資源涵養及考慮工業化取材便利性，因此應可規劃大量種植人造竹林。

針對竹材利用率方面，大部分原竹皆非筆直，直的原竹數量有限，故訓練以火烤校質方式處理竹材應可增加竹材產量。至於竹頭尾部分，目前皆棄置不用，若增加鍋爐設備，廢料可充當燃料使用。若增加竹炭窯設備，竹廢料可製成活性炭，提高竹材的全材使用率，增加竹產能。

當地失業率高，民眾收入普遍偏低，相對地勞力密集的產業發展相當適合，一方面可以解決廣大民眾的失業問題，另一方面工資低廉，也較有競爭優勢，如早期台灣的家庭手工業時期，也曾為台灣創下不少外匯收入。勞力密集型的竹工業如手工編織籃、門簾、窗簾、燈飾及竹編織板等，故純手工業與工業化量產可齊頭並進。

綜合資料及訪視所得，厄國具備一定規模之竹林及竹工業與竹工藝加工技術。另外，S省適宜發展竹材觀光產業，具備發展竹產業主題園區之基本條件。為求竹產業永續發展，竹產業園區應跳脫單純工業生產基地之模式，雖然厄國產業發展未達台灣之程度，不過規劃之初即應朝複合{生態-教育-文化-產業}之多功能方向規劃，並積極結合當地觀光資源，於園區建設具特色及精緻化之竹建築，可塑造具特色之公路景點，吸引大量前往觀光地之遊客入內參觀，

並可以精緻具特色之竹材建築，逐漸影響海灘周遭之相關景觀，使現今較為廉價之竹材裝修餐飲及娛樂空間慢慢升級為具質感之竹藝空間。園內所展示之竹工藝產品(竹編、竹雕及紀念品)及竹工業產品(竹地板及竹積層材生活產品)可促進竹藝產業銷售，及提升相關產品之價值感，逐步提升住民及參觀者對於竹材及相關應用之觀感，助於提昇整體竹藝產業。此外，結合環保、教育、觀光旅遊住宿，也是目前先進國家如台灣、歐洲、日本、印尼峇厘島等正積極投入的新興產業。

(三) Santa Elena 省政府所提計畫現況評估及規劃建議

1. 遭遇問題：由於竹林循環利用系統低落、竹產品商業價值過低及民眾多缺乏竹子對環境有益之認知，使得竹林資源日益減少。
2. 提案需求：豐富竹資源，恢復竹林的經濟與環境價值，增加社區居民收入，改善其生活，進而促進社區發展。
3. 計畫預定地現況：S 省選定之計畫基地位於首都前往該省港口及著名觀光海灘之主要道路旁，地理位置良好，交通運輸方便，有利宣傳及展覽，目前僅為空地，整地工作尚未完畢，也未有任何基礎設施，水源需仰賴抽水，而距離該省 Olon 市或北部山區之竹材產地較遠。

4. Santa Elena 省竹園區計畫之規劃建議

年度 發展重點	第一年 竹林種植與 竹材採收	第二年 竹材處理與 基礎加工	第三年 基礎竹藝產 品生產製作	第四年 工業化竹藝 產品製造	第五年 生活商品製 作生產
人員	<ul style="list-style-type: none"> • 了解種植知識 • 了解竹材特性 • 了解採收技術 	<ul style="list-style-type: none"> • 學習防腐等竹材處理技術 • 了解竹編竹雕等基礎加工法 	<ul style="list-style-type: none"> • 了解並熟習竹籃竹編等礎產品製作技術並開始生產 	<ul style="list-style-type: none"> • 學習工業化機械操作技術及品管觀念建立 	<ul style="list-style-type: none"> • 生活商品特性及設計製作能力養成 • 行銷規劃
竹材	<ul style="list-style-type: none"> • 確認採用竹種 • 確認種植規模 • 竹材產量 	<ul style="list-style-type: none"> • 防腐等竹材基本處理完成 • 竹條、竹片等基本 	<ul style="list-style-type: none"> • 開始竹材基礎處理、備料並提供竹藝產品製 	<ul style="list-style-type: none"> • 開始進入大量工業化生產階段，竹材產量增加 	<ul style="list-style-type: none"> • 增加產品價格，提高竹財經價值

	規劃	加工完成	作使用		
設備	<ul style="list-style-type: none"> • 基本建設完成 • 基本設備建構 • 含種植及採收 	<ul style="list-style-type: none"> • 浸泡槽、乾燥及切割、剖片、定寬厚等基本機械引進 	<ul style="list-style-type: none"> • 剖篾機等輔助加工機械引進設置 	<ul style="list-style-type: none"> • 膠合、拼板等加工機械引進及生產線規劃設置 	<ul style="list-style-type: none"> • 導入 CNC 等精密加工機械

(1) 第一年

目前除我駐厄瓜多技術團與 Babahoyo 大學開設之訓練班學員外，本園區周遭地區之住民多為漁民，對竹材了解不明，需配合本計畫預計實施之竹林植林計畫進行竹林種植與竹材採收技術之培訓：

人員方面：可由技術團引進於 Babahoyo 大學所輔導之竹苗及植栽技術，訓練社區居民參與，了解竹之栽種技術及基本特性，同時加強水土保持工作。另一方面引進 Noble Guadua 協會竹材整理及採收技術，訓練及累積社區居民之竹材基本技能。

竹材方面：配合竹林造林，首先依水土保持機功能及後續竹產業之規劃等確定造林之竹種，並配合該省規劃，確認種植地區及數量。建議栽種生長較快且大型竹種，如馬來麻竹，其餘像南美刺竹、條文巨草竹、長支竹及布袋竹亦合適。各竹種功能及栽培成本如附件二。

設備面：第一年重點在完成園區基礎建設，除水電及交通等基本設施之外，包含一期房舍及基礎之種植(網室等)及竹材採收設備建構。機械設備建議宜分年依計畫需求進行採購，不需一次購足，以免設備閒置浪費。

(2) 第二年：重點在於建構竹材處理及基礎加工技術能力，由於 Olon 地區已接獲定量之竹桿材(鷹架)外銷訂單，顯示具有一定

之市場，故可訓練園區之人員或周遭社區居民進行竹材處理與基礎加工訓練。

人員方面：主要培訓竹材整理及防腐等基本加工技術，以便園區內可逐步建立竹產業及經濟價值。同時進行竹編及竹雕等竹工藝基本加工技法訓練，以便銜接後年度之竹藝產品生產製作，此部份之技術亦可由技術團於 Babahoyo 大學所輔導之竹工藝技術引進。

竹材方面：進行竹材防腐加工技術訓練，同時進行抽竹條、竹片加工等竹工藝及竹工業必需之基本竹材處理技術引進及訓練。

設備方面：為生產竹片及竹條等初級成品，需引進基本加工設備及空間建置，如竹材防腐蛀處理之浸泡槽、乾燥室、剖片、切鋸等人工處理機械。

由於技術團開設之訓練班著重於技術傳授及學習，且較無強調”生產”概念，故未有產業化發展性，此方面除可對欲從事者先進行竹材處理及工藝加工之技術訓練，之後組成生產組織進行小規模組織生產。再則，基本技藝研習後必須導入產品開發、成本估算及生產流程規劃概念，並藉由引進符合美加竹藝品市場導向的設計觀念，整合其基本加工技術為產品導向，繼而開發出生活用品類及紀念藝品類等”市場導向商品”，才有辦法跳脫出現有竹藝教室的框架，建構小型產業雛形。

為求竹藝產業於社區生根深化，且社區內相關從事者對竹材之認識不一，故規劃初期花費較多時間從培育、種植、砍伐處理及基本加工技術等，建立較扎實的基本知識。

- (3) 第三年：重點為基礎竹藝產品生產製作，竹藝產品除生活用品之外，S 省海灘及周遭可見販售紀念品之商店，其中竹藝產品為主要之大宗，本園區位於海灘必經之主要道路，且距離不遠，故應有發展竹工藝產業之潛力。

人員方面：延續前年基本竹編、竹雕技法訓練，進行竹籃、竹編用品及竹工藝紀念品之技術訓練，並開始小量生產竹工藝產品於園區及風景區販售。

竹材方面：利用前年所訓練之竹材加工技術及所設之設備，開始進行規模之竹材處理及基本加工竹材(竹片等)備料，供園區人員製作竹工藝產品，並可對外販售。

設備方面：除先前所設置之人工竹材處理機械外，因應園區之竹工藝產品生產及後續發展竹工業產業之所需，開始引進半自動竹材處理機械，如自動裂竹機、連環打節打片定寬及分片機、磨光機等。

- (4) 第四年：重點為工業化竹產品生產製造，由於厄國已具備一定規模之竹林，且經前三年度之訓練，園區應以具發展竹工業產業之量能，可進行竹拼板及竹地板等產品開發、生產製作。

人員方面：由台灣或基多地區引進所發展之竹地板加工技術，培訓園區人員學習工業化生產之技術及品管等概念。

竹材方面：運先前所建置之機械及設備，大量進行竹材處理及加工，生產具規模之竹拼板以供後續加工及竹拼板材販售使用。

設備面：因應竹拼板等加工需求，引進上膠機、拼板機、砂光機及塗裝機等自動化機械，並規畫建立一貫化之生產動線。

- (5) 第五年：導入生活商品製作生產，雖竹拼板及竹地板等竹工業產品銷售量大，可創造大量之銷售數據，然而因工業規格量產，極易受價格競爭、原材價格及貿易法規(關稅等)等變化之影響，且產品毛利相對較低，故也應積極發展竹現代生活用品，由參訪賣場超市觀察到進口產品售價及毛利都相對較高，可藉由當地生產建立較高之產品附加價值。

人員方面：除傳統竹工藝產品外，建議可以與大學相關

科系或設計師合作，進行生活商品種類之需求研究，結合竹材特性研究，培養竹生活產品設計人才。

竹材方面：除竹拼板之外，應配合竹筴生產品之設計及研發，持續進行煙燻、碳化及其他具特性之竹材處理及加工方法，提高竹材附加價值。

設備面：手動、半自動及大量生產自動設備外，因生活商品等精品需精密加工，可評估引進 CNC 等加工機械，開發及製造高附加價值之竹生活產品。

二、 尼加拉瓜

(一) 竹產業現況評估

1. 竹林業

(1) 現有竹林大多為天然林，多生長在東岸偏僻地區，人造林占極少，應多為農民散種之竹林。現有竹種較少，以金絲竹居多。目前竹林面積、竹種及分布地區統計不甚明確。

(2) 官方農業技術人員較缺乏竹類生長特性及各竹種適合加工用途認知，目前竹苗繁殖技術效率較低。

官方單位尼國農牧科技署(INTA) Campos Azules 及 Recreo 試驗場共種植約 7-8 公頃竹林，自 1996 年哥斯大黎加引進包括南美刺竹、桂竹、馬來麻竹及金絲竹等品種，竹標本園內常發現竹種標示錯誤或無標示。Campos Azules 試驗場具一刺竹竹苗繁殖圃，近期有進行竹苗生產販賣約 3,500 株，目前竹苗繁殖方式採平植法。

民間企業 EcoPlanet Bamboo⁷，位於尼國東部大西洋南自治省(RAAS)，自 2011 年 9 月起已種植約 1,190 公頃南美刺竹及 5 公頃馬來麻竹，其竹林栽種面積規劃、栽植期之販賣碳權及竹材成熟

⁷公司員工 400 多人，擁有土地面積 1,250 公頃，已取得 FSC、CCBA 及 VCS 認證，明年預計種植 5,000 公頃竹苗，其碳權販售價格每噸二氧化碳約 7.5 美金。據負責人表示，公司注重社會企業責任、員工福利，土地取得及資金運作透明，不希望政府力量介入。

後之進行竹積層材及竹炭運用等，竹材各階段之應用規劃詳密，可供本計畫及尼國政府發展竹產業參考。另據農場負責人表示，該農場外有天然南美刺竹竹林約 5,000-6,000 公頃。

2. 竹材加工業

竹工藝方面，產品以純手工製農用器具及粗糙生活用品為主，如少量的燈飾裝飾品、窗簾、裝載農產品的大小竹簍、竹籃、竹傢俱及櫥櫃等，產品粗糙、產量少，僅著重實用，較不注重美觀或精緻度。製作全程皆以人工處理，所用簡單器具仍屬手工具，缺乏初階機器，如切斷機、剖片機及劈竹篾機(兼打薄及定寬)，生產效率較低。

生產組織方面，產業停留於小規模的家庭經濟時期，頂多發展至社區型的集合式經濟規模。本次參訪之鄉村合作及地方發展組織(CIDEL)，由尼國 Masaya 省 9 鄉鎮，共 1,200 家竹手工藝、竹家具業者組成。最小規模為一個家庭形成一微小型工坊，稍具規模者如由聯合 20 個家庭組成聯合工坊，工坊運作較有制度，統一由店面銷售(寄賣抽成或販售自有產品)及接單訂製，再分發讓各家庭及手工藝師傅製作，共工分酬，營業額每月約 3,000 美元，利潤 50%，盼提升工具及技術。另一由 100 多位鄰近居民聯合形成手工竹編織籃(用於裝載咖啡及蔬果等)之生產聚落，由中盤商向聯絡人統一收購各家庭竹籃，利潤約 50%，平均每人每天工作 12 小時約製作 6 個竹籃，目前生產數量不及需求量。

(二) 竹產業規劃建議

無論發展竹工藝或竹工業產業，首先需確認現有竹林資源，並進行人工造林，而現階段可藉由強化現有竹工藝生產組織及產業規模，深化竹工藝基礎，有利於尼國竹產業快速且穩定扎根。發展竹工業產業投入時機需視竹林面積而定，一旦全自動化機械及生產線建立完成，立即需大量竹材投入生產，確定竹林資源充足後，可立即建立竹工業產業，因此工藝及工業產業可同時並行。

以下構想分為「竹工藝產業提升」及「竹工業產業引進」兩部分說明：

3. 竹工藝產業提升：

CIDEL 已粗具生產概念、規模及行銷模式，已有成員可脫離原組織獨立成立更小型之生產團隊，組織成員皆已具基本竹材處理及加工之知識及技法，若引進相關資源可快速提升產品品質及產量，短時間之內(估計約 1~2 年)可明顯提升竹工藝產業發展績效，此作法類似台灣先前發展竹產業之歷程。

現有工坊從業人員初具基礎竹材加工能力，惟使用手工具原始，產品生產效率、數量及精緻度較缺乏，建議導入基礎及半自動竹加工機械，並配合研習課程，可於短時間內顯著提升工坊產能及產品精緻度，並逐步強化竹藝產品設計及製作技術。

(1) 竹工坊從事人員及技術調查

調查全國竹工坊組織數量，依各工坊分布地點、從事人口、使用竹材、加工技術程度、產品項目及產值，以及該組織周遭可使用之竹材數量或竹林面積整理成冊，除了解現有竹工藝產業具體規模，亦可掌握全國竹工藝基地分佈位置、周邊竹林栽培面積及竹種等現況，作為計畫執行基礎。

(2) 輔導技術提升

A. 將適合竹工藝加工竹種引至社區工坊附近栽種，分株栽培竹苗，以家戶式推廣種植。若社區環境不適種植，建議購買 Campos Azules 試驗中心現有竹材。

CIDEL 工坊竹藝品使用竹材金絲竹看來外觀扭曲，竹材纖維軟，韌性差，加工成農用器具尚可，若要用來當工藝品材料恐難提升產品精緻度。

另外，竹材取用的年份及部位也會影響產品細緻度，以台灣製作竹編織品流程為例，竹材不使用竹肉，大多取表層竹青部分，後續再剖竹片、定寬、定厚薄、最後再經過倒角。竹材年份只取 3 年生以上，7 年生以上也不使用。

B. 進行竹栽培及竹工藝訓練，培訓尼國竹工藝種子師資。

建議尼方先派遣農業技術人員及民間竹工坊技師至瓜

地馬拉進行短期竹栽培及工藝訓練，並以專案方式規劃其訓練內容：竹栽培方面，如竹子生長特性、各式竹種適宜之加工利用辨識、竹苗繁殖技術、竹苗圃建置、竹林種植及採收管理、採收後之竹材防腐蛀處理及儲存。竹工藝方面，建議基本技藝及初階加工機械研習後必須導入產品開發、成本估算及生產流程及時程規劃概念。

(3) 引進初階加工機械

- A. 採購小型初階加工機械，並將生產流程細化分工，提升產品產能及生產效率。建議增加竹編織籃之初階加工機械：鋸原竹機、碳化爐(2公尺長)、0.5噸竹廢料環保鍋爐、自動裂竹機、打節打片分片及定寬機2台(厚薄竹材)、圓竹條成形機，磨光機、搓線機、6吋編織機及磨刀機。如厚竹筆直，則建議使用8吋編織機、2.5公尺長碳化爐。
- B. 竹材防腐蛀處理多以硼酸浸泡或柴油噴刷處理，建議引進鍋爐設備，採碳化處理，兼具材料烘乾，節省竹材乾燥時間，且竹材棄置部分，可集中作為燃料使用。
- C. 竹材染色方式建議用鹽漬性染料，並以煮沸方式處理。

(4) 導入產品設計

產品初期著重在實用，中期在美觀方面，長期更要有特性、個性，富有地方文化特色產品，以吸引消費者期待及購買。導入文化背景，符合美學的設計觀念是必要的，從業人員不僅只有技術教育訓練，也需提升美學素養。

建議若要發展竹手工業，可進口其他產竹國家不同種類的竹材，甚或進口台灣孟宗竹。當台灣優良竹材結合馬雅文化或當地文化特色產品，可展現有別於其他國家之竹藝品。

(5) 行銷規劃

現於國內地區性銷售，產品品質提升後可規劃至全國性，甚或參加國際性展覽，接受訂單拓展鄰近之美加、中南美洲外銷市場。

4. 竹工業產業引進

建議以竹林基本調查及造林規劃為基礎，並於加工區附近種植竹林，若竹林面積已足夠提供竹工業產業之大量需求，視情況於第二年或第三年漸導入竹積層材之加工技術及機械，並針對竹材種類作產品規劃，像窗簾等，挑選具規模工坊組織建立竹工業產業。

三、 宏都拉斯

(一) 竹產業現況評估

1. 竹林業：竹林數量稀少，多數種植於山谷邊及河堤，作為水土保持用，面積不明。目前森林大學已種植少量竹林，官方單位尚未開始種植。

本次實地考察地點包括宏國南部 Choluteca 山坡地為防坡坍而種植之 6 公頃金絲竹、農牧科技局 CEDA 試驗場內數叢泰山竹及布袋竹，以及森林大學自 1940 年代引進種植之竹林，包括竹標本園面積約 3 公頃、用於河堤保固之 50 公頃竹林，種類約 24 種，該大學竹林幾乎沒有砍伐利用、多任由其自然生長。

2. 竹材加工業：目前民間僅有零星散戶進行竹材加工利用，推論應以農用居多。

本次參訪之竹材加工戶包括南部 Choluteca 竹編織籃(裝載咖啡)農戶，該農戶利用山坡地種植之金絲竹(每支約 0.25 美元)，每天生產約 14 個竹籃，鄰近地區也有約 6 位從事竹編織籃製作。森林大學竹標本園內有一小型竹手工藝品攤販，販售竹耳環、竹花瓶及杯子等。

3. 宏國政府需求：農科局局長表示，2004 年後宏國森林砍伐日趨嚴重，山坡地土壤易受侵蝕及河床缺少保護，多數農民砍伐森林後種植作物。而北部地區經常淹水，種植竹林對水資源保護相當重要。1995 年開始發展農業，但沒有教導農民做水土保持，盼藉由種竹建立水土保持知識。

(二) 竹產業規劃建議

(1) 綜合實地考察現況，現今農作器具及手工藝品製作人員稀少，較無法形成竹工藝生產聚落，也由於幾乎沒有具經濟規模之竹林面積，較無直接發展竹工業產業之條件，而故建議宏國需優先進行繁殖、種植竹苗及推廣造竹林，儲備後續發展產業所需原料。亦可達成以下效益。

A. 協助水土保持：由於竹子生長速度快、利用其材質強韌、盤根錯節特性，可防止洪水侵蝕及減緩土壤坍方鬆動，經森林大學竹標本園工作人員表示，竹林曾於洪水時有效保護河岸及場內土地，顯示具水土保持效能，宏國北部亦曾遭受多次洪災，建議廣植竹林來快速達成河堤保固及山坡防護效果。

B. 替代農業用支柱：當地種植辣椒、茄子、東方蔬菜及香蕉產區皆需使用樁架支撐，目前農民使用木柱及塑膠繩交互搭配，惟塑膠繩及木柱價格昂貴，為減少木頭砍伐，農業科技局提出以竹子取代木頭作為農用支柱之需求，並同時應用於建築溫室。

(2) 宏都拉斯竹栽培計畫規劃

A. 竹栽培技術人才培訓：

宏國農業技術人員及森林大學農場人員對竹材特性及種植技術等皆不甚了解，建議初期先培養種子教師約 10 位，後續再以此為基礎培訓其他竹苗培育及種植技術人員。建議至瓜地馬拉 Cuyuta 竹中心進行短期培訓。專案受訓項目如竹種類名稱、特性、用途及竹齡辨識；竹繁殖及栽種流程實作；種植環境及植竹間距；竹材採收、處理及儲藏；竹林管理；竹苗圃建置等，並導入竹栽培成本、人力及栽培時程規劃概念，建立書面標準作業流程。

B. 竹苗取種：

本次考察發現森林大學農場於 1940 年代引進 24 種竹種，生長情況良好，具備竹苗取種基本條件，本計畫可由農場內大量竹林取種至本計畫竹苗繁殖及竹母本園試驗場，節省至他國引種之時間及經費。山坡防護及河堤保固之水土保持，建議栽種馬來麻竹及刺竹為主。

農作物支架及支柱用材，建議栽種南美刺竹、條紋巨草竹、長枝竹及布袋竹為主。

- C. 設立苗圃，生產竹苗：於森林大學取種後，於農科局 CEDA 試驗場設立竹苗圃育苗。農科局提出設立年產量 10 萬株之竹苗圃。
- D. 竹苗推廣種植及利用：育苗完成後運送至宏國規劃種植地區進行植栽工作。農科局提出之執行方式如下：

每年分發 10 萬株給 1 萬名生產者，5 年內於 5 個省份向 5 萬名農戶推廣 50 萬株竹苗(總面積約 1800 公頃)、建立現代化生產農場、訓練生產者竹林管理技術。其中包含於河堤種植 25 萬株竹苗(面積約 1000 公頃)，並結合地方力量執行，如學校、軍隊及地方市政府。

盼 80%以上農戶以竹材取代木頭作為農業支柱：找 500 名農戶利用竹子作為番茄、甜椒、茄子、大黃瓜及香蕉支柱。並選 100 戶作為示範農戶，將竹材利用於建築隧道式小型溫網室。

- (3) 第二階段計畫建議：竹種規劃除滿足水土保持及農業支援目的外，也應思考五年成材後，竹工藝產業或竹工業產業發展之需求，同步進行竹材運送及設加工廠等規劃。此外，規劃竹苗種植區域及面積時，建議考量發展地方特色及觀光產業，由森林大學農場刺竹隧道及亞普斯竹劇場可發現，竹林經規劃種植，成林後可輕易營造極具特色之環境，甚是作為該單位對外代表圖示。

伍、 附錄

附件一、建議 S 省引進機械清單

- 1) 建議加裝 0.5 噸鍋爐燃燒廢料，和碳化爐能充分利用竹材廢料、其可利用往後的加工機械，可使用於竹材的蒸煮，脫脂脫糖及漂白蒸煮和碳化處理。
- 2) 其上半部未用之竹材，建議加工為竹窗簾和竹板材、竹地板、如最上端之小竹材建議製作竹牙簽、竹肉串設備。
- 3) 竹窗簾機械設備：

F.O.B.TAIWAN

Model No.	Description	Q'ty	Unit price USD	Amount USD
CYM-001	ROUND BAMBOO CROSS CUTTING MACHINE	1 set	700.00	700.00
CYM-012 8'	BAMBOO SPLITTING MACHINE 8'	2 set	5,180.00	10,360.00
CYM-013H	BAMBOO SLICING, KNOT REMOVING, WIDTH SIZING & PLANING MACHINE	1 set	7,090.00	7,090.00
CYM-003	BAMBOO SLICING MACHINE	1 set	1,200.00	1,200.00
CYM-005J	BAMBOO STICK MAKING MACHINE	1 set	4,920.00	4,920.00
CYM-006C 8'	STICK SIZING MACHINE 8'	1 set	1,560.00	1,560.00
CYM-007C 8'	BAMBOO STICK POLISHING MACHINE 8'	1 set	2,420.00	2,420.00
CYM-020 8'	BAMBOO & WOOD BLIND WEAVING MACHINE 8'	1 set	11,310.00	11,310.00
CYM-018W	BOBBIN WINDER	1 set	1,320.00	1,320.00
CYM-108	CARBON BOILER 2.5M (STAINLESS STEEL)	1 set	18,800.00	18,800.00
	TOTAL:	11 sets		59,680.00

Productivity: 4.17-6.25 sq.ft/min.

4) 竹地板、竹板材機械設備：

F.O.B.TAIWAN PORT

Model NO.	Description	Q'ty	Unit price USD	Amount USD
CYM-101	BIG TYPE ROUND BAMBOO CROSS CUTTING MACHINE	1 set	1,100.00	1,100.00
CYM-102	OUTSIDE BAMBOO KNOT REMOVING MACHINE	1 set	3,400.00	3,400.00
CYM-103	BAMBOO SPLITTING & SIZING MACHINE	4 sets	2,320.00	9,280.00
CYM-104	BAMBOO STRIP 2-SIDES REMOVING MACHINE	3 sets	7,880.00	23,640.00
CYM-106	4-SIDES PLANING MACHINE	3 sets	9,730.00	29,910.00
CYM-006F	STICK SIZING MACHINE 6'	1 set	1,780.00	1,780.00
CYM-109	AUTOMATIC GLUE MIXING, FEEDING AND APPLYING MACHINE	1 set	6,900.00	6,900.00
CYM-110	BAMBOO FLOOR AND BOARD JOINING MACHINE 4' x 8'	1 set	66,000.00	66,000.00
CYM-110	BAMBOO FLOOR AND BOARD JOINING MACHINE 3' x 4'	1 set	32,800.00	32,800.00
CYM-119	STRAIGHT SAW MACHINE	1 set	9,900.00	9,900.00
CYM-111	SANDER 2'	1 set	12,800.00	12,800.00
CYM-112	FIVE SIDES GRINDING MACHINE	1 set	24,250.00	24,250.00
CYM-117	DOUBLE END CUTTING AND SHAPING MACHINE	1 set	9,450.00	9,450.00
CYM-129	SEMI AUTO FINGER JOINT MACHINE (covering finger cutting machine 1 set)	1 set	24,000.00	24,000.00
CYM-064	DUST COLLECTOR	9 set	780.00	7,020.00
CYM-068F	MULTIPLE GRINDING MACHINE	1 set	5,000.00	5,000.00
CYM-083LF	DRYER (USE BAMBOO OR WOOD WASTE)	2 set	8,500.00	17,000.00
CYM-108	CARBON BOILER 2M (STAINLESS STEEL)	1 set	12,500.00	12,500.00
	Total:			296,730.00

上漆線 F.O.B.TAIWAN

Model no.	Description	Q'ty	Unit price USD	Amount USD
CYM-113	ROLLER COATING MACHINE 2'	2 sets	18,200.00	36,400.00
CYM-114	UV CURING MACHINE 2'	2 sets	10,850.00	21,700.00
CYM-115	SANDER 2'	1 set	12,450.00	12,450.00
	Total:			70,550.00

Productivity: 5500-6000 m2 for BAMBOO FLOORING :960x96x15mm,
20-30 pcs for big board.

5) 竹牙簽、竹肉簽機械設備：F.O.B.TAIWAN PORT

Model No	Description	Q'ty	Unit price USD	Amount USD
CYM-001	ROUND BAMBOO CROSS CUTTING MACHINE	1 set	700.00	700.00
CYM-002	HAND SPLITTER (6 PCS)	1 set	600.00	600.00
CYM-003	BAMBOO SLICING MACHINE	2 sets	1,200.00	2,400.00
CYM-005J	BAMBOO STICK MAKING MACHINE	3 sets	4,920.00	14,760.00
CYM-006	TOOTHPICK & SKEWER SIZING MACHINE	1 set	960.00	960.00
CYM-007T	TOOTHPICK & SKEWER POLISHING MACHINE	1 set	1,310.00	1,310.00
CYM-008T	TOOTHPICK SHAVING MACHINE	2 set	3,680.00	7,360.00
CYM-009T	TOOTHPICK ARRANGING MACHINE	1 set	1,380.00	1,380.00
CYM-064	DUST COLLECTOR	1 set	780.00	780.00
CYM-007S	TOOTHPICK & SKEWER POLISHING MACHINE	1 set	1,460.00	1,460.00
CYM-008S	SKEWER SHAVING MACHINE	2 set	3,600.00	7,200.00
CYM-046	AUTOMATIC TOOTHPICK PACKING MACHINE	1 set	9,140.00	9,140.00
	TOTAL:	17 set		48,050.00

Productivity: Bamboo toothpicks 450,000-500,000 pcs/8hrs.

Bamboo skewers 350,000-400,000 pcs/8hrs

「中南美及加勒比海地區竹產業發展計畫」
事實調查(厄)及計畫界定(尼宏)
專家返國報告

撰稿人： 駐瓜地馬拉技術團 林專家世勳
出差國家： 厄瓜多、尼加拉瓜及宏都拉斯
出國期間： 101年11月5日至11月22日

壹、厄瓜多

一、詳細訪查工作日誌

時程 11 月 5 日至 11 月 10 日，工作內容重點為：

(一)11 月 6 日工作重點摘要：

1. 本日由 INBAR 國際竹籐組織人員及 Pichincha 省政府生產處長 Cesar Robalino 陪同，前往 Pichincha 拜訪種竹農，該農場種竹面積約 35 公頃，竹種類有：馬來麻竹(*Dendrocalamus asper*)、南美刺竹(*Guadua angustifolia*)及金絲竹(*Bambusa Vulgaris Vittata*)等，以種植馬來麻竹(*Dendrocalamus asper*)為主。

根據拜訪結果，以下分種植、管理、售價三方面來探討該農場缺失

種植	由於竹農場種植間距太近(6 公尺 x6 公尺)，且竹林種植太密，缺乏日照，最終影響到竹材本身特性及品質。
管理	竹林 95% 為 5 年以上老竹，影響到竹筍生長。竹材砍伐留下竹頭過高，影響以後砍伐的不便，導致工作效率降低與成本增加。
售價	馬來麻竹售價為每公尺 1.5 美金，每支竹材售價約 18-21 美金，此價格過高。

(二)11 月 7 日工作重點摘要：

1. 早上由 Santa Elena 省的生產發展組主任 Omar Nuñez 陪同，前往參觀在 Santa Elena 所設立之竹園區計畫(主要參觀項目包括：園區基礎設施、園內竹建築建置、引水設施、苗圃、集貨場、建造示範竹屋、辦公室及訓練中心等)，預定地勘查結果，發現該竹園區佔地 5 公頃，土地崎嶇不平、乾旱、無樹木及任何設施。
2. 下午由 Santa Elena 省生產發展組主任 Omar Nuñez 暨農業部派駐 Santa Elena 執行推廣主任 Pablo 陪同，前往 Olon 鎮，參觀南美刺

竹竹林，該南美刺竹竹林為原生林，共約 70 公頃，生長良好，為 14 位地主共有，單以 Santa Elena 省份計算竹林數量，約有 600-800 公頃南美刺竹原生林。而 Olon 鎮預期目標是以每月外銷 2 貨櫃的竹建材到智利，每貨櫃約裝載 1000-1300 支竹建材(每支竹材長 6 公尺)，如果以 Santa Elena 省來計算，現有南美刺竹原生林來供給外銷，可供應 7 年 7 個月。

計算如下:假設約有 600 - 800 公頃，以每公頃每年竹材產量 400 支計算(600 公頃 x 每公頃 400 支=240000 支)÷(每月 2 櫃 2600 支竹建材 x 每年 12 個月=31200 支) =7 年 7 個月。

(三)11 月 9 日工作重點摘要：

- 1.早上自旅館出發前往 Babahoyo 大學拜訪副校長及參觀竹苗生產及竹工藝訓練所，此訓練所設立於 Babahoyo 大學之南美刺竹 (*Guadua angustifolia*) 竹苗繁殖圃，該大學今年竹苗繁殖目標為 10 萬株，至今已繁殖南美刺竹 7 萬株，而竹苗推廣種植主要利用於水土保持及河床保護。除此之外該大學目前的南美刺竹竹苗繁殖技術，與瓜地馬拉竹苗繁殖技術相同，是利用育苗袋直接繁殖法，此方法可降低竹苗繁殖成本，並能增加存活率。

二、訪查後評估與執行建議

透過實地訪視與考察，針對未來竹栽培計畫部份提出五大項可行性建議(種植、管理、售價、竹園區設立計畫、造林計畫)，詳述如下：

1.竹種植：

擴大種植間距至(10 公尺 x10 公尺)，並增加日照，以提昇竹材本身特性及品質，方便進行竹材砍伐及竹林管理。

2.竹林管理：

砍伐 4 年以上老竹，增加新竹生長。此外當竹材砍伐時，因離根部越近越好，以便下次砍伐時容易操作。

3.竹材售價：

降低價格藉此增加出售率，並減少現有竹林之老竹，來增加新竹生長，建議降低售價至馬來麻竹售價每公尺 0.5 美金，每支竹材售價約 6-8 美金。

4.Santa Elena 省設立竹園區計畫：

(1)在規劃進行興建園區基礎設施時，應同時進行栽種生長較快且大型竹種，如馬來麻竹(*Dendrocalamus asper*)，此竹種能在最短時間快速成長，藉此增加竹園區美化、綠化及遮蔭，來供遊客休憩。

(2)完成園區基礎設施後，在機械設備方面不需一次購足，宜分年依計畫需求進行採購，以避免設備閒置浪費。

5.Santa Elena 省造林計畫：

如 Olon 鎮目標設定於竹社區發展，因現有竹材已足夠提供未來竹社區發展所需材料，所以不需再行造林。但是如果造林之目的設定於水土保持、地下水資源及環保議題上，則後續可再進行研議評估。

三、討論與建議

這幾天經由竹產業評估團，對於現有厄國竹產業發展的參訪與多方面了解後，發現竹產業在厄國具有相當大的發展潛力及空間。

此外針對 Santa Elena 省對於國合會所提出的計畫需求，以下把主要工作項目分為三細項來給予建議：竹造林與竹原材加工處理外銷、設立竹發展園區及竹工藝訓練班設置。

1. 竹造林、竹原材加工處理外銷：

如果 Olon 鎮目標是設定在竹社區發展，現有竹材已足夠供應外銷，並不需要再進行造林。

2. 設立竹發展園區：

興建園區基礎設施時，應同時栽種生長較快且大型之竹種，如馬來麻竹(*Dendrocalamus asper*)，此竹種能在最短時間快速成長，增加竹園區美化、綠化及遮蔭，以便遊客休憩。而在機械設備方面不需要一次購足，宜分年依計畫需求進行採購，以避免設備閒置浪費。

3. 竹工藝訓練班設置:

厄瓜多 Santa Elana 竹工藝產業區設置五年計畫之規畫表：

	第一年 竹林種植 與竹材採 收	第二年 竹材處理 與基礎加 工	第三年 基礎竹藝 產品生產 製作	第四年 工業化竹 藝產品製 造	第五年 生活商品 製作生產
人員面 重點效益	了解種植 知識 了解竹材 特性 了解採收 技術	學習防腐 等竹材處 理技術 了解竹編 竹雕等基 礎加工法	了解並熟 習竹籃竹 編等礎產 品製作技 術並開始 生產	學習工業 化機械操 作技術及 品管觀念 建立	生活商品 特性及設 計製作能 力養成 行銷規劃
竹材面 重點效益	確認採用 竹種 確認種植 規模 竹材產量 規劃	防腐等竹 材基本處 理完成 竹條.竹片 等基本加 工完成	開始竹材 基礎處理. 備料並提 供竹藝產 品製作使 用	開始進入 大量工業 化生產階 段，竹材 產量增加	增加產品 價格，提 高竹財經 濟價值
設備面 重點效益	基本建設 完成 基本設備 建構 含種植及 採收	浸泡槽.乾 燥及切鋸. 剖片.定寬 厚等基本 機械引進	剖篾機等 輔助加工 機械引進 設置	膠合.拼板 等加工機 械引進及 生產線規 劃設置	導入 CNC 等精密加 工機械

四、厄瓜多發展竹栽培規劃(含成本、時間、人力及苗圃建置等)

南美刺竹生產成本估算：

No.	項目 articulo	單位 unidad	數量 cantidad	價格 precio	合計成本價格 El precio de coste total
1	竹苗	株	1,000	1.2	1,200
2	育苗袋裝土	個	500	0.136	68
3	育植工資	天	3	68	204
4	育苗袋	千	1	50	50
5	育苗吐	車	1	200	200
6	灌溉	月	5	100	500
7	除草	月	5	68	340
8	肥料	月	10	30	300
7	土地租金	月	5	120	600
8	灌溉設備折舊費	月	5	50	250
	合計				3,712

備註：

育 1,000 竹苗×存活率 70%=700 株竹苗

育苗總成本 Q3,712÷700 株存活竹苗=Q5.30(每株成本)

Q5.30(每株成本)÷美金匯率 7.8 =0.68 美金(每株成本)

每公頃面積種植 156 株× 0.68 美金(每株成本)，每公頃竹苗生產成本 **106.08 美金**

如竹苗當地採購，每竹苗袋如價格低於生產成功 0.68 美金，建議於當地採購竹苗，不須自己繁殖。

業務費	美金	說明
1.當地僱用人員費	9,480	
(1)當地僱工(技術長工)	8,400	管理竹苗圃及竹苗生產流程用途， US\$600×1 人×14 月(含勞保費)
(2)臨時雜工	1,080	6 人×10 美金/天×180 天
2.材料費	20,379	
(1)竹母苗	10,400	0.8 美金/袋×13000 袋(每個竹苗袋約 7-8 株竹苗)
(2)肥料	780	附件 1：(竹苗繁殖栽培用)
(3)建材	9,350	附件 2：(苗圃建置用，面積 40 公尺 ×40 公尺(2 個月完成))
(4)手工具	1,005	附件 3：(竹苗繁殖栽培用)
合計	31,015	

備註：

1. 不包括灌溉設施
2. 目標每年繁殖 100,000 株南美刺竹竹苗：
 每年繁殖 2 次(每次繁殖時間約 5-6 個月)，購買 13000 袋竹苗進行第一次繁殖(每個竹苗袋約 7-8 株竹苗)，可繁殖：91,000 株竹苗×存活率 70%=63,700 株竹苗，
 將 63,700 株竹苗中的 50,000 株竹苗給市政府造林推廣，再將剩餘 13,700 進行第二次繁殖，可繁殖：95,900 株竹苗×存活率 70%=6,7130 株竹苗。
 2 次繁殖共繁殖：117,130 株竹苗。
3. 每年繁殖 117,130 株竹苗÷每公頃種植竹苗 156 株(8 公尺×8 公尺)=750 公頃

附件 1：肥料

品名	規格	申請數量	單位	單價	總額(美元)
複合肥料	15-15-15	10	100 磅	40	400
尿素	46-0-0	10	100 磅	38	380
合計					780

附件 2：設立竹苗圃材料費

品名	規格	單位	數量	單價(美元)	總計(美元)
水泥柱	4 寸×4 寸×250 公分	支	100	10	1,000
遮蔭網	41 公尺×41 公尺	張	1	1,500	15,00
鐵絲	12 號鍍鋅	磅	200	0.6	120
鐵絲器固定	4 吋	個	40	2	80
育苗袋	7 寸×7 寸	千	190	10	1,900
育苗土		車	190	25	4,750
合計					9,350

附件 3：手工具

品名	規格	單位	數量	單價(美元)	總計(美元)
剪定夾		支	10	15	150
水桶		個	6	5	30
水管	直徑 1 寸長 25 公尺	條	2	35	70
手推車		台	5	50	250
挖洞鑿		支	5	30	150
十字鎬		支	5	20	100
鏟子		支	5	15	75
砍刀		支	10	10	100
繩子		捲	2	15	30
捲尺		個	5	10	50

合計					1,005
----	--	--	--	--	-------

貳、 尼加拉瓜

一、 詳細訪查工作日誌

時程 11 月 10 日至 11 月 16 日，工作內容重點為：

(一) 11 月 12 日工作重點摘要：

1. 下午由尼國農牧部、家庭經濟部官員陪同，前往參訪尼國農牧科技署 (INTA) Campos Azules 試驗場，試驗場有刺竹 (*Bambusa stenostachya*) 竹苗繁殖圃，刺竹竹苗從開始育苗繁殖到完成育苗，整個流程時間約 10 個月，所使用之土地面積也較廣，較不易管理，因此直接影響到育苗成本。本試驗場內的竹種類有：刺竹 (*Bambusa stenostachya*)、南美刺竹 (*Guadua angustifolia*)、桂竹 (*Phyllostachys makinoi*)、長枝竹 (*Bambusa Dolichoclada*) 等品種。

本農場刺竹繁殖方式：

以平植法繁殖，將整支砍下竹竿放在挖好土溝(深度約 30 公分)中，然後在每段節間挖孔後將水注入→用土覆蓋竹竿→再用雜草覆蓋表土上→最後澆水，等栽種約 5-6 個月後，挖取從竹結芽引長出的竹苗，移植到育苗袋，最後再將育苗袋放置竹育苗圃管理 3-4 個月後，才能完成整個竹苗育成流程工作，竹苗存活率只約 70%

(二) 11 月 13 日工作重點摘要：

1. 早上由尼國農牧部、家庭經濟部官員陪同，前往尼國東部 RAMA 參訪 Ecobambu 農場，該農場是由 4 位股東共同持有(1 位英國人、2 位美國人、1 位尼國人)，將來種竹目標面積為 5000 公頃，現今已種植 14 個月共 1190 公頃的南美刺竹 (*Guadua angustifolia*)，此外本農場種竹造林主要目的為：製作竹積層材、賣碳權與生產再生能源等。目前農場植株間距為 5.5 公尺-6 公尺，生長良好，至於竹苗繁殖方面，該農場竹苗來源，以採購竹種子苗為主，價格為每株 0.2

美金，種子竹苗從育苗到可移植至田間種植，每株成本約 0.45-0.50 美金，現已繁殖 70 萬株，目標為 100 萬株竹苗。

- 2.下午前往參訪尼國農牧科技署(INTA)Recreo 試驗場，該試驗場內有竹標本園，竹園內種類有：南美刺竹(*Guadua angustifolia*)、桂竹(*Phyllostachys makinoi*)、長枝竹(*Bambusa Dolichoclada*)、馬來麻竹(*Dendrocalamus Asper*)、金絲竹(*Bambusa vulgaris var. striata*)、亞浦斯竹(*Gigantochloa Apus*)、大耳竹(*Bambusa Tulda*)、青皮竹(*Bambusa Textilis*)等品種。

二、訪查後評估與執行建議

透過實地訪視與考察，針對未來竹栽培計畫提出三方面可行性的建議(竹苗繁殖栽種、植竹間距、竹種種植)，詳述如下：

1.竹苗繁殖栽種

(1)刺竹繁殖方式改變：

建議將目前刺竹竹苗繁殖方式(平植法)，改為竹節帶有側枝(以 4 年生以上母竹為佳)做為扦插苗，直接將竹節帶有側枝之竹竿扦插於育苗袋中，再將育苗袋放置竹育苗圃管理 3-4 個月後，就能完成整個竹苗育成流程工作，存活率約 70%。用此竹苗繁殖方式方可節省一半時間，人工成本也可節省三分之二以上。

2.植竹間距

(1)南美刺竹植株間距應以(8 公尺 x 8 公尺或 10 公尺 x10 公尺)為佳，並且增加日照，藉此提昇竹材本身特性及品質，方便進行竹材砍伐及竹林管理。

3.竹種種植

(1)Ecobambu 農場，目前以種植南美刺竹(*Guadua angustifolia*)為主，建議未來多種植其他竹種類，如馬來麻竹(*Dendrocalamus asper*)，以因應未來竹材市場需求，並能夠分散風險。

(2)從中美洲引進較有經濟價值竹品種，條紋巨草竹(*Gigantochloa*

verticillata)、黑竹(*Bambusa nigra*)做為竹工藝、竹家具用的竹材。

尼國現有竹種類，只有馬來麻竹較有經濟價值，可以用來製作竹積層材、竹工藝、竹具等。引進條紋巨草竹、黑竹竹種，主要要配合尼國政府所推動竹家具、竹編織、竹工藝等扶貧計畫，而條紋巨草竹與黑竹竹材，是中南美洲最適合做為製作竹家具、竹編織、竹工藝等，最好加工材料。而尼國現有其他竹種，當然也可以利用在竹家具、竹編織、竹工藝製造，但加工後產品品質，與條紋巨草竹、黑竹加工產品品質相比較，會有很大差異性，再市場上也就沒有競爭力。

三、 討論與建議

幾天來經由竹產業評估團，對於尼國竹業者參訪與多方面了解後，發現尼國有兩大問題(現有種類面積、竹林加工品之品質與設計樣式)

1. 現有種類面積

現有種類竹種過少，都以金絲竹(*Bambusa vulgaris* var. *striata*)居多。

2. 竹材加工品之品質與設計樣式

尼國在品質及設計樣式上有很大進步空間，目前大都以製作竹編咖啡籃、竹吊燈、竹座燈、竹窗簾、竹家具為主，而竹產品加工品質不好有許多因素，例如:利用竹材料不好的加工品種、缺乏竹材加工技術、竹材特性不了解、竹材加工製作流程不清楚、缺少設計理念、竹材防腐知識的缺乏、手工具及設備的不足等，以上所面臨問題，大都能在幾個月內完成訓練。

因應尼國目前政府政策是以推動扶貧計畫為主，尼國政府如能整合現有竹加工場業者，並利用政府力量及資源，先派遣竹加工業者，前往瓜地馬拉中美洲竹教學中心，進行竹栽培及竹材加工利用訓練，相信幾個月後就能看到成果，一方面可讓人民有感，同時也能讓當地

政府知道我國政府的誠意，像這種立竿見影的計畫相信也是雙方政府所期待。此外當國合會通過尼國竹計畫後，再由中美洲鄰近國家引進高經濟價值竹品種至尼國栽種。

參、 宏都拉斯

一、詳細訪查工作日誌

時程 11 月 16 日至 11 月 21 日，工作內容重點為：

(一)11 月 17 日工作重點摘要：

早上由農科局 DICTA 官員陪同，從首都往南部 Choluteca 參訪農科局南部試驗場，為將來設立竹苗繁殖中心的預定地，Choluteca 試驗場。

Choluteca 試驗場詳細描述如下：

地點離首都 130 公里、竹林可用地面積為 40 公頃、年平均溫度 26-32℃、雨季有 5 個月從 6 至 10 月、海拔 45 公尺、年降雨量 400~600 毫米、當地現況(設有倉庫)。

(二)11 月 18 日工作重點摘要：

早上由農科局 DICTA 官員陪同，自首都往北至 Comayagua 參訪農科局 CEDA 試驗場，為設立竹苗繁殖中心的預定地，CEDA 試驗場。

CEDA 試驗場詳細描述如下：

離首都 82 公里、竹林可用地面積 35 公頃、年平均溫度 22-28℃、雨季 5 個月從 6 至 10 月、海拔 620 公尺、年降雨量 900~1100 毫米、當地現況(設有辦公室、宿舍、訓練中心、標本園、水電、灌溉設備、竹子種類的收集)，竹子種類有：泰山竹(*Bambusa vulgaris*)、布袋竹(*Phyllostachys Aurea*)。

(三)11 月 19 日工作重點摘要：

早上由農科局 DICTA 官員陪同，前往參訪森林大學農場(竹子標本園)，竹子標本園負責人陳述，對於標本園現有竹子名稱(學名)、特性及用途有待確認。

竹子標本園種有：刺竹(*Bambusa stenostachya*)、長枝竹(*Bambusa Dolichoclada*)、條紋巨草竹(*Gigantochloa verticillata*)、佛竹(*Bambusa Ventricosa*)、南美刺竹(*Guadua angustifolia*)、布袋竹(*Phyllostachys Aurea*)、長枝竹(*Bambusa Dolichoclada*)、馬來麻竹(*Dendrocalamus Asper*)、金絲竹(*Bambusa vulgaris var. striata*)、亞浦斯竹(*Gigantochloa Apus*)、大耳竹(*Bambusa Tulda*)、青皮竹(*Bambusa Textilis*)、長節竹(*Bambusa Longispiculata*)花眉竹(*Bambusa Tulda*)等品種，有一竹品種還有待釐清確認。

(四)11月20日工作重點摘要：

下午由農科局 DICTA 官員陪同，前往參訪農科局北部 Omonita 試驗場，為設立竹苗繁殖中心的預定地，Omonita 試驗場。

Omonita 試驗場詳細描述如下：

離首都 220 公里、竹林可用地面積 15 公頃、年平均溫度 24-32°C、雨季有 7 個月從 5 至 12 月、海拔 45 公尺、年降雨量 2200~2800 毫米、當地現況(設有辦公室、訓練中心、標本園、水電、灌溉設備)。

二、訪查後評估與執行建議

針對未來設立竹苗繁殖中心及竹母本園預定地，透過實地訪視與考察之 3 個地點，提出可行性建議，詳述如下：

竹苗繁殖中心及竹母本園預定地基本資料：

	距首都	竹林可用 地面積	溫度°C	雨季	海拔	降雨量 (毫米)	當地現況	比較
Choluteca	130 km	40 公頃	26~32	5 個月 6~10 月	45 m	400~600	倉庫	A

CEDA	82 km	35 公頃	22~28	5 個月 6~10 月	620 m	900~1100	辦公室.宿舍.訓練中心.標本園.水電.灌溉設備,竹子種類的收集	AAAA
Omonita	220 km	15 公頃	24~32	7 個月 5~12 月	40 m	2200~2800	辦公室.訓練中心.標本園.水電.灌溉設備	AAA
San Francisco del Valle	500 km	20 公頃	18-28	6 個月	860 m		辦公室,水電	AA

1. 針對農科局提出上述三處試驗場作為本計畫竹苗繁殖及竹母本園預定地，為利竹栽培技術人員集中培訓，並集中資源建立竹栽培示範地，建議從中選擇一處最適合發展竹苗繁殖及竹母本園之試驗場，初步選定以 CEDA 為主要執行基地。Choloteca 試驗場可用土地面積雖比 CEDA 大，惟年均溫較高、海拔較低、現有設施條件較差，Omonita 試驗場雖年降雨量充足、距離森林大學竹標本園也較近，惟可用面積較小，因此選擇 CEDA，建議待此試驗場成功建立後，再由農科局複製到其他地點。
2. 以下表格內有六種竹品種，馬來麻竹(*Dendrocalamus Asper*)、刺竹(*Bambusa stenostachya*)等，此兩種竹品種用來作為河床保護，而南美刺竹 (*Guadua angustifolia*)、布袋竹(*Phyllostachys Aurea*)、條紋巨草竹(*Gigantochloa verticillata*)、長枝竹(*Bambusa Dolichoclada*)等，此四種竹品種則作為農業用支柱。

種類	特性	用途
馬來麻竹 (<i>Dendrocalamus Asper</i>)	高:29 至 35 公尺 直徑:20 至 30 公分 管壁:0.5 至 2 公分	河床保護、建築、手工家俱及工業。適合壓制成薄板的、裝

	節間 30 至 45 公分	潰。
刺竹 (<i>Bambusa stenostachya</i>)	高: 35 公尺 直徑: 2 至 15 公分 管壁: 0.5 至 2.5 公分 節間 12-40 公分	河床保護、防風林、 建築、手工家俱及工 業。
南美刺竹 (<i>Guadua angustifolia</i>)	高: 25 公尺 直徑: 2 至 10 公分 管壁: 0.5 至 2 公分 節間 12-40 公分	農業用支柱、建築及 手工藝。
長枝竹 (<i>Bambusa Dolichoclada</i>)	高: 6-20 公尺 直徑: 4-10 公分 管壁: 0.5 至 1.2 公分 節間 20 至 45 公分	農業用支柱、編織、 手工藝及家俱、亦可 使用於臨時看台、宿 營地及支撐幼嫩植物 的支桿。
布袋竹 (<i>Phyllostachys Aurea</i>)	高 15 公尺 直徑: 2-10 公分 管壁: 0.4 至 0.6 公分 節間 20 - 42 公分	農業用支柱、工業用 途、家俱、編織及裝 飾、纖維細又硬。
條紋巨草竹 (<i>Gigantochloa verticillata</i>)	高: 18 公尺 直徑: 10-15 公分 管壁: 0.5 至 1.2 公分 節間 50 -80 公分	農業用支柱、家俱、 編織及裝飾、纖維細 又硬。

3. 至於竹苗取得方面，以目前森林大學農場標本園竹種類及植竹面積，已足夠提供農科局竹苗圃所需竹繁殖材料。

4. 適合竹栽培環境：叢生竹，適於熱帶與亞熱帶生長之竹類如：馬

來麻竹(*Dendrocalamus Asper*)，年平均溫度 18-32°C、海拔 400-800 公尺、年平均降雨量 1100~2200 毫米。散生竹，適於溫帶或寒帶生長之竹類如：布袋竹(*Phyllostachys Aurea*)，年平均溫度 12-28 °C、海拔 800-1800 公尺、年平均降雨量 1100~2200 毫米。土壤：以溼潤而排水良好，土層深厚，質地疏鬆之砂土最為適宜，而粘重積水多礫石則非所宜。

三、 討論與建議

宏國政府對國合會請援種竹計畫主要原因為下：

- (1) 因宏國人民濫伐樹木而造成土壤流失，而竹子卻是易繁衍、廣為傳播及快速生長，此外竹子砍掉後不需重新種植，也可以幫助阻止土壤流失及河床保護。
- (2) 相較於其他吸收二氧化碳的植物，竹子能吸收 2 倍的二氧化碳
- (3) 竹材能利用於燃料，木材，紙原料，房屋建築，家具等。

雖然宏國目前沒有大面積竹林，但宏國政府已看到種竹對於未來的重要性，今天就是因為宏國政府對於種竹有需求，才會對我駐館提出請援，協助利用種竹來解決宏國目前土壤流失、河床保護及農業用支柱等問題。

由於每個國家天然條件不同，也使得竹產發展有它的不同性，有的國家起步快，有的國家起步慢，並不是說起步慢的國家對於竹產發展就沒有未來性，沒有第一步，怎麼會有第二步，目前宏國政府提出請援，設定在竹產業發展的第一階段：竹造林以防止土壤流失、河床保護及農業用支柱等，至於未來第二階段：竹材加工方面的計畫，就需要評估宏國政府在第一階段竹造林成果，是否有足夠竹材來進行第二階段的竹材加工計畫，相信第一階段的竹造林及農業用支柱計畫，在幾年內將能看到成果。

肆、竹栽培人員能力建構項目建議

派遣當地政府技術推廣人員到瓜地馬拉 CUYUTA 竹中心進行 1-2 週竹栽培

能力建構，訓練項目如下：

1. 竹種類名稱、特性與用途
2. 竹栽培繁殖實作
3. 竹栽培種植實作
4. 如何挑選竹母株
5. 不同竹種類種植不同的環境
6. 種竹地土壤好壞的判別
7. 竹苗繁殖標準流程
8. 竹子施肥
9. 竹造林與商業用林植竹間距的差異性
10. 竹子年齡的判別
11. 竹子砍伐及竹林的管理
- 12 砍伐後竹材處理與儲藏

伍、建議各竹種栽培成本及特性表

竹種名稱	特性	用途	種竹到竹材成熟所需時間(年)	建議栽種國家	每公頃自行栽培成本(美元)	2012年市場每株竹苗平均售價(美元)	每公頃竹苗種植數量(株)	備註
馬來麻竹 (<i>Dendrocalamus Asper</i>)	高:29至35公尺 直徑:20至30公分 管壁:0.5至2公分 節間30至45公分	河床保護、建築、手工家俱及工業。適合壓制成薄板的、裝潢。	5-6	尼加拉瓜、宏都拉斯	887 1,170	3.80-5.07	100 (種竹間距:10公尺×10公尺) 156 (種竹間距:8公尺×8公尺)	生產成本約2美元
刺竹(<i>Bambusa stenostachya</i>)	高:35公尺 直徑:2至15公分 管壁:0.5至2.5公分	河床保護、防風林、建築、手工家俱及工業。	5-6	宏都拉斯	680	2.5-3.8	100 (種竹間距:10公尺×10公尺)	生產成本約

	節間 12-40 公分				858		156 (種竹間 距:8 公尺 ×8 公尺)	1.5 美元
南美刺竹 (<i>Guadua angustifolia</i>)	高: 25 公尺 直徑: 2 至 10 公分 管壁: 0.5 至 2 公分 節間 12-40 公分	農業用支柱、建築 及手工藝。	6-7	尼加拉 瓜、宏都 拉斯	500 571	0.76-1.27	100 (種竹間距: 10 公尺×10 公尺) 156 (種竹間距: 8 公尺×8 公尺)	若市場上 每株竹苗 生產成本 0.68 美元
條紋巨草竹 (<i>Gigantochloa verticillata</i>)	高: 6-20 公尺 直徑: 4-10 公分 管壁: 0.5 至 1.2 公分 節間 20 至 45 公分	農業用支柱、家 俱、編織及裝飾、 纖維細又硬。	5-6	尼加拉 瓜、宏都 拉斯	887 1,170	4.44-5.07	100 (種竹間距: 10 公尺×10 公尺) 156 (種竹間 距: 8 公尺 ×8 公尺)	生產 成本 約 2.8 美元
長枝竹(<i>Bambusa Dolichoclada</i>)	高 15 公尺 直徑: 2-10 公分	農業用支柱、編 織、手工藝及家	5-6	尼加拉 瓜、宏都	887	4.44-5.07	100 (種竹間距: 10	生產 成本

	管壁: 0.4 至 0.6 公分 節間 20 - 42 公分	俱、亦可使用於臨時看台、宿營地及支撐幼嫩植物的支桿。		拉斯	1,170		公尺×10 公尺) 156 (種竹間 距: 8 公尺 ×8 公尺)	約 2.8 美元
布袋竹 (<i>Phyllostachys Aurea</i>)	高: 18 公尺 直徑: 10-15 公分 管壁: 0.5 至 1.2 公分 節間 50 -80 公分	農業用支柱、工業用途、家具、編織及裝飾、纖維細又硬。	5-6	尼加拉 瓜、宏都 拉斯	1,558	2.53-3.17	400 (種竹間距: 5 公尺×5 公尺)	生產 成本 約 1.2 美元