

出國報告書（出國類別：會議）

出席第六屆巴拿馬國際能源研討會

服務機關：經濟部能源局

姓名職稱：高淑芳副組長

出國地區：巴拿馬

出國期間：102年10月8日至10月13日

報告期間：102年12月30日

行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：出席第六屆巴拿馬國際能源研討會

頁數43 含附件：是否

出國人員姓名 / 服務機關 / 單位 / 職稱 / 電話

高淑芳/經濟部能源局/節能管理與推廣組/副組長/(02)27757773

出國類別：1 考察 2 進修 3 研究 4 實習 5 其他

出國期間：102 年 10 月 8 ~ 10 月 13 日

報告期間：102 年 12 月 30 日

出國地區：巴拿馬

關鍵詞：節約能源、LED 照明、再生能源

摘要：

本次出國係應外交部依我駐巴拿馬大使館函，邀請本局派員參加巴拿馬工業總會(Sindicato de Industriales de Panama, SIP)舉辦之第六屆國際能源研討會。在會議中除學習各國報告人分享之推動與執行經驗外，並完整說明我國節能政策以及推動LED產業的成果，除讓與會各國代表瞭解我國節能產業推動與政策執行現況外，更有利於提升我國產業知名度，以及協助產業未來拓展商機。

巴拿馬地理位置位居中南美洲樞紐，掌握巴拿馬運河，是進入中南美洲市場的重要窗口。此行觀察巴拿馬境內LED照明的使用仍相當不普遍，而巴拿馬近年來經濟快速成長，對能源需求量與日俱增，此時應該是導入LED節能照明的好時機。

目前LED照明全球市場主要集中在中國大陸、日本、北美及歐洲等地區，不過新興國家經濟成長率優於歐美等先進國家，當經濟成長時，照明市場也將會持續成長，使得LED照明潛在市場擴大。而巴拿馬為進入中南美洲市場的樞紐，目前此地的LED照明應用還不普遍。

以戶外照明為例，普遍看到的是高壓鈉燈或高演色性的複金屬燈，此點或許與西方人種對色彩的敏感度偏好低色溫有關。在巴拿馬停留期間，僅在某停車場發現LED戶外照明應用。即使是交通號誌燈，也尚未更換為LED，仍是以燈泡與燈箱組合的交通號誌。我國因為推動LED交通號誌燈起步甚早，全國公路及市區道路系統已在2011年全面使用LED交通號誌燈，且培養的幾家國內大廠在北美交通號誌燈市場有極高的市占率，以北美的基礎應有機會再拓展中南美市場。在室內照明方面，巴拿馬隨處仍可見到白熾燈，即使在會場也仍可見到推廣省電燈泡的標語。顯見目前巴拿馬照明節能推動仍以省電燈泡為主，LED照明應用成長的空間極大。

我國LED照明產品性價比極高，部分廠商已在美國市場打開知名度，或可藉由美國市場之根基，進一步拓展市場至中南美洲。而藉由我國與巴拿馬之邦交關係，可提供我國現有LED照明標準與標章制度供巴拿馬參考，以協助建立中南美洲LED照明市場規範，也讓我國標準影響中南美洲未來的LED照明標準，有助於我國產業在此處開拓市場。除LED照明之外，由於巴拿馬氣候潮濕炎熱，對各種節能建築與空調產品需求殷切，也是我國相關技術與產品的市場機會。

目 錄

| | |
|--------------------------|----|
| 壹、內容摘要..... | 1 |
| 一、出國目的..... | 1 |
| 二、參加人員..... | 1 |
| 三、行程紀要..... | 1 |
| 貳、會議過程及內容..... | 2 |
| 一、研討會內容..... | 2 |
| 二、現場展覽內容..... | 25 |
| 參、心得與建議..... | 28 |
| 肆、附件及參考資料..... | 30 |
| 附件 1 第 6 屆國際能源研討會議程..... | 31 |
| 附件 2 我國代表報告內容..... | 33 |
| 附件 3 各國代表報告相關資料..... | 44 |

圖目錄

| | | |
|------|---|----|
| 圖 1 | 巴拿馬電力配比與未來規劃 | 2 |
| 圖 2 | 巴拿馬汽油與酒精汽油的使用量趨勢..... | 3 |
| 圖 3 | 巴拿馬當地加油站標示，顯示柴油與酒精汽油 E5 牌價 | 3 |
| 圖 4 | 巴拿馬電力尖峰負載變化與預測(1999~2026 年)..... | 4 |
| 圖 5 | 博卡斯·德爾托羅(Bocas del Toro)省的 Changuinola 河大壩..... | 4 |
| 圖 6 | 巴拿馬的能源效率分級標示圖樣 | 5 |
| 圖 7 | 巴拿馬推動生質酒精規劃時程 | 6 |
| 圖 8 | 巴拿馬提高天然氣發電裝置容量的計畫時程 | 6 |
| 圖 9 | 中南美洲目前尚無電力使用的 3 千 5 百萬人口分布 | 7 |
| 圖 10 | 巴拿馬電力網配置 | 8 |
| 圖 11 | ENSA 電網公司之相關資訊..... | 8 |
| 圖 12 | ENSA 電網公司營業成長趨勢..... | 9 |
| 圖 13 | ENSA 電網公司客戶數目成長趨勢 | 9 |
| 圖 14 | ENSA 電力公司購電總成本與傳輸成本趨勢..... | 10 |
| 圖 15 | 尖峰電力需求變化 | 10 |
| 圖 16 | 售電成本與終端市場電力價格趨勢 | 11 |
| 圖 17 | ENSA 公司降低電網傳輸損失的努力 | 11 |
| 圖 18 | 太陽光電驅動 LED 照明與家用電器架構圖 | 12 |
| 圖 19 | 巴拿馬偏遠地區安裝太陽能供電系統供給室內照明情形..... | 13 |
| 圖 20 | 全球石油蘊藏量(單位為十億桶)與產量占全球市場比重 | 14 |
| 圖 21 | 中南美洲與北美洲的石油、天然氣、煤炭蘊藏 | 14 |
| 圖 22 | 全球經濟成長、工業化國家經濟成長與中南美洲經濟成長 | 15 |
| 圖 23 | 中南美洲再生能源發電潛力預估 | 15 |
| 圖 24 | 各種料源製作的生質酒精降低溫室氣體排放的效果..... | 16 |
| 圖 25 | 南美洲與加勒比海國家採用生質酒精的計畫 | 17 |
| 圖 26 | 除巴西之外的中南美洲主要生質酒精生產國 | 17 |
| 圖 27 | 在螢光燈管與省電燈泡外殼標示含有汞(Hg) | 18 |

| | | |
|------|--|----|
| 圖 28 | 各種光源產品的生命週期汞污染 | 19 |
| 圖 29 | 汞污染在環境中的轉換與食物鏈關係 | 20 |
| 圖 30 | 巴拿馬的化石燃料使用變化情形 | 20 |
| 圖 31 | 巴拿馬的電力消費變化情形 | 21 |
| 圖 32 | 巴拿馬的電力消費部門分布 | 21 |
| 圖 33 | 巴拿馬電力成長預測 | 22 |
| 圖 34 | 巴拿馬 UREE 計畫架構與組織 | 23 |
| 圖 35 | 我國代表在大會報告之情形 | 24 |
| 圖 36 | 我國代表接受大會主席致贈感謝函 | 24 |
| 圖 37 | 巴拿馬工業總會感謝函 | 24 |
| 圖 38 | 巴拿馬工業總會理事長及貴賓開幕剪綵 | 25 |
| 圖 39 | 大會現場附帶小型能源展覽 | 25 |
| 圖 40 | Panasonic 在現場的展覽情形 | 26 |
| 圖 41 | Panasonic 在現場發放的 DM 中推廣省電燈泡取代白熾燈 | 26 |
| 圖 42 | LG 展示省電燈泡取代白熾燈的節電情形 | 27 |
| 圖 43 | 巴拿馬當地的 LED 照明公司參與展覽 | 27 |
| 圖 44 | 巴拿馬街道上的交通號熾燈 | 29 |

壹、內容摘要

一、出國目的

本次出國係應外交部依我駐巴拿馬大使館函，邀請本局派員參加巴拿馬工業總會(Sindicato de Industriales de Panama, SIP)舉辦之第六屆國際能源研討會，說明我國節能政策與推動 LED 照明光電產業成果，以尋求中南美洲產業商機。

巴拿馬工業總會每年皆舉辦類此國際能源研討會，本(2013)年度為第六屆會議。由於巴國於 2013 年初曾發生電力供應危機，爰本次研討會除例行能源發展經驗交流外，更結合政府機構、國營及民營企業，重新檢視此次電力危機處理情形，並考量經濟、技術、社會及政府等各層面因素，擬定未來能源永續發展策略，以減輕能源價格高漲之衝擊，提升能源效率。

本屆會議係我國第 1 次派員參與此研討會，除學習各項報告人分享之推動與執行經驗外，並於會中說明及介紹我國節能政策與產業發展—以 LED 照明產業為例，讓與會各國代表瞭解我國節能產業推動與政策執行現況，有利於提升我國產業知名度，以及協助產業未來拓展商機。

二、參加人員

(一)經濟部能源局節能管理與推廣組高淑芳副組長

(二)財團法人工業技術研究院綠能與環境研究所智慧節能技術組鄭名山組長

三、行程紀要

| | |
|-------------------|---------------|
| 10/07(一)~10/08(二) | 由台北飛美國洛杉磯轉巴拿馬 |
| 10/09(三)~10/10(四) | 參加第六屆國際能源研討會 |
| 10/11(五)~10/13(日) | 由巴拿馬飛美國洛杉磯轉台北 |

貳、會議過程及內容

研討會於 2013 年 10 月 9 日開幕，為期兩天，詳細議程如附件 1。首日開幕致詞包括工業總會總裁與來自巴拿馬能源部(National Secretary of Energy)代表，我國的報告安排在 10 月 9 日下午。與會議同步進行的是一小型能源產品展覽，由巴拿馬國內廠商與外商在當地的分公司聯合展覽。以下分成研討會與展覽兩大部分說明。

一、研討會內容

會議進行的方式係由各國代表依序報告，中間穿插論壇討論以及綜合問答。以下依序簡要說明各國報告的重點內容。

(一)電力市場的演變 Electricity Market Evolution (La Evolución del Mercado Eléctrico)

報告人為巴拿馬國家能源秘書處之能源秘書(Secretary of Energy)Mr. Vicente Prescott，介紹巴拿馬的能源現況與電力系統演進。

巴拿馬的發電配比分佈如圖 1 所示，在 2012 年有 78%來自燃油發電，13%為水力發電，燃煤發電僅占 7%，再生能源發電的比例幾乎為零。巴拿馬規劃至 2023 年，燃油發電的比重將下降至 57%，水力發電提升至 15%，燃煤發電則下降至 6%。其他再生能源，如生質能(Res. Vegetales)將提升至 18%，風力發電也提升至 3%。

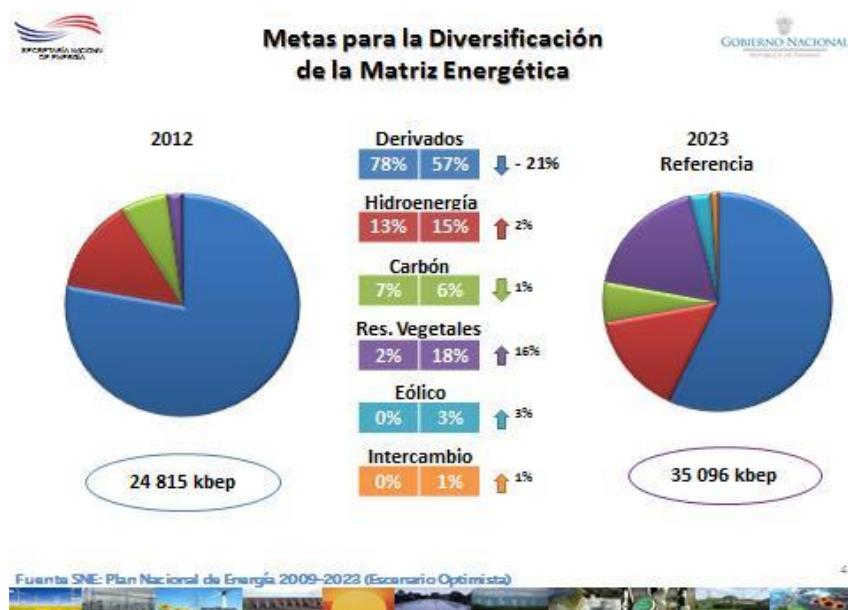


圖 1 巴拿馬電力配比與未來規劃

巴拿馬大力推動生質酒精(bio-ethanol)，如圖 2 所示。由於巴國經濟持續成長，汽油的使用量預期將穩定成長，預估將由 2012 年每年約 900 百萬公升消耗量，逐年成長到 2017 年約 1,150 百萬公升年消耗量。巴拿馬政府已開始採行 E5 酒精汽油政策，也就是添加 5%酒精的酒精汽油。預期酒精添加的政策，到 2017 年將可減少 355 百萬公升汽油的使用。

圖 3 是在巴拿馬市區實際拍攝到的加油站價格與油品標示，可以明顯看到 91 無鉛汽油(標示 Regular)與 95 無鉛汽油(標示 Super)都標示了 E5。當地的油品價格每公升約在 1 美元左右，相當於新臺幣 30 元左右，油價大致與台灣相當。巴拿馬有條件大量採用生質酒精汽油，推測與地處中南美洲，與巴西等酒精大國的地緣關係有關。

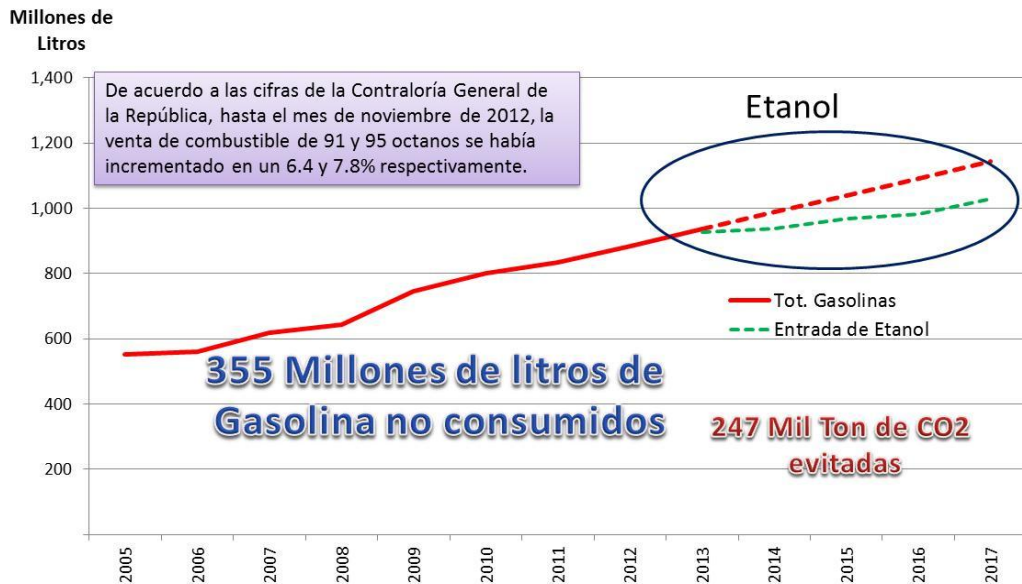


圖 2 巴拿馬汽油與酒精汽油的使用量趨勢



圖 3 巴拿馬當地加油站標示，顯示柴油與酒精汽油 E5 牌價

圖 4 則是巴拿馬電力尖峰負載的變化，2012 年尖峰需求約為 1,400MW，但未來成長迅速，預期 10 年內尖峰需求成長到 2,000MW。為因應電力需求，巴拿馬政府大力發展水力發電，最顯著的例子是在博卡斯·德爾托羅(Bocas del Toro)省 Changuinola 河建造大壩，預計將可提供 200MW 電力，建設工程參見圖 5。

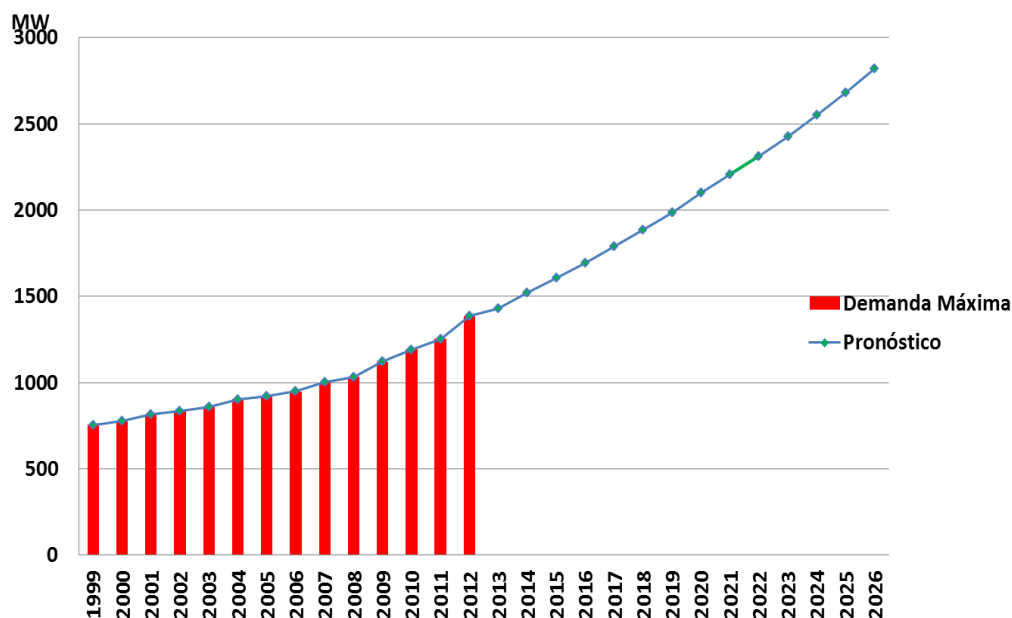


圖 4 巴拿馬電力尖峰負載變化與預測(1999~2026 年)



圖 5 博卡斯·德爾托羅(Bocas del Toro)省的 Changuinola 河大壩

在節能方面，巴拿馬也推行能源效率分級標示，納入品項包括車輛、照明、家用電器與建材等。圖 6 是巴拿馬使用的冰箱分級標示案例，在標章中除了標示耗能等級之外，也列出製造廠(Fabricante)、型號(Modelo)、全年耗電(kWh/ano)、容量、噪音(Rudio)等資訊。耗能等級的區分總共分爲六級，D 級爲市場平均值，A 級表示較平均節省 45%以上耗能，F 級表示較平均增加能耗 10~25%，以此類推。

巴拿馬地處中美洲接近熱帶氣候，人口密度低，具有雄厚的生質能料源潛力，因此在生質能的利用方面也相當積極。於 2011 年 4 月 20 日頒布 42 號法令(Ley42)，明訂生質能利用的國家政策。如前所述，目前已在巴拿馬境內實施 E5 計畫，係依據 2013 年 3 月 26 日頒布的 21 號法令(Ley 21)，在部分區域實施。自 2014 年 4 月 1 日起，則實施全國性 5%添加酒精汽油，預期以 1 年的時間，在 2015 年 3 月 31 日前完成。之後再提升至添加 7%，到 2016 年 4 月以後，則提高到 10% 添加。整體推動時程可參見圖 7。

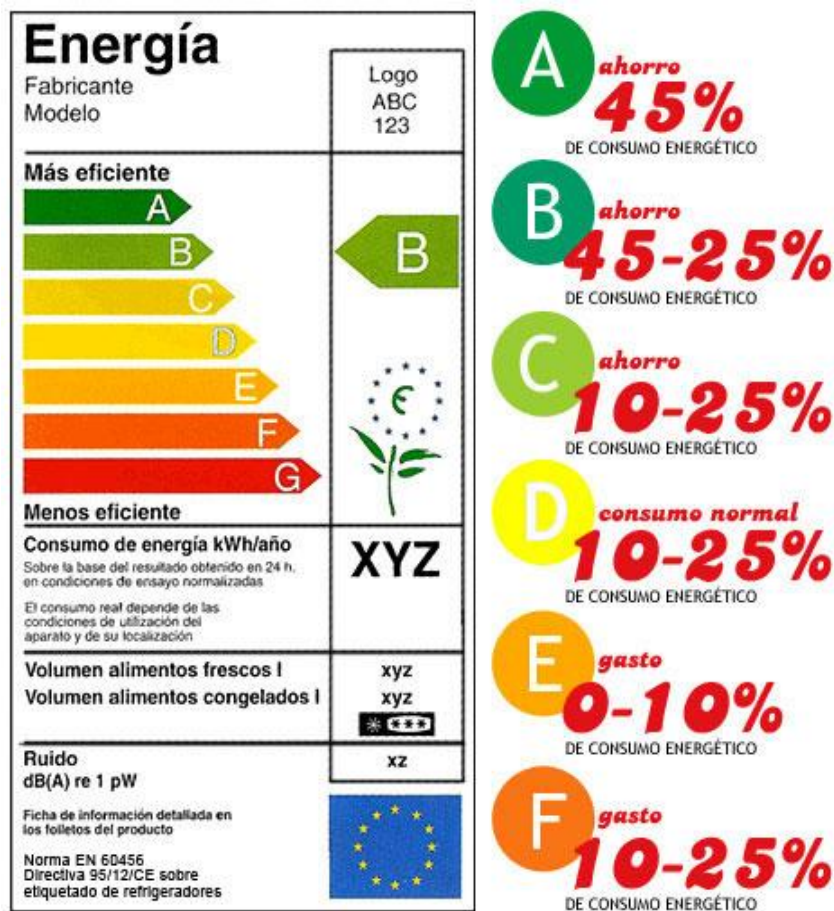


圖 6 巴拿馬的能源效率分級標示圖樣

| Fecha | % - Área |
|--|---|
| 1 de septiembre 2013 al 31 de marzo 2014 | 5 % - límites: norte: Río Chagres, Este: 24 de diciembre, oeste: la Chorrera. |
| 1 de abril 2014 al 31 de marzo 2015 | 5 %, todo el país. |
| 1 de abril 2015 al 31 de marzo 2016 | 7 % todo el país. |
| 1 de abril 2016 en adelante | 10 % todo el país. |

圖 7 巴拿馬推動生質酒精規劃時程

為提高減碳成效，巴拿馬也計畫提高天然氣使用量，推動過程分成四個階段。第一階段是發電使用，第二階段進展到工業與商業應用，第三階段是運輸使用，第四階段再進展到住宅部門使用。在發電部門，計畫至 2017 年將有 400MW 天然氣發電裝置容量，2021 至 2036 年間，則再增加 550MW。估算未來天然氣發電裝置容量的能源成本大約 0.1 \$/kWh，售電成本則約 0.137 \$/kWh。

| Licitación 01-13 Para la incorporación de Gas Natural para Generación Eléctrica (1 de marzo de 2017 al 29 de febrero de 2036) | | |
|---|--|--|
| Empresa Panama NG Power, S.A. | 400 MW al 2017 550 del 2021 al 2036 | Precio de Energía: 100.63 \$/MWh Precio Monómico: 137.87 \$/kWh |

圖 8 巴拿馬提高天然氣發電裝置容量的計畫時程

(二)中南美洲電力發展現況以及美洲開發銀行在巴拿馬地區的計畫 The IDB and the Panamanian electricity sector (El BID y el sector Eléctrico Panameño)

由美洲開發銀行(Inter-American Development Bank, BID)的 Mr. Jose Ramon Gomez 報告，說明中南美洲電力發展現況以及美洲開發銀行在巴拿馬地區的計畫。

中南美洲目前仍有 3 千 5 百萬人口無電力可用，分布國家參見圖 9。估計在 2020 年前，中南美洲必須投資 530 億美金在電力基礎建設以滿足需求。而除供應端之外，需求端的效率提升也將有助於減緩電力需求成長。美洲開發銀行預估，假設終端使用效率提升 10%，所需投資大約為 170 億美金，可節省高達 360 億美金的投資。

目前由美洲開發銀行在巴拿美支持的能源計畫包括：

- Sustainable Energy Program and Energy Efficiency and Strengthening of Panama's Energy Secretary (Programa de Energía Sostenible y Eficiencia Energética y Fortalecimiento de la Secretaria de Energía de Panama)
- Rural Electrification Program (Programa de Electrificación Rural I) (U\$30 M)
- Investment Support Program and Corporate Transformation ETESA (Apoyo al Programa de Inversión y Transformación Corporativa de ETESA) (U\$12.5 M)
- Program to Support Energy Sector Consolidation I (Programa de Apoyo a la Consolidación del Sector Energético I) (U\$100M)

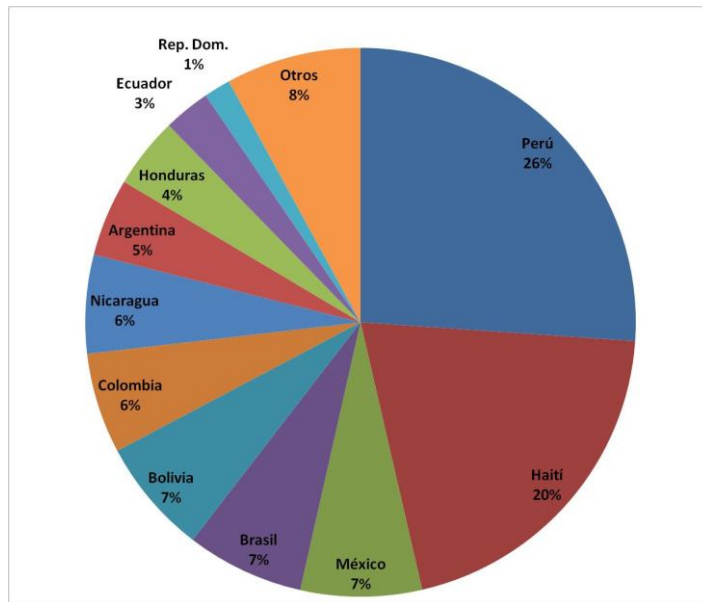


圖 9 中南美洲目前尚無電力使用的 3 千 5 百萬人口分布

(三)巴拿馬電網配置及未來發展 Energy Distribution (Distribución de Energía)

報告人為 ENSA 工程經理 Mr. Ing. Luis Méndez。ENSA 為巴拿馬主要的電網公司，其前身為東北電力配送公司(Northeast Electrical Distribution Company)。

ENSA 自 1998 年開始運作，起始有 173,700 個用戶，目前則有超出 360,000 個用戶。圖 10 顯示巴拿馬的電力網配置，圖 11 則是 ENSA 公司的相關資訊。該公司年營收達到 2,723 GWh，平均每個客戶每個月營收為 615 kWh，電力線損失約 10%，涵蓋土地面積 29,200 平方公里。圖 10 與圖 11 也顯示出 ENSA 公司的電網經營範圍，大致上在巴拿馬的東半部，包含首都巴拿馬市。

圖 12 為 ENSA 公司營業額成長狀況，自 1999 年至 2012 年均複合成長率 4.8%，用電成長最快的部門是住商部門。穩定的供電成長也反映了巴拿馬在過去十幾年的穩定經濟成長。圖 13 是 ENSA 公司的客戶數目成長情形，自 1999 至 2012 年的年複合成長率為 5.8%。

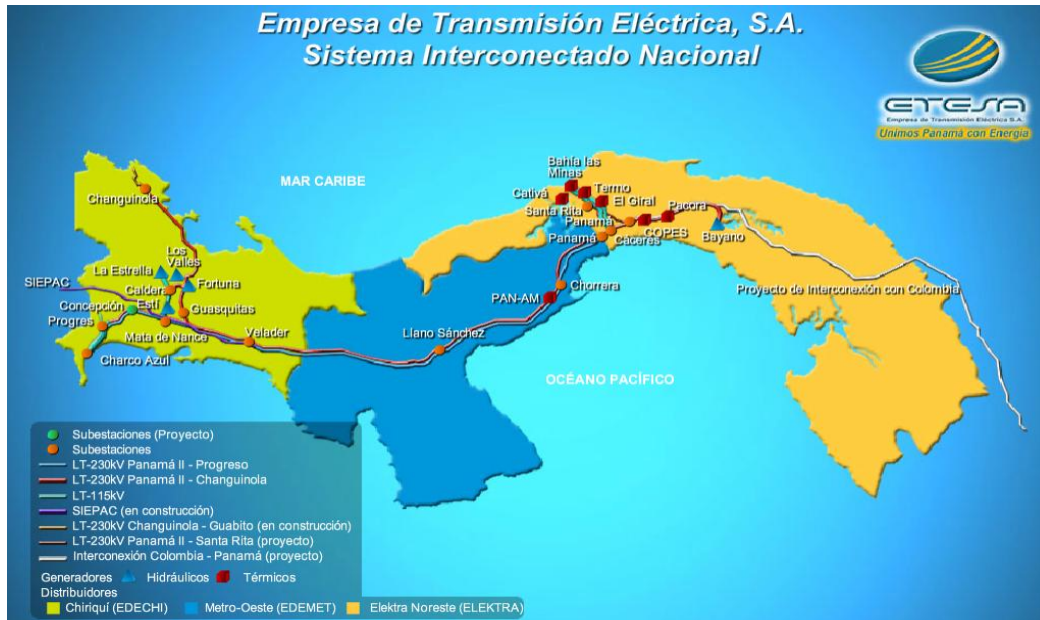


圖 10 巴拿馬電力網配置

➔ Información operativa

NOTA: A partir de este punto la información es respecto a ENSA.

Información Operativa (datos al cierre de 2012)

| | |
|--------------------------------------|-----------------------|
| Empresa de Distribución | ENSA |
| Clientes a diciembre | 376,503 |
| Ventas de energía (GWh) ¹ | 2,723 |
| Consumo x cliente | 615 kWh/mes |
| Pérdidas | 10.0% |
| Zona de concesión (Km ²) | 29,200 |
| Concesión | 15 años vence en 2013 |

¹ Ventas Reguladas

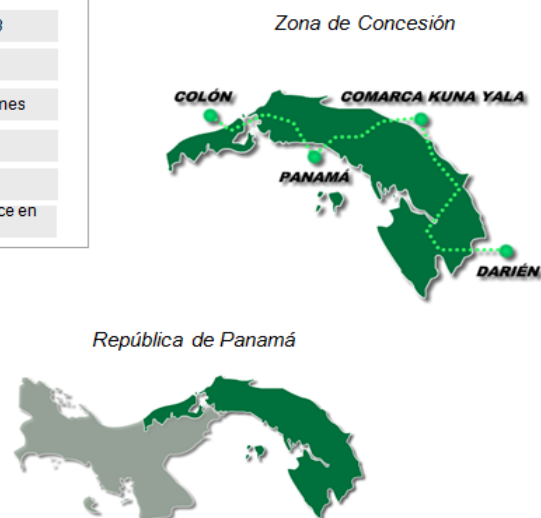


圖 11 ENSA 電網公司之相關資訊

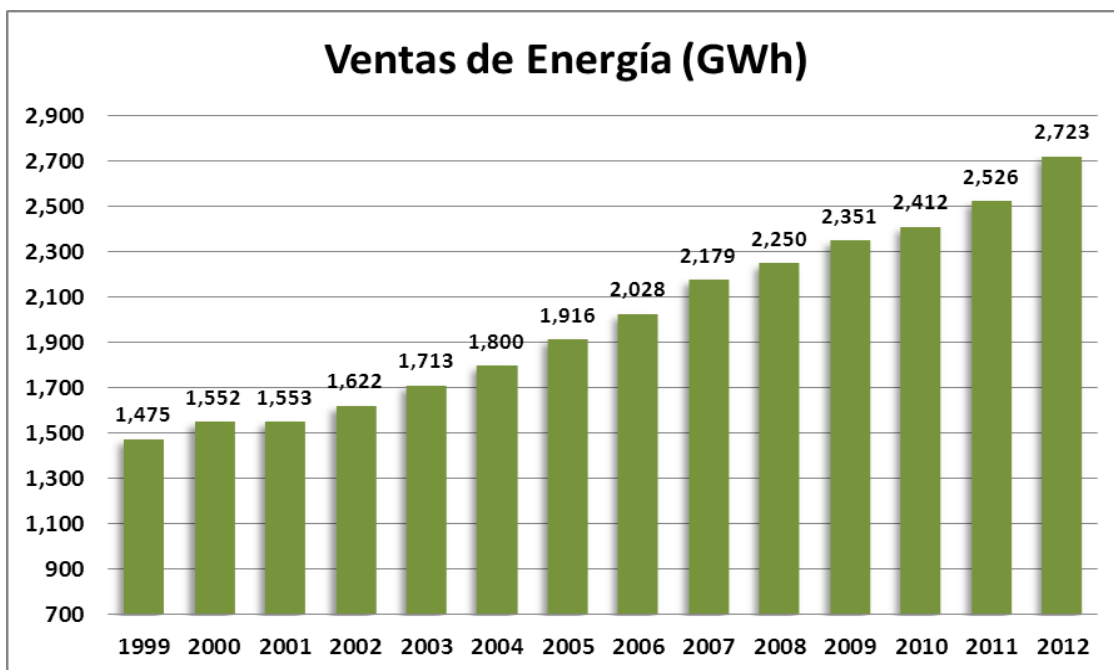


圖 12 ENSA 電網公司營業成長趨勢

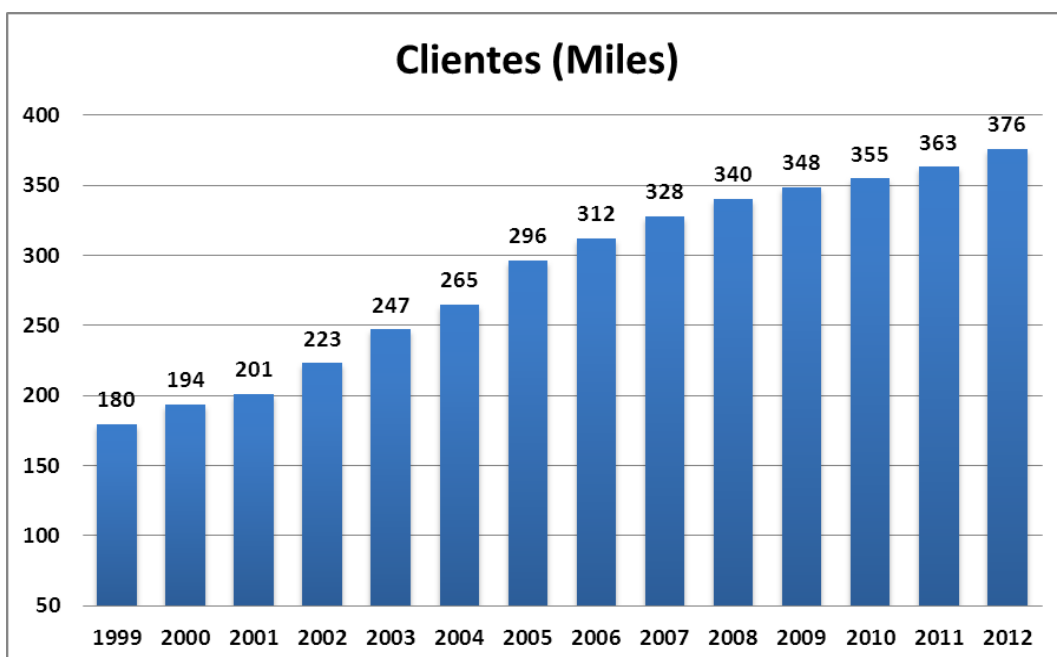


圖 13 ENSA 電網公司客戶數目成長趨勢

圖 14 則是 ENSA 公司的購電總成本與售電成本(包含購電與傳輸)的變化，由於電網的建設以及購電成本的增加，導致售電成本也不斷地提升，由 1999 年 6.2 cent/kWh 成長至 2012 年 14.2 cent/kWh，年平均成長率 6.6%。圖 15 則是尖峰電力需求的變化，過去多年來也是穩定上升，年平均成長率約 3.9%，由 1999 年的 296MW 成長至 2012 年的 487MW。

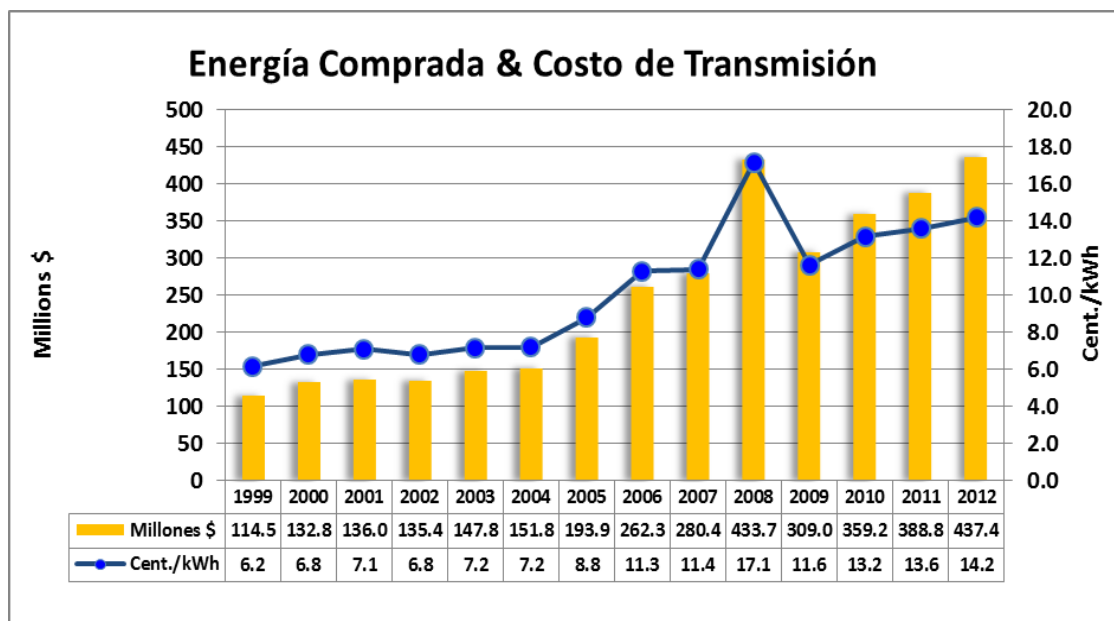


圖 14 ENSA 電力公司購電總成本與傳輸成本趨勢

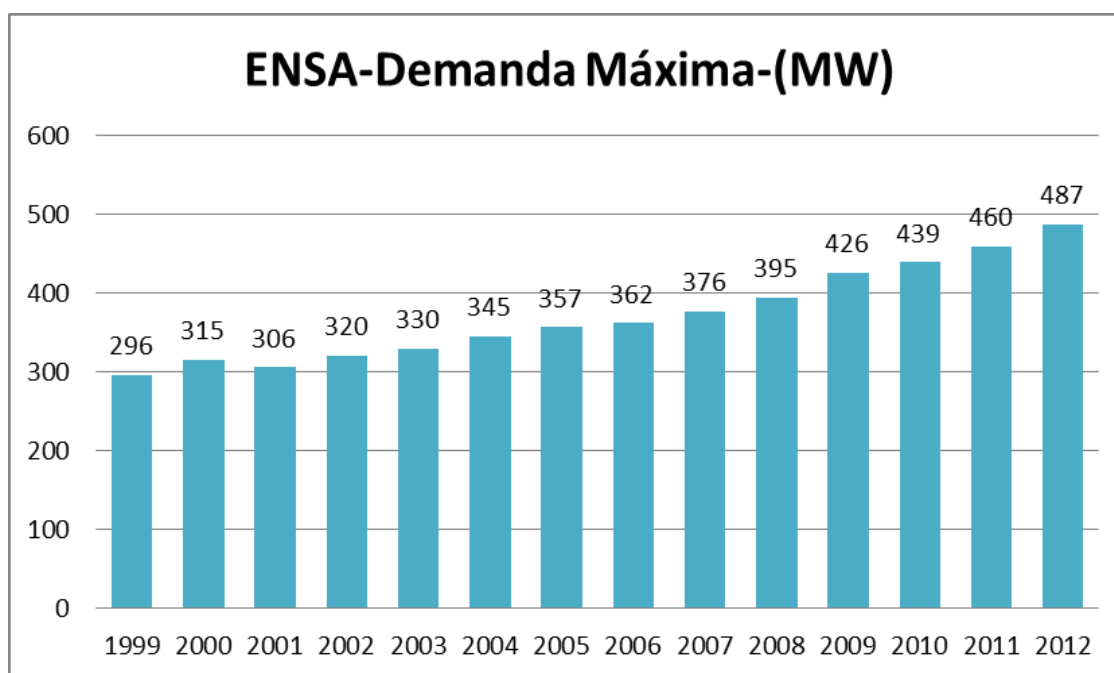


圖 15 尖峰電力需求變化

圖 16 比較售電成本(如圖 14，包含了購置電力成本與電網傳輸成本)與電力在終端市場的售價。可以看出電力公司的利潤比例大致在 4 cent/kWh~6 cent/kWh (圖 16 中，各點與長條圖的差異即為電力公司的利潤空間)。隨著經濟成長，電力公司利潤空間由 1999 年約 4 cent/kWh，逐步成長到 2012 年 6 cent/kWh。售電成本與售價的提高有百分之八十與石油價格變化相關，近年來油價高漲是造成電力成本上升的主因。

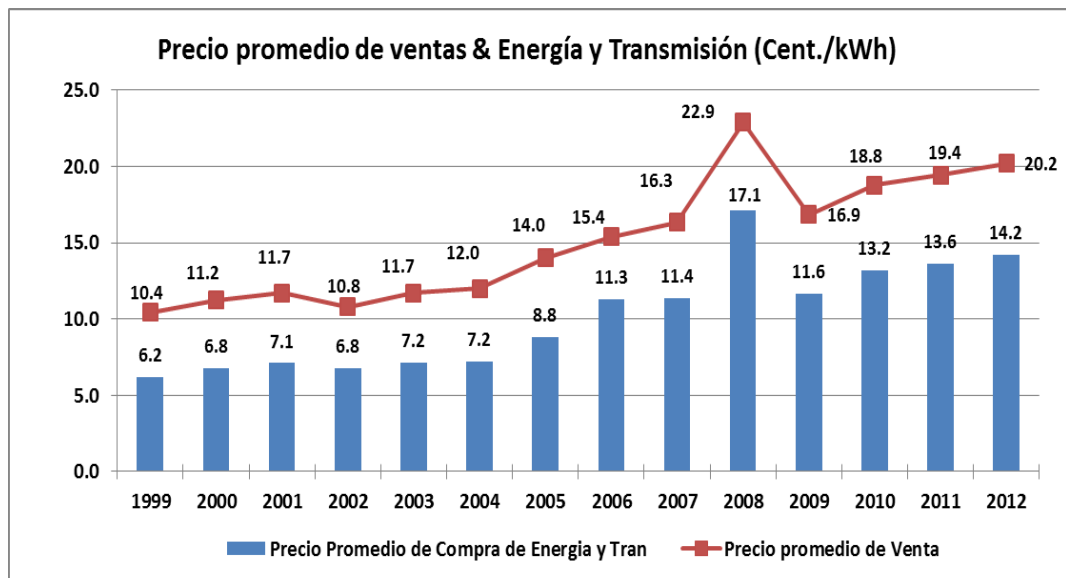


圖 16 售電成本與終端市場電力價格趨勢

圖 17 為電力公司的電網損失變化趨勢，ENSA 公司努力降低此損失，自 1999 年損失比例高達 22.4%，下降至 2012 年僅有 10%損失。電力損失的原因包含技術性與非技術性損失，前者解決的手段包括在大型負載附近新建電力站、以及興建新的中壓網路等。非技術性損失解決方法包括，使用同軸電纜、大規模量測求取電網平衡、以及分析帳單等等。

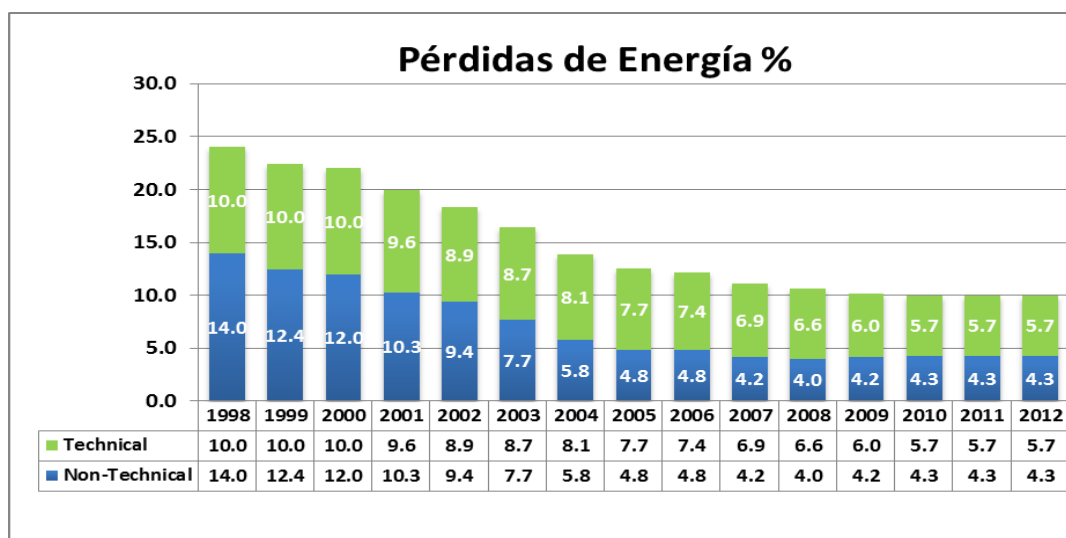


圖 17 ENSA 公司降低電網傳輸損失的努力

(四)獨立系統太陽能發電執行概況 Implementation of solar energy in isolated communities(Implementación de energía fotovoltaica en comunidades aisladas de la red)

報告人爲 Mr. Leonardo Hernandez，來自巴拿馬偏遠地區電氣化辦公室(Office of Rural Electrification，OER)。由於巴拿馬仍有相當大的土地面積尚未電氣化，在這些偏遠地區可善用太陽光電，提供居住者基本的夜間照明。

巴拿馬日照豐沛，每平方公尺每日平均日照量可達 4.8 kWh/day。在 1997 年 2 月頒布的 6 號法令，設置前述偏遠地區電氣化辦公室(OER)，負責推動工作。OER 的任務包括協助建置電網、建置獨立系統、教育宣導以及整體規劃。

圖 18 是目前推動獨立系統的架構，藉由太陽光電板發電，以 12V DC 電力，連接電源轉換器與電池，LED 照明與 TV 也都以 12V DC 驅動。電池仍以低成本鉛酸電池爲主，儲存能量可達 12V/150Ah，相當於 1.8kWh，系統供電功率最高可達 450W。

目前在巴拿馬偏遠省分，包括 Colon、Guna Yala、Darien 等地均進行推廣，迄今已安裝共 5,623 戶，嘉惠人口數達到 142,000 人，相當於每年減少 593 噸二氧化碳排放。圖 19 是在偏遠地區安裝後使用室內照明的情況。

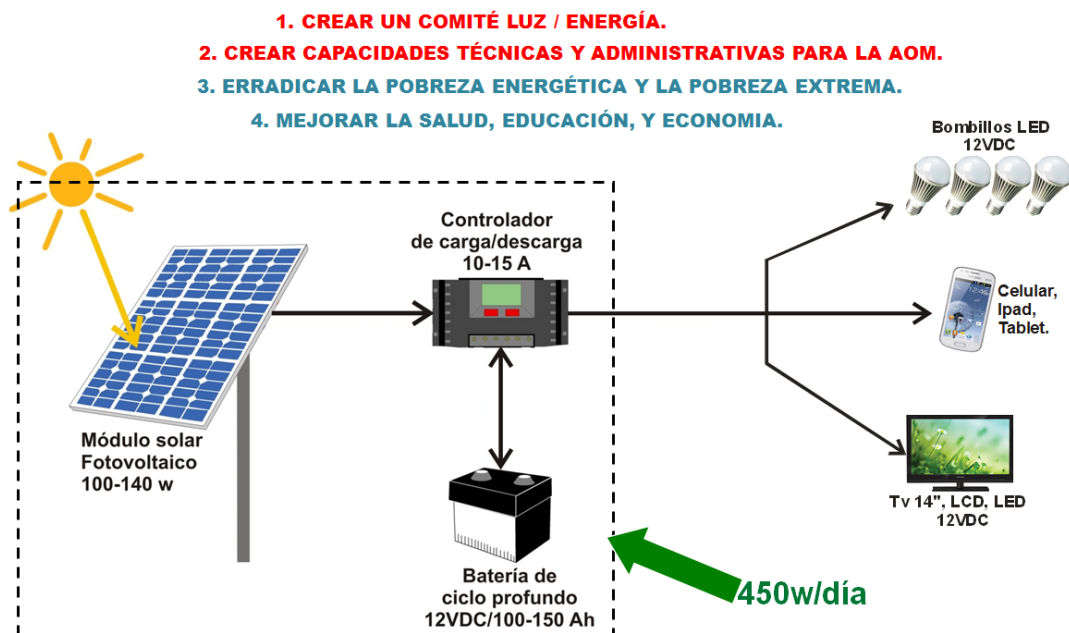


圖 18 太陽光電驅動 LED 照明與家用電器架構圖



圖 19 巴拿馬偏遠地區安裝太陽能供電系統供給室內照明情形

(五)中南美洲再生能源發展概況 Status and prospects of renewable energy in Latin America and the Caribbean(Situación y perspectivas de la energía renovable en América Latina y el Caribe)

此報告由美洲國家組織(Organization of American States, OAS)永續發展部(Sustainable Development Department)官員 Mr. Juan Cruz Monticelli 說明中南美洲再生能源發展的狀況。

中南美洲能源蘊藏豐富，圖 20 列舉全球石油蘊藏與目前產量在全球市場占比，可看出中南美洲的委內瑞拉石油蘊藏量高達 2,112 億桶，僅次於沙烏地阿拉伯，但目前產量僅供應全球 3.2%市場，未來發展空間極大。中南美洲主要的能源蘊藏與國家列舉如下：

- 1.主要產油國包括阿根廷、巴西、哥倫比亞、厄瓜多爾、墨西哥、與委內瑞拉，生產境內 97.4%石油。
- 2.天然氣生產國包括阿根廷、玻利維亞、墨西哥、千里達與托巴哥、委內瑞拉等，生產境內 90%天然氣。
- 3.哥倫比亞為主要產煤國，生產境內 85%燃煤。

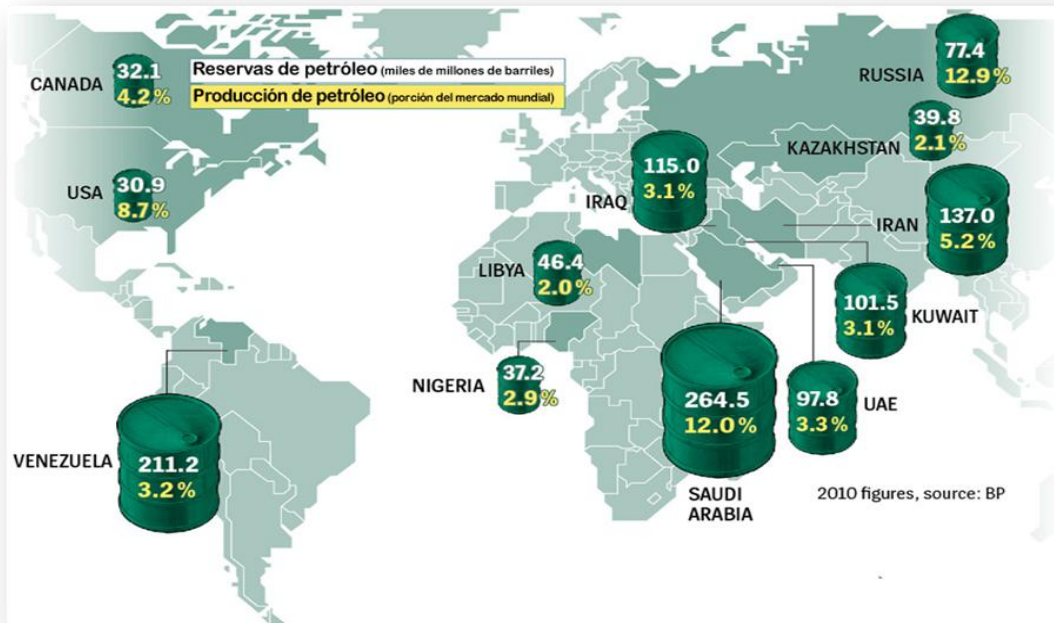


圖 20 全球石油蘊藏量(單位為十億桶)與產量占全球市場比重

中南美洲境內水力資源也非常豐富，有將近 52%的電力是水力發電，也因此中南美洲的能源使用是全球最乾淨的地區之一。然而能源資源的分配相當不平均，在加勒比海地區大部分的發電是仰賴燃油發電。

依據 2013 年的統計資料，中南美洲與北美洲合計石油蘊藏量占全球將近三分之一，可參見圖 21，圖上蘊藏量的單位石油為十億桶、天然氣為兆立方公尺、煤炭為百萬公噸。由圖 21 可看出，中南美洲石油蘊藏達 3,357 億桶，占全球蘊藏量比重 20.33%，北美則占全球比重達 12.48%。

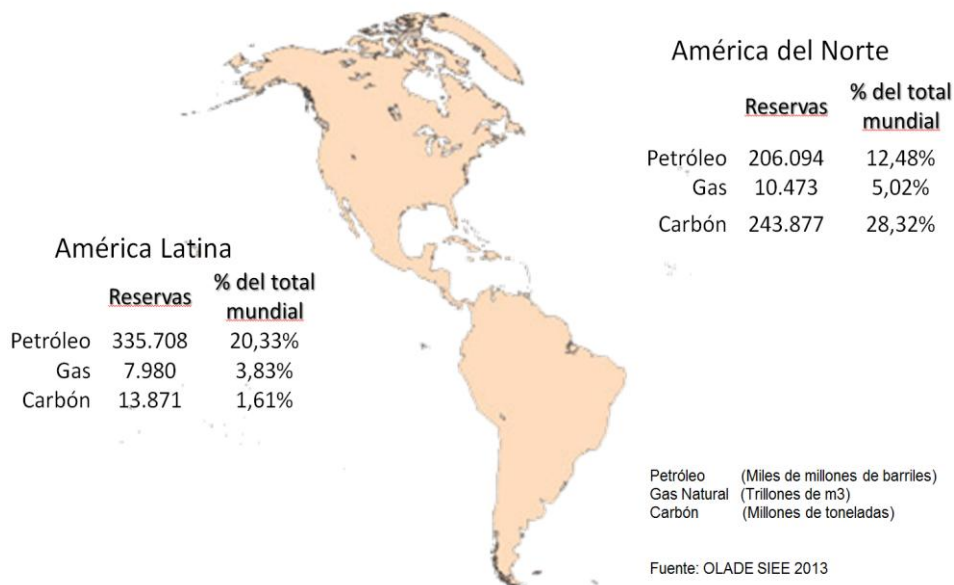


圖 21 中南美洲與北美洲的石油、天然氣、煤炭蘊藏

雖然有豐富的化石燃料資源，但是中南美洲的經濟成長速度明顯高於工業化國家，未來的能源需求孔急，節能減碳與增加再生能源的使用對中南美洲國家更形重要。圖 22 比較自 2011 年至 2013 年全球平均經濟成長率，以及工業化國家經濟成長率、中南美洲經濟成長率。可以看出，即使在不景氣的 2012 年，中南美洲經濟成長仍有 3.1%，明顯高於工業化國家的 1.2%，以及全球平均的 2.2%。到 2013 年預期中南美洲仍有 3.9% 的經濟成長率。此點反應在巴拿馬的案例最為明顯，過去十年的人均所得幾乎倍增，由 5,000~6,000 美元成長到 2013 年預估超出 1 萬 2 千美元。

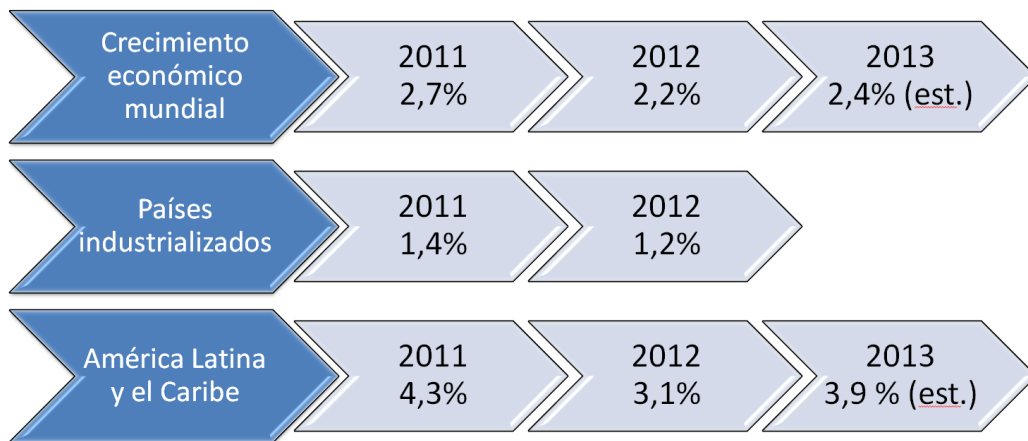


圖 22 全球經濟成長、工業化國家經濟成長與中南美洲經濟成長

美洲國家發展再生能源有得天獨厚之處，土地廣，太陽日照充足，生質料源不虞匱乏。也因此中南美洲成為使用生質酒精最普遍的地區之一。其他的再生能源也相當豐沛，參見圖 23。各種再生能源發電潛力總合超出 2050 年本地區電力需求的 22 倍。

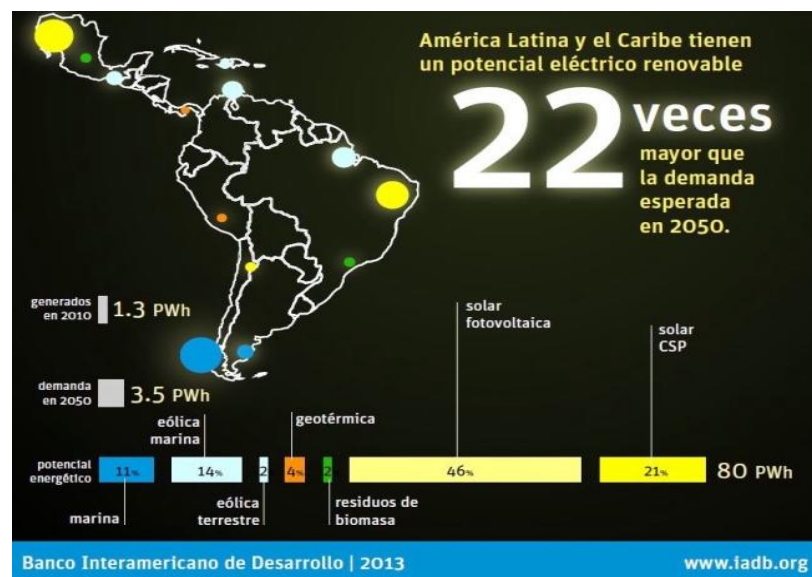


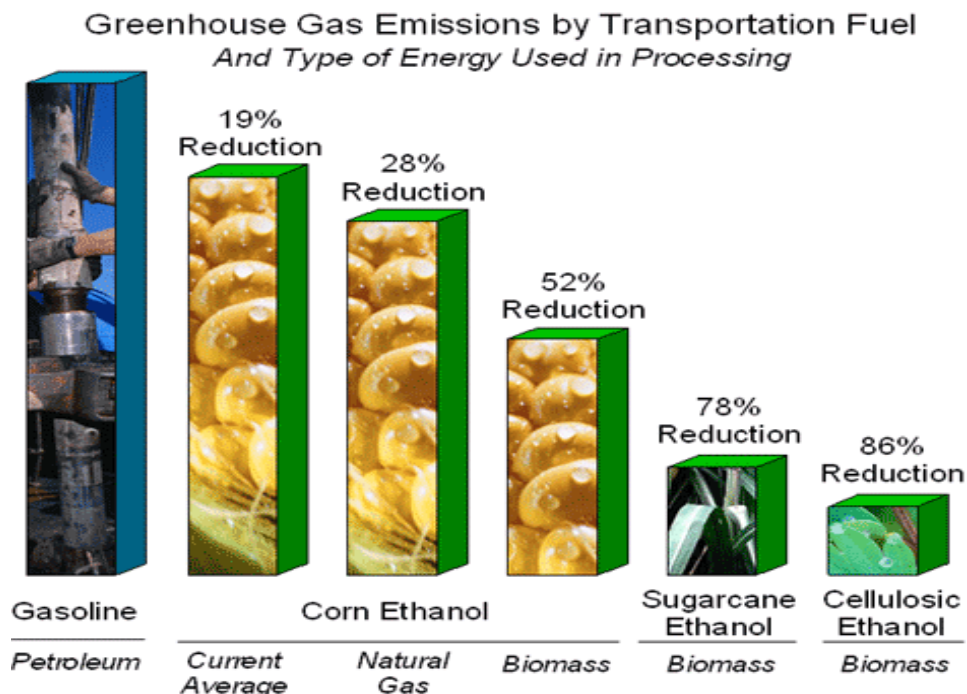
圖 23 中南美洲再生能源發電潛力預估

(六)哥倫比亞推展生質酒精的經驗 Experience of ethanol in Colombia(Experiencia del etanol en Colombia)

由 Energy and Environment Sustainable Solution 的 Mr. Luis Villegas 說明在哥倫比亞推展生質酒精的經驗。

在運輸車輛採用生質酒精的好處包括：可以降低 CO 與 CO₂的排放、高辛烷值、較汽油不易燃、毒性低、不產生硫化物等等。根據奧地利的一項研究顯示，添加 10%生質酒精可降低 32%的 CO 排放、12%碳氫化合物排放、27%苯環物排放、減少 24%的癌症風險。在哥倫比亞的經驗則是，在新車中使用添加 10%生質酒精的燃料可減少 27%氣態污染物，在超過 8 年以上的老車使用 10%添加生質酒精，則更可以減少 45%氣態污染物。

生質酒精可以由多種料源製得，但是各種料源對降低溫室氣體排放的效果不同，參見圖 24。採用玉米製作酒精最高可削減 52%溫室氣體排放，採用蔗糖或纖維素則減少排放的效果更為顯著，後者可以達到 86%的減排。圖 25 則顯示加勒比海與南美洲國家推動生質酒精添加的計畫，由圖上可看出巴西已實行 E20~E25，也就是添加 20%~25%。巴拉圭實行 E24，哥倫比亞則是由 2010 年開始實行 E8。此外祕魯實行 E7、牙買加實行 E10、阿根廷實行 E5。



Sources: Wang et al, *Environ. Research Letters*, May 2007; Wang et al, *Life-Cycle Energy Use and GHG Implications of Brazilian Sugarcane Ethanol Simulated with GREET Model*, Dec. 2007

圖 24 各種料源製作的生質酒精降低溫室氣體排放的效果

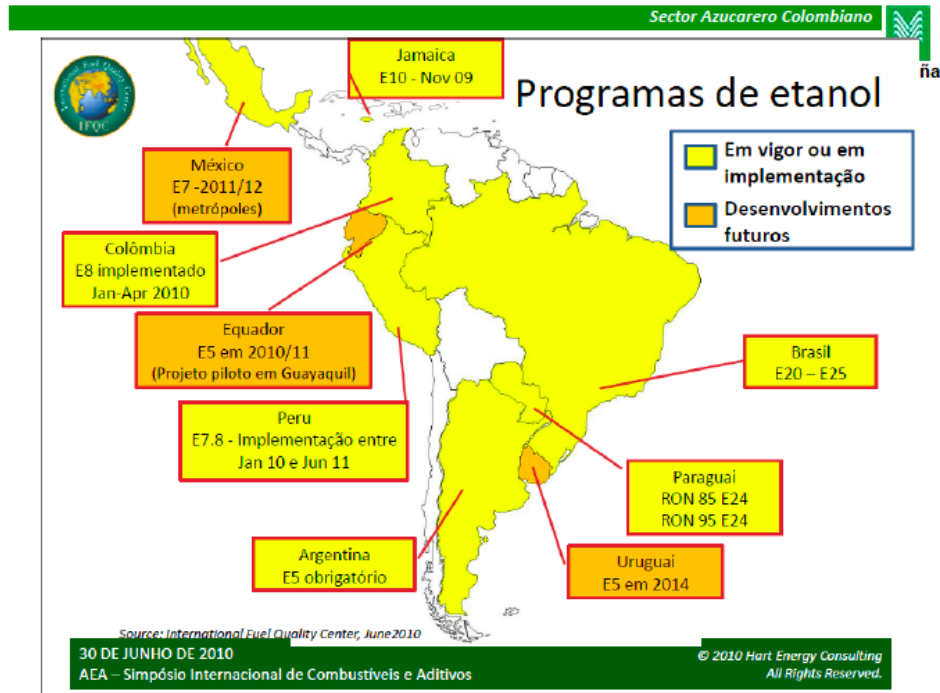


圖 25 南美洲與加勒比海國家採用生質酒精的計畫

在生產方面，巴西是主要生產國。但是除了巴西之外，墨西哥、祕魯、哥倫比亞等國的生質酒精生產量也不斷攀升。圖 26 顯示除了巴西之外的主要生產國近年產量增加的情形。可以看出哥倫比亞近年來均維持穩定的產量，大致上介於 250~300 百萬公升之間。

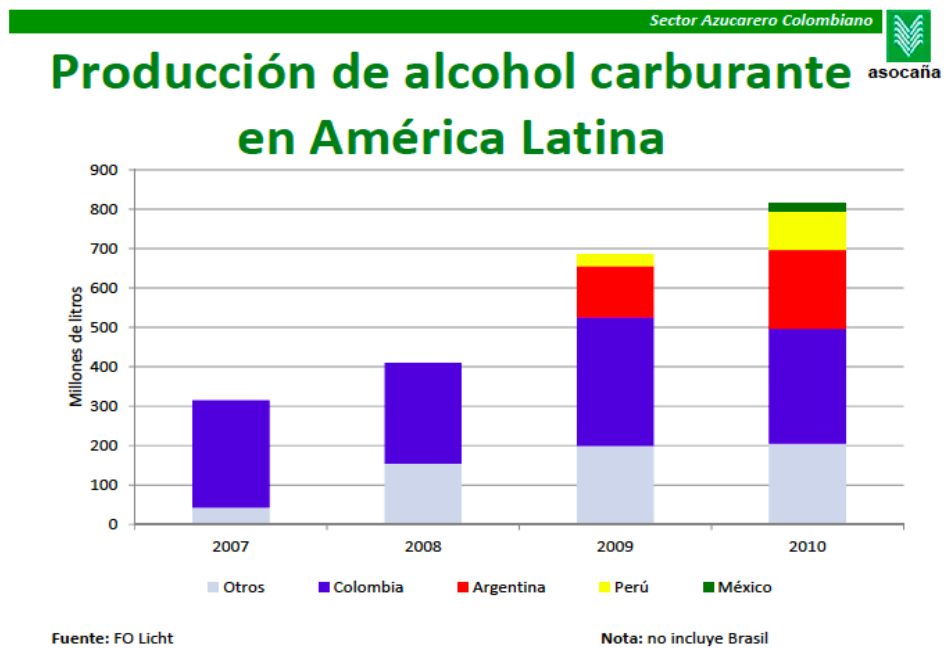


圖 26 除巴西之外的中南美洲主要生質酒精生產國

(七)巴拿馬管理汞與各種重金屬污染物的作法與目前成果 Mercury and other heavy metals toxic-waste management(El mercurio en los desechos eléctricos y su tratamiento)

此報告由 Ecologic, Inc.的 Mr. Jorge G Conte Burrell 說明巴拿馬管理汞與各種重金屬污染物的作法與目前成果。

在電池與螢光燈管等各種現代電子工業產品中，存在大量汞(mercury)、鉛(lead)、錳(manganese)、鎘(cadmium)、鎳(nickel)、鋰(lithium)等金屬元素與有毒元素，若未經妥善處理而棄置在環境中，將造成重大環境與健康危害。對巴拿馬這樣的發展中國家而言，產業快速發展而消費行為迅速改變，但對廢棄物的處理與回收尚未建立完善機制時，重金屬與各種有毒廢棄物對環境的危害極有可能遺留下深遠的影響，因此特別受到重視。

在羅馬時代即開始使用鉛製作輸水管、酒器等器物，汞的污染主要來源則是燃煤發電或燃煤取熱，此外螢光燈管與省電燈泡中也含有氣態汞。因此鉛、鎘與汞是最常見的污染，對動植物、人類與環境都有極大的危害。在螢光燈管與燈泡的外殼均要求明顯標示含有汞污染物，如圖 27 所示。一旦螢光燈管破裂時，氣態汞伴隨燈管內的氬氣(Argon)散發出來，對人體、水、地表、土壤、空氣都會有嚴重的污染疑慮。

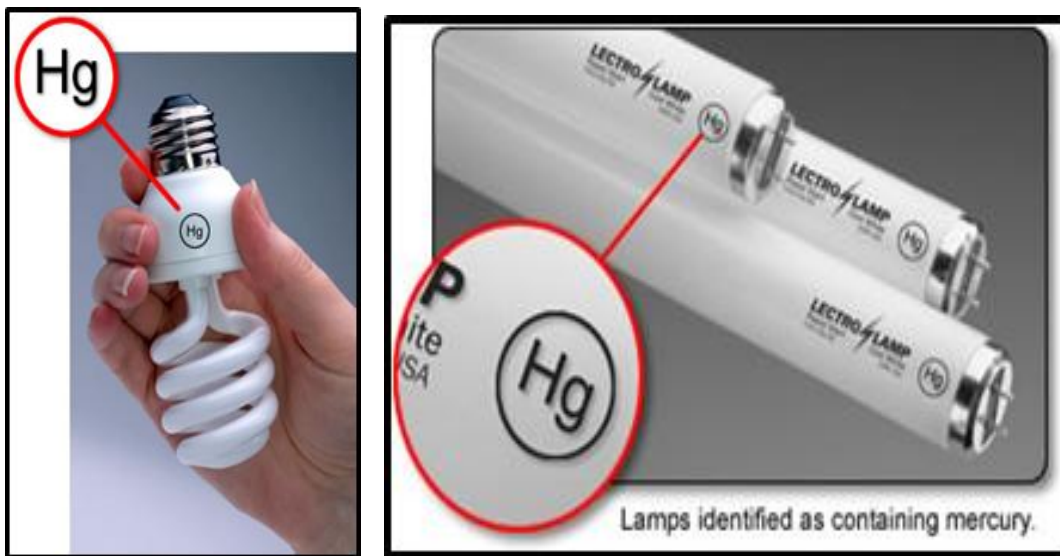


圖 27 在螢光燈管與省電燈泡外殼標示含有汞(Hg)

如果以生命週期的觀點來看，並考慮產品製造生產與操作使用過程中因為使用能源所造成的汞污染(例如燃煤電廠發電的汞污染)，各種光源產品的汞污染程度比較如圖 28。

OVERALL MERCURY (Hg) IMPACTS OF 100W
EQUIVALENT LIGHT BULBS OVER THE LIFETIME OF A CFL

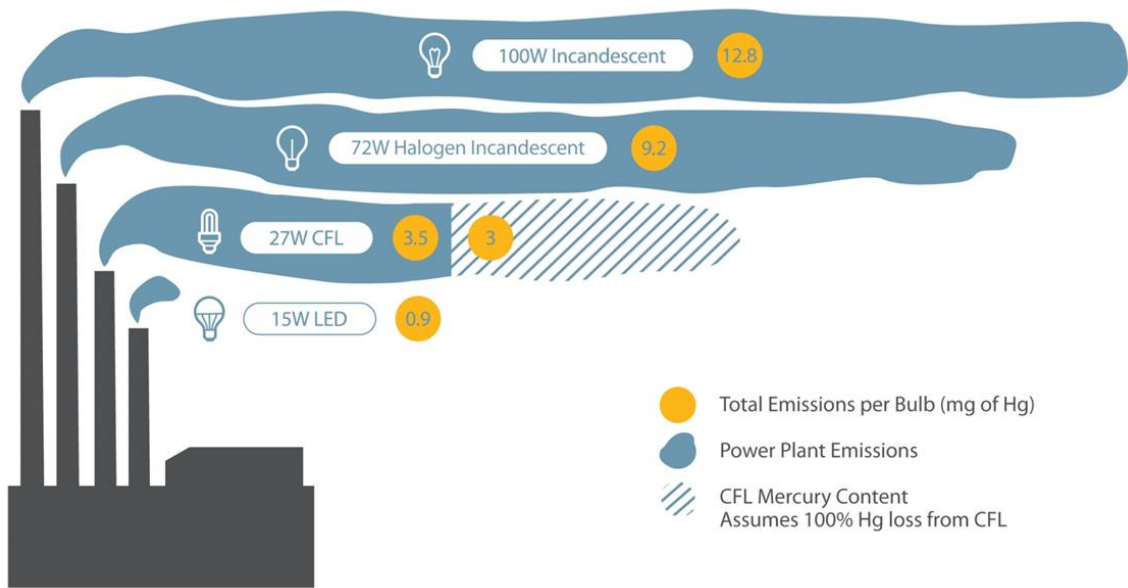


圖 28 各種光源產品的生命週期汞污染

以相當於 100W 白熾燈泡的光源來比較，白熾燈雖然終端產品不含汞，但因為過於耗電，在相當於緊緻型螢光燈(CFL)壽命的期間，使用白熾燈造成電廠所產生汞污染為 12.8mg。相當的鹵素燈產品，則形成 9.2mg 汞污染。對緊緻型螢光燈(CFL)來說，則造成 6.5mg 汞污染，此處有 3mg 的 Hg 是因為燈泡廢棄的過程中所逸散的。而 LED 因為節電，同時終端產品不含汞，因此是污染最小的光源，只會造成 0.9mg 的汞污染。

燈管的污染來源可以來自家庭、商業、工業各部門，但是進入人體主要是經由食物鏈，尤其是食用魚類以及海鮮。此外也會在金屬煉製的過程中，經由呼吸道進入。圖 29 是不同價數的汞污染在環境中的變異與遷徙過程。近年來中南美洲政府與國際公司合作，致力於宣導汞污染的危害以及建立回收體系。目前為止已經訓練了 4,650 人次的青年與孩童，超過 9,000 家企業參與並成為夥伴關係，透過媒體廣宣與數位資訊告知了 145 萬人口有關汞污染與回收的資訊，回收超過 17 噸的廢電池，回收 23,000 個螢光燈，再製回收的汞元素超過 20.19 公斤，減少了相當於 285.5 噸的二氧化碳排放量。

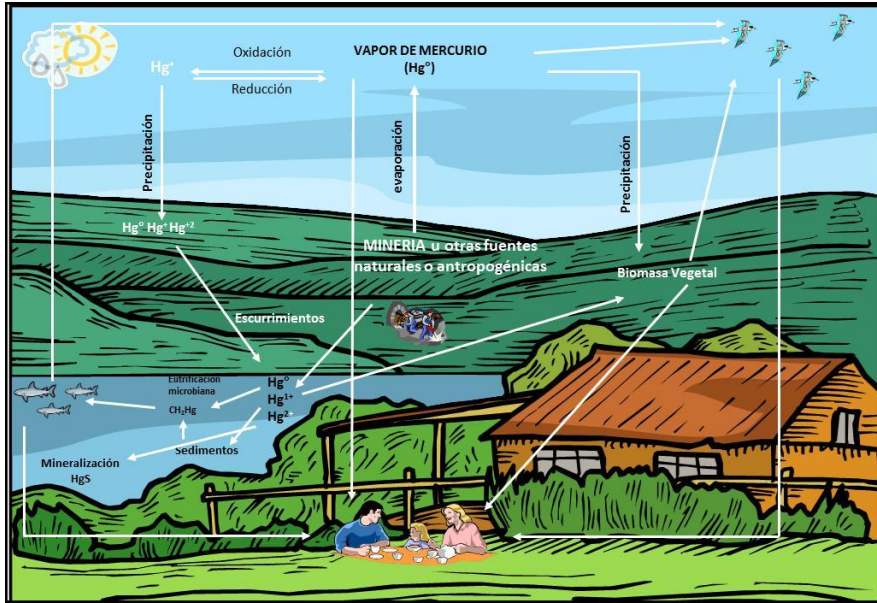


圖 29 汞污染在環境中的轉換與食物鏈關係

(八)巴拿馬能源合理有效使用法規介紹 Law on the Rational and Efficient Use of Energy in Panama(Ley del uso racional y eficiente de energía (UREE))

由巴拿馬國家能源秘書長(能源部長) Mr. Carlos Roberto 說明巴拿馬的節能相關法規。

報告一開始首先簡介巴拿馬的能源現況，參見圖 30。巴拿馬的化石燃料使用量在近幾個世紀一直維持穩定成長，尤其在 2005 年之後，經濟的穩定成長，能源消費量也逐年攀升。

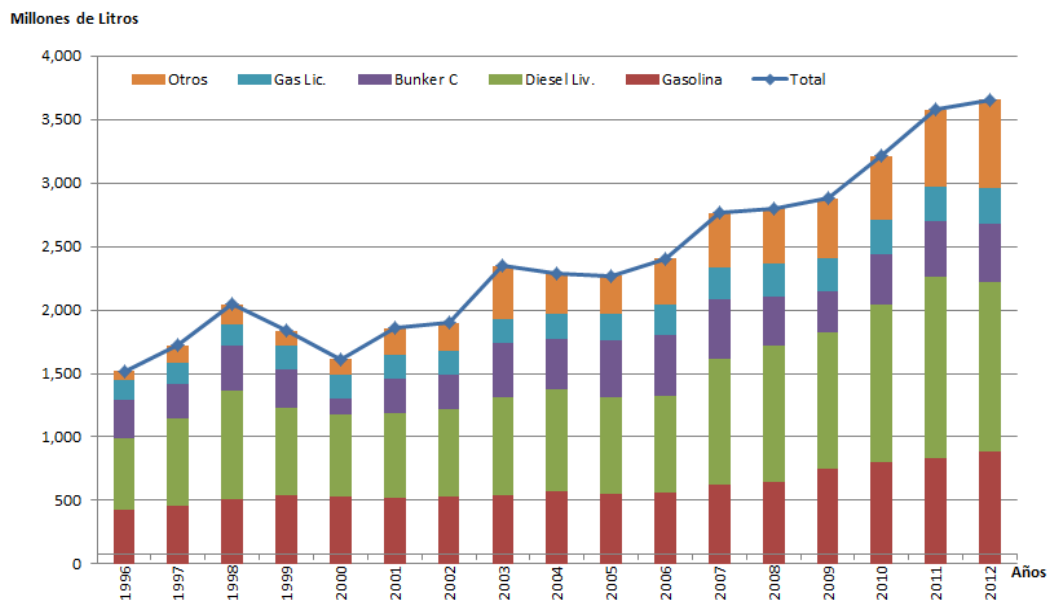


圖 30 巴拿馬的化石燃料使用變化情形

圖 31 是電力成長與 GDP 成長情形，可以看出兩者幾乎是同步成長。自 1990 年代末期迄今，巴拿馬的 GDP 幾乎倍增，同一時間，電力消費也幾乎倍增。由部門別電力消費(如圖 32)來看，主要是商業部門，占 46%，其次是住宅部門，占 33%，工業部門比重較低，僅占 7%，此與巴拿馬產業特性有關，主要經濟活動由航運、金融、旅遊等服務業支撐。因此巴拿馬節電措施的主要對象是住商及建築。

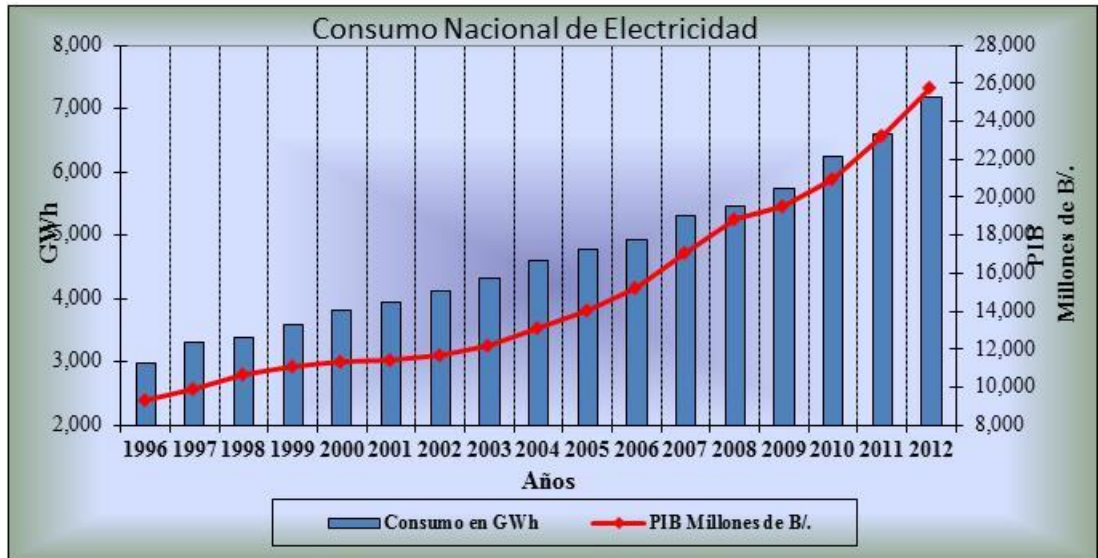


圖 31 巴拿馬的電力消費變化情形

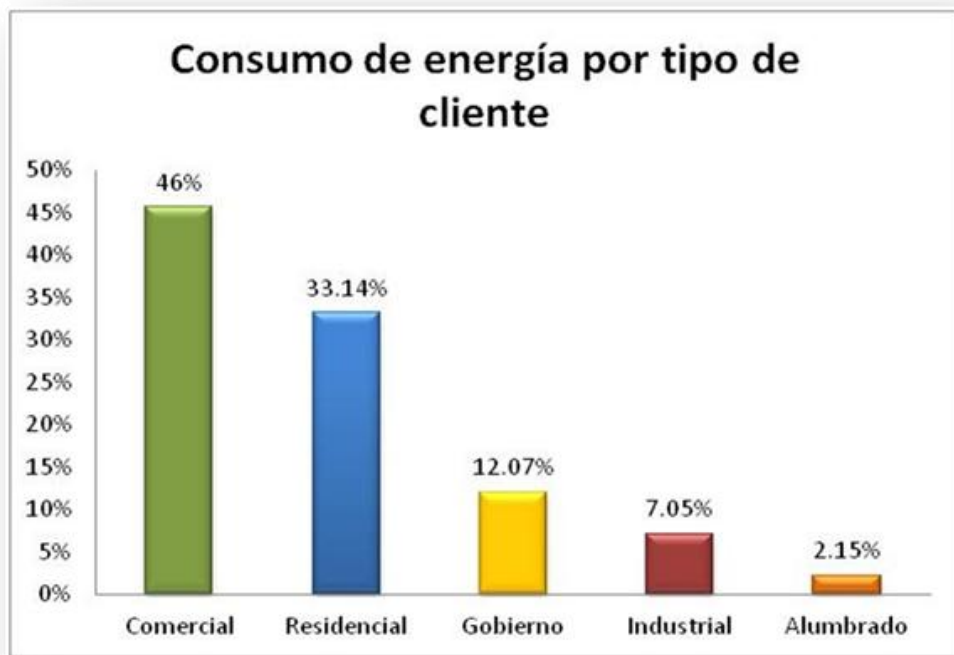


圖 32 巴拿馬的電力消費部門分布

目前巴拿馬的電力裝置容量共有 2,398 MW，可常態發電的容量為 1,779 MW，尖峰用電需求約為 1,444 MW，因此備載容量充沛。2012 年全年發電量約為 82 億度。發電裝置容量中有 60.3% 為水力發電，其餘為燃煤或燃油發電。比較實際發電量，水力發電比重則進一步提高到 62.82%。可見水力發電對巴拿馬的重要性。也因為有充沛的水力發電，巴拿馬的電價相對便宜。展望未來，巴拿馬的用電量將會持續快速成長，如圖 33 顯示尖峰用電成長的情形，短期年成長率介於 6.0~6.3% 之間。長期而言，在 2024 年尖峰用電量將會達到 2,500 MW，相較於 2012 年的 1,444 MW，尖峰用電將幾乎倍增。

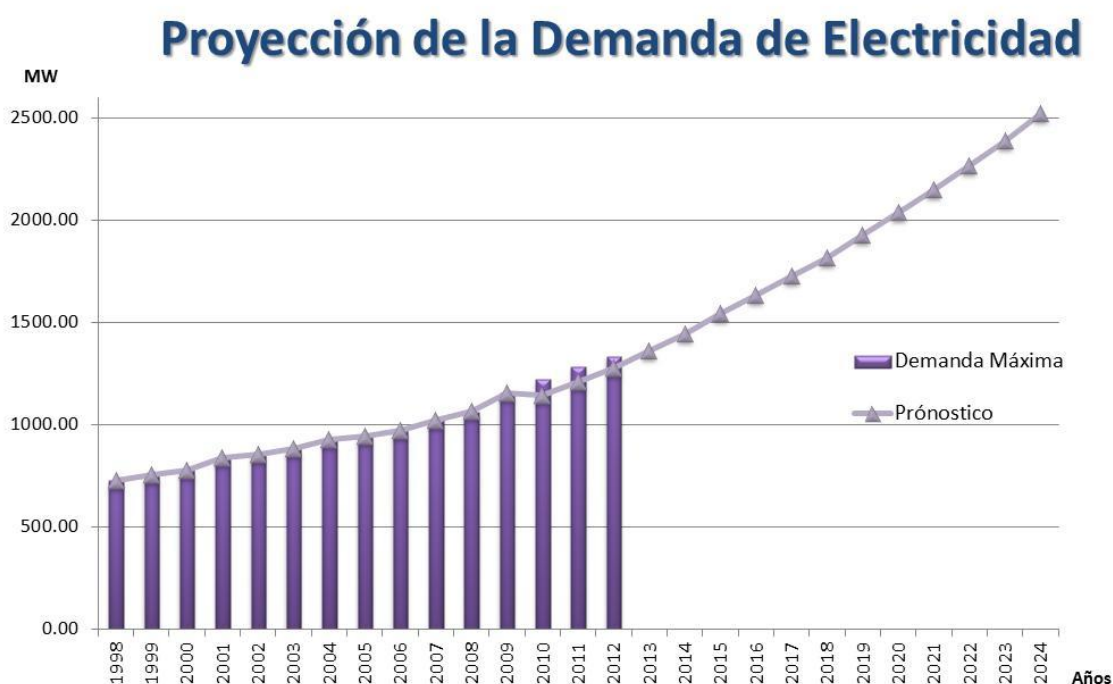


圖 33 巴拿馬電力成長預測

巴拿馬的節能政策與法規最主要的是 2012 年 10 月通過的 69 號法令，並且在此法令之下建立 UREE 計畫(Rational and Efficient Use of Energy)。在 UREE 之下展開的組織與政策可參考圖 34，包括了規劃部門(Plan Estratégico de UREE)、公部門能源委員會(Comité de Energía (Sector Público))、私部門計畫(Programa UREE para el Sector Privado)、UREE 計畫辦公室(Organización del Programa UREE)、商業與專業能源服務(Profesionales y Empresas de Prestación de Servicios Energéticos)、能源效率指標委員會(Comité Gestor de Índices de Eficiencia Energética)、研發教育與推廣(Investigación Educación y Difusión)、標準標章與認證(Normas Etiquetado y laboratorios de Certificación)、財務優惠與誘因。



圖 34 巴拿馬 UREE 計畫架構與組織

UREE 計畫在 2013 年啓動後，目前進行中的工作包括：與政府關部門展開洽談會議、成立公用能源委員會、與能源效率相關的各方業者會議洽談、能源規劃與推廣教育規劃、建立評估 UREE 計畫的機制與準則、對能源技術服務業或個人展開認證工作。預計 2014 年 UREE 將投入以下項目：針對產品或服務的標準/標示/認證，訂定各種補貼與優惠的辦法，並提高經費。

(九)節能政策與產業發展-以 LED 產業發展為例 Energy-efficiency Policies and Industry Development - Taking LED lighting as an example

此為我國代表進行的報告。報告時現場並請我國駐巴拿馬外館人員進行現場西文口譯，以利與會聽眾接收正確資訊。附件 2 列出詳細的報告內容。

此報告首先簡介我國節能政策的方向與整體作法，包括節能標章、能源效率分級標示、最低容許耗用能源基準(MEPS)，以及產業部門依能源管理法推動執行之能源查核制度等。另亦說明推動高效率 LED 照明的做法，包括交通號誌燈、路燈、道路標示牌等推動歷程，我國交通號誌燈已於 2011 年達成全國公路及市區道路全面汰換為 LED 號誌燈之目標，為僅次於新加坡的全球第二個全面使用 LED 交通號誌燈國家，並藉此培養出具備國際競爭力的廠商，在北美交通號誌燈市場占有極大的市占率。

報告中也詳述我國推動 LED 路燈的情形，包括頒布全球第一個 LED 路燈國家標準(CNS 15233)，並自 2012 年起推動「全臺設置 LED 路燈措施」，預計於 2014 年前完成全臺 28.4 萬盞水銀路燈汰換為 LED 路燈作業，屆時我國 LED 路燈裝設將超過 30 萬盞，也讓我國成為全球 LED 路燈滲透率最高的國家。在室內照明部分，除公告室內照明燈具節能標章供公部門採購參考外，並於 2013 年採購 50 萬顆 LED 燈泡，針對低收入及中低收入戶與社福機構等弱勢族群推動「LED 節能照明推廣計畫」，除協助其節約照明用電關懷弱勢外，亦期藉此機會建立市場高標準的燈泡規格。

報告並舉 LED 產業為例，說明上述的各項節能推動措施，除了達到我國節能減碳的目的之外，也讓產業有良好的發展契機，我國 LED 照明產業在近幾年也因此持續維持正成長。圖 35 為我國代表報告的情況，圖 36 則為報告後大會主席致贈感謝函給我方報告人。



圖 35 我國代表在大會報告之情形

圖 36 我國代表接受大會主席致贈感謝函



圖 37 巴拿馬工業總會感謝函

二、現場展覽內容 (9/5~9/6)

此次大會除了各國代表說明中南美洲能源現況之外，於會場周邊也附帶一小型能源展覽，展出若干能源相關產品。圖 38 是展覽開幕剪綵及圖 39 會場的情形，展出單位包含巴拿馬電力公司、地鐵公司，以及若干跨國企業在中南美洲的分公司，包括 Panasonic、GE Lighting 等。



圖 38 巴拿馬工業總會理事長及貴賓開幕剪綵



圖 39 大會現場附帶小型能源展覽

由於巴拿馬本身工業並不發達，現場展品最齊全的是 Panasonic 公司，如圖 40。該公司展出了太陽光電等再生能源，也展出了 LED 與節能家電。值得觀察的是在 LED 方面，現場發放的 DM 中，仍然在推廣省電燈泡取代白熾燈(如圖 41 及圖 42)。也再次驗證 LED 照明尚未在該地普及。現場也有其他公司展出照明相關產品，展出的產品則以 LED 照明為主，例如 GE Lighting 與 Lithium。後者主要從中國大陸進口相關零配件，在巴拿馬當地組裝販售。產品線包含了崁燈、PAR 燈與較低功率的天井燈。參見圖 43。



圖 40 Panasonic 在現場的展覽情形

Focos Fluorescentes

alta **Durabilidad y Eficacia**

Hasta un **80%**^{*1}
Menos consumo de Energía

10^{*2}
Veces
Más durabilidad

Ahorro de aproximadamente 80% de electricidad comparados con los focos incandescentes estándar. Además de otorgar mayor brillo con el mismo consumo de energía.

Las lámparas ahorradoras Panasonic duran 10 veces más que los focos incandescentes estándar, para una vida útil de hasta 10,000 horas.

>> ^{*1} Comparado con focos incandescentes.
^{*2} Basado en una utilización de 3 horas diarias, aproximadamente 9 años.

FLUORESCENTES 08

圖 41 Panasonic 在現場發放的 DM 中推廣省電燈泡取代白熾燈



圖 42 LG 展示省電燈泡取代白熾燈的節電情形



圖 43 巴拿馬當地的 LED 照明公司參與展覽

參、心得與建議

巴拿馬地理位置位居中南美洲樞紐，掌握巴拿馬運河，是進入中南美洲市場的重要窗口。此行觀察巴拿馬境內 LED 照明的使用仍相當不普遍，而巴拿馬近年來經濟快速成長，對能源需求量與日俱增，此時應該是導入 LED 節能照明的最好時機。

我國 LED 照明產品性價比極高，部分廠商已在美國市場打開知名度，或可藉由美國市場之根基，進一步拓展市場至中南美洲。而藉由我國與巴拿馬之邦交關係，可提供我國現有 LED 照明標準與標章制度供巴拿馬參考，以協助建立中南美洲 LED 照明市場規範，也讓我國標準影響中南美洲未來的 LED 照明標準，有助於我國產業在此處開拓市場。除 LED 照明之外，由於巴拿馬氣候潮濕炎熱，對各種節能建築與空調產品需求殷切，也是我國相關技術與產品的市場機會。

我國具有 LED 照明良好基礎，經過多年推動示範案例的建置，國內大廠已逐漸建立國際競爭力，目前正開始透過外銷實績，擴大產業基礎。我國產業在 LED 中上游的製造能力強，但是在國際競爭中，由於缺乏品牌與通路，近年逐漸走向代工。此一趨勢若不扭轉，代工市場終將面臨其他國家競爭，不利產業永續發展。我國在推動 LED 照明，尤其是戶外照明，起步甚早，各項配套措施、標準、規格已趨完整，此推動經驗其他國家是寶貴的經驗，可善用此優勢發揮影響力，來協助我國產業發展。

依市場調查公司 Strategies Unlimited 預估，全球 LED 照明光電未來 5 年 (2012~2017 年)年平均成長率可達 13.5%，其中以 LED 照明應用成長最快，年平均成長率可達 18.5%，是未來 LED 照明光電產業成長的關鍵。目前 LED 照明全球市場主要集中在中國大陸、日本、北美及歐洲等地區，不過新興國家經濟成長率優於歐美等先進國家，當經濟成長時，照明市場也將會持續成長，使得 LED 照明潛在市場擴大，且近年來在新興國家中逐漸重視照明節能，以巴西、印度及俄羅斯為例，此三個主要新興國家針對節能照明提出相關政策，包括淘汰白熾燈、支持節能照明以及 LED 照明發展。而巴拿馬為進入中南美洲市場的樞紐，目前此地的 LED 照明應用還非常不普遍。以戶外照明為例，普遍看到的是高壓鈉燈或高演色性的複金屬燈，此點或許與西方人種對色彩的敏感度偏好低色溫有關。在巴拿馬停留期間，僅在某停車場發現 LED 戶外照明應用。即使是交通號誌燈，也尚未更換為 LED，仍是以燈泡與燈箱組合的交通號誌。我國因為推動 LED 交通號誌燈起步甚早，全國公路及市區道路已在 2011 年全面更換為 LED

交通號誌燈，並培養國內幾家大廠在北美交通號誌燈市場有極高的市占率，以北美的基礎應有機會再拓展中南美市場。在室內照明方面，巴拿馬隨處仍可見到白熾燈，即使在展覽會場也仍可見到推廣省電燈泡的標語。顯見目前巴拿馬照明節能推動仍以省電燈泡為主，LED 照明應用成長的空間極大。

事實上，隨著經濟發展，未來中南美洲新興市場 LED 照明市場成長可期。國際大廠開始規劃在巴西布局 LED 燈泡製造基地，例如 Philips 選定米納斯吉拉斯(Minas Gerais)；GE 踏入巴西的公共照明和廣告看板工程業，也宣布興建 LED 燈泡工廠的計畫，投資金額約在 2,000 萬美元左右。巴拿馬由於運河的關係，占有中南美洲的樞紐地位，值得國內的 LED 產業持續關注其市場變化。

近年 LED 照明產品單價持續走低，特別在 LED 取代照明上，由於難以創造產品差異性，未來價格恐怕會貼近緊緻型螢光燈、直管型螢光燈單價。這種低單價的趨勢，將讓 LED 照明走入微利時代，產業經營將日益困難。要改變這種趨勢，我國產業唯有尋找利基市場，不再以取代型照明(燈泡、燈管)為限，而應發展在特殊場域的特殊用途照明系統。例如路燈照明即是一例，未來除了照明性能的提升之外，應進一步發展整合智慧控制功能的智慧路燈系統。此外例如醫療照護照明，在老年化社會的趨勢下，如何讓醫療照護與老人居家照明符合老人需求，此方面必須要靠人因照明的基礎研究，針對不同人種的需求，發展差異化產品。而在人因照明的研究領域，國內業者的研發能量不足，仍有賴政府專案與法人、學界長期且持續的投入，才能創造我國 LED 照明產業永續發展的基礎。



圖 44 巴拿馬街道上的交通號熾燈

肆、附件及參考資料

附件 1 第 6 屆國際能源研討會議程

附件 2 我國代表報告內容

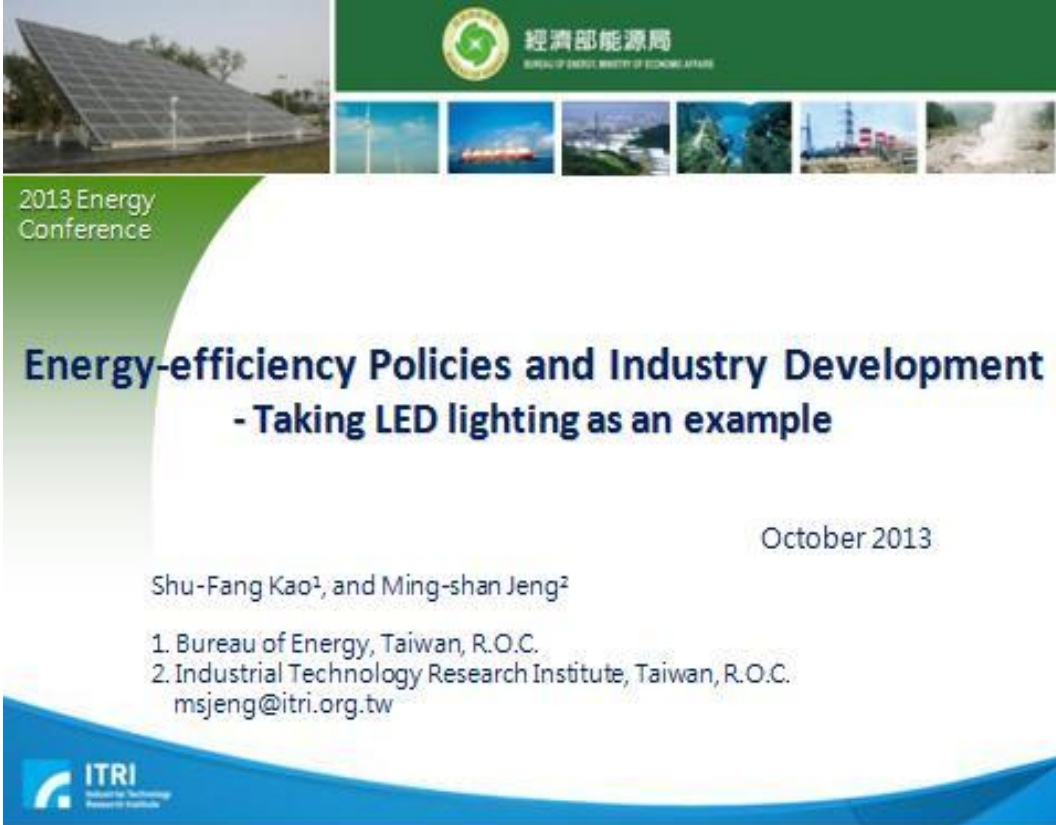
附件 3 各國代表報告相關資料

附件1 第6屆國際能源研討會議程

| 9 de octubre | | |
|---------------|---|--|
| Hora | Tema | Expositor |
| 8:00 – 8:30 | Registro | |
| 8:30 – 9:00 | Inauguración – Mesa Principal Licda. Aida Michelle Ureña de Maduro Presidenta del SIP Ing. Vicente Prescott-Secretario Nacional de Energía Lic. Juan F. Kiener Presidente de la comisión organizadora | |
| 9:00 – 9:30 | Conferencia Magistral: La Evolución del Mercado Eléctrico | Ing. Vicente Prescott Secretario Nacional de Energía |
| 9:30 - 10:15 | Visita al área de exhibición/ corte de cinta Coffee ETESA Firma de Convenio Sindicato de Industriales de Panamá y Panamá Green Building Council | |
| 10:15 - 10:45 | El BID y el sector eléctrico panameño | Ing. José Ramón Gómez Especialista Regional Senior en Energía – BID |
| 10:45– 11:05 | El sector eléctrico panameño | Ing. Víctor Urrutia |
| 11:05 – 11:25 | Planes de desarrollo a corto y mediano plazo | Ing. Marianela Herrera Sub Gerente General – ETESA |
| 11:25 – 11:45 | Aportes concretos al país a través de beneficios ambientales, sociales y económicos. | Ing. Miguel Bolinaga Gerente General – AES Panamá |
| 11:45 – 12:00 | Sesión de preguntas y respuestas | |
| 12:00 – 13:00 | Almuerzo: |  Soluciones de Energía Esencial |
| 13:00 – 13:20 | El desarrollo de la generación termoeléctrica en el mercado eléctrico | Ing. Rene Rivera Gerente de Asuntos Regulatorios - GDF SUEZ Energy Central America |
| 13:20– 13:40 | Energía Eólica en Panamá. Retos y Perspectivas | Ing. Rafael Pérez-Pire Director – Unión Eólica |
| 13:40 – 14:00 | Distribución de energía: 15 años de evolución | Ing. Luis Méndez Gerente de Ingeniería - ENSA |
| 14:00 - 14:20 | ¿Cómo Maximizar la eficiencia y confiabilidad de sus sistemas de energía esencial? | Ing. Luis Emilio Suberviola Gerente General - Inteltec Group |
| 14:20 – 14:50 | Sesión de preguntas y respuestas Visita al área de exhibición | |
| 14:50 – 15:20 | Energy efficiency policies and industry development – taking LED lighting as an example | Ms. Shu-Fang Kao, BOE, MOEA (Taiwan) Dr. Ming-Shang Jeng, ITRI (Taiwan) |
| 15:20 – 15:40 | Aporte de General Electric Lighting | GE |
| 15:40 – 15:50 | Sesión de Preguntas y respuestas | |
| 16:00 - 16:45 | Visión del partido Cambio Democrático en el tema energético | Lic. José Domingo Arias Partido Cambio Democrático |

| 10 de octubre | | |
|----------------------|--|--|
| 8:00 - 8:20 | Implementación de energía fotovoltaica en comunidades aisladas de la red | Ing. Leonardo Hernández Coord. De Proyectos de Sistemas Aislados Fotovoltaicos – Oficina de Electrificación Rural |
| 8:20 – 8:40 | Bases y posibilidades con la energía solar | Ing. Frank Junkereit Gerente General – Marine Solar Tec. Empresa Alemana |
| 8:40 – 9:10 | Situación y perspectivas de la energía renovable en América Latina y el Caribe | Lic. Juan Cruz Monticelli Especialista de la Sección de Energía del dept. De Desarrollo Sostenible – OEA |
| 9:10 – 9:40 | Reducción de riesgos en la inversión en energía renovable | Lic. Oliver Page Asesor Técnico de Energía y Cambio Climático para Latinoamérica – PNUD |
| 9:40 – 10:10 | Sesión de preguntas y respuestas Visita al área de exhibición | |
| 10:10 – 10:30 | La regulación de las nuevas tecnologías de generación en Panamá – una herramienta facilitadora | Ing. Carmen Elías Gutiérrez Ing. de Mercado Mayorista de Electricidad – ASEP |
| 10:30 – 10:50 | Experiencia del etanol en Colombia | Ing. Luis Villegas Campos de Pesé |
| 10:50 – 11:10 | El mercurio en los desechos eléctricos y su tratamiento | Lic. Jorge Conté Gerente General - Ecologic, S.A. |
| 11:10 – 11:20 | Sesión de preguntas y respuestas | |
| 11:20 – 12:00 | Visión del partido Revolucionario Democrático en el tema energético | Lic. Juan Carlos Navarro Partido Revolucionario Democrático |
| 12:10 – 13:00 | Almuerzo | |
| 13:00– 13:20 | Desarrollo del sector energético...un reto de país | Ing. Jose Antonio Hurtado de Mendoza Country Manager - Gas Natural Fenosa |
| 13:20 – 13:40 | Seguridad jurídica y el sector eléctrico | Licda. Selva Quintero Abogada - Galindo, Arias & López |
| 13:40 – 14:00 | Ventajas del diagnóstico y mantenimiento de transformadores para la eficiencia energética. | Ing. Lenín Díaz Gerente General - Inproca |
| 14:00 – 14:30 | Ley del uso racional y eficiente de energía (UREE) | Ing. Carlos Iglesias Secretaría Nacional de Energía |
| 14:30 – 14:50 | Plan de desconexión y autoabastecimiento para emergencias-Verano 2014 | Iván Barria Comité Institucional de Energía |
| 14:50 – 15:00 | Sesión de preguntas y respuestas | |
| 15:00 – 15:45 | Visión del partido Panameñista en el tema energético | Ing. Juan Carlos Varela Partido Panameñista |
| 15:45 – 16:15 | Conclusiones del Simposio | |
| 16:15 | Cierre | |

附件 2 我國代表報告內容



The banner features a green header with the Bureau of Energy logo and name in Chinese and English. Below the header is a row of six small images: solar panels, wind turbines, a power plant, a hydroelectric dam, an oil rig, and a natural gas flare. The main title is centered in a large, bold, dark blue font. The date 'October 2013' is positioned to the right of the authors' names. The ITRI logo is located in the bottom left corner.

2013 Energy Conference

**Energy-efficiency Policies and Industry Development
- Taking LED lighting as an example**

October 2013

Shu-Fang Kao¹, and Ming-shan Jeng²

1. Bureau of Energy, Taiwan, R.O.C.
2. Industrial Technology Research Institute, Taiwan, R.O.C.
msjeng@itri.org.tw

ITRI
Industrial Technology Research Institute



The slide has a green header with the Bureau of Energy logo and name. The word 'Contents' is centered in a large, bold, black font. Below the header is a list of four numbered items in a bold, dark blue font. The ITRI logo is in the bottom left corner, and a small number '2' is in the bottom right corner.

經濟部能源局
BUREAU OF ENERGY, MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS

Contents

- 1. Energy Efficiency Policies in Taiwan**
- 2. Promoting LED Street Lighting as Means to achieve Energy Efficiency**
- 3. Taiwan LED Industry Overview**
- 4. Closing Remarks**

ITRI
Industrial Technology Research Institute

2

Minimum Energy Performance Standard (MEPS)

- Mandatory minimum energy performance standards (MEPS) are effective way to drive energy efficiency. Manufacturers and importers must comply with the standards and apply in advance for the certification.
- MEPS was first introduced in 1980's in Taiwan, updated frequently and expanded to more product categories, and increased in stringency.

| Effective Year | Categories | New Criteria Effective Date |
|----------------|----------------------------------|--|
| 1987/.../2004 | Automobile & motorcycle | Aug. 2009 |
| 2001 | Fluorescent lamps | - |
| 1981/.../2007 | Non-ductive Air-Conditioners | Stage 1 : Jan. 1, 2011 Stage 2 : Jan. 1, 2016 |
| 2002 | 1 & 3 phased Induction motors | - |
| 1984/.../2003 | Refrigerators | Jan. 1, 2011 |
| 2007 | Self-ballasted fluorescent lamps | Jan. 1, 2010 |
| 2009 | Ballast | Mar.1,2009 |
| 2010 | Compact fluorescent lamps | Jan. 1, 2010 |
| 2011 | Dehumidifiers | Mar.1,2011 |
| 2012 | Incandescent bulb | Jan. 1, 2012 |

Energy Efficiency Ranking Labeling

- To provide the consumers easy-to-understand information for various product selections.
- Using consumers' purchasing decisions to influence the product importers and manufacturers to improve energy efficiency of the products and phase out lower energy-efficient ones.
- So far covering 7,955 air conditioner models, 1,153 refrigerator models, 5,245 automobile models and 1,161 motorcycle models, 240 dehumidifier models and 1,642 CFL models, 3,200 gas stove models and 2,964 instantaneous gas water heater models have completed the mandatory energy efficiency labeling.



air conditioner



automobile

| Effective Year | Categories |
|----------------|--|
| 2010 | Non-ductive Air-Conditioners |
| 2010 | Refrigerators |
| 2010 | Automobile |
| 2010 | Motorcycle |
| 2011 | Dehumidifiers |
| 2011 | Self-ballasted fluorescent lamps |
| 2012 | Gas Stove and Instantaneous Gas Water Heater |
| 2013 | Electric Pots |



Accomplishments of EE Ranking Labeling Program

- ✓ RAC (Air conditioner) :
The rating 1 products are 37% more efficient than rating 5 products
- ✓ Refrigerator :
The rating 1 products are 40% more efficient than rating 5 products
- ✓ Dehumidifier :
The rating 1 products are 28% more efficient than rating 5 products
- ✓ Self-Ballasted Fluorescent Lamp :
The rating 1 products are 30%~40% more efficient than rating 5 products
- ✓ Gas Stove
The rating 1 products are 25% more efficient than rating 5 products
- ✓ Instantaneous Gas Water Heater
The rating 1 products are 22% more efficient than rating 5 products

• Market Transformation of RAC and Refrigerator (2010~2012) :



6

Voluntary Energy Conservation Labeling

Top 10~20% of the products on the market (43 product Categories)

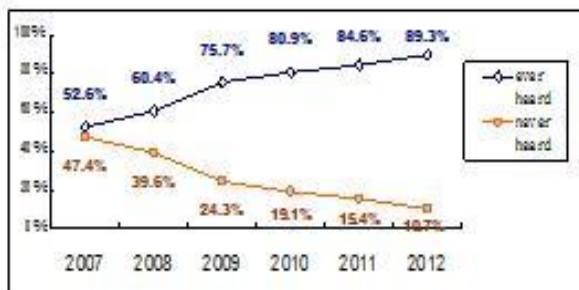
| Year | Categories |
|------|--|
| 2001 | (1)air-conditioners (2) refrigerators (3) dehumidifiers (4) clothes dryers |
| 2002 | (5)TVs (6) clothes washers (7) electric fans, (8) fluorescent lamps (≥ 32 W) |
| 2003 | (8)fluorescent lamps (< 32 W) (9)hair dryers (10) hand dryers |
| 2004 | (11)warm-hot water dispensers (12) chilled-warm-hot water dispensers |
| 2005 | (13) chilled-warm-hot drinking fountains (14) automobiles & light trucks (15) motorcycles (16) self-ballasted fluorescent lamps |
| 2006 | (17) thin film transistor-liquid crystal display (18) instant gas burning water heaters (19) gas burning cooking appliances (20) electric rice cookers |
| 2007 | (21)Electric Storage Water Heaters (effective on Jan. 1, 2008)(22) Electric Pots (23) Exit Lights and Emergency Direction Lights(24) DVD Products |
| 2008 | (25)Warm-hot drinking fountains (26) Luminaries (27) Integrated Stereo |
| 2009 | (28)Compact Fluorescent Lamp |
| 2010 | (29)Printer |
| 2011 | (30) Copier (31) Air Cleaner (new) (32) street lighting (33)Ventilating Fan for Bath Room (34) Window Type Ventilating Fan |
| 2012 | Desk top PC(35) Notebook PC(36) Heat pump water heater(37)Range Hoods(38) |
| 2013 | Microwave oven(39) Axial fans(40) Centrifugal fans(41) Ballast for fluorescent tubes(42) Electric stove(43) |

7,336 Energy Conservation Labeling certified models with 360 brand names and over 1.51 million Energy Conservation qualified models have been sold by Aug. 31, 2013

7

Public awareness, Education & Promotion Events

Public awareness reach 89.3% in 12 years.



40th APEC EGEE&C Meeting & Work Shop



Energy Saving Promotion 2012



Energy Saving Promotion worked with Tai-Power



Energy label product Promotion worked with the manufacturers and importers 2012

Energy Saving Campaign (1/2)

Energy saving events, "Power Saving in Summer Months"

- Contest of "Power Saving in Summer Months" among counties was firstly held in 2012
- The electricity saved were more than **2.45 billion kWh**, equal to **9.1%** savings compared with 2011
- Campaign slogan of "Power Saving in Summer Months" with major chain stores. There were **13,698 physical stores**, around **94%** of retails in Taiwan responding to the event.

Launching "Power saving in Summer months"



Motivate social worker/volunteer to promote for energy saving

- Worked with **environment and religion** groups who helped with the promotion of energy saving tips and habit of energy consumption in community, school and entrepreneur
- Trained **1,495 volunteers**, organized **350 activities**, which attracted **70 thousand people's attendance**.



Energy Saving Campaign (2/2)

- ❑ **Creative Activity - Experiencing Lohas House**
 - Build up the “first inhabitable house where the visitor is able to experience energy saving ” in the summer time
 - Targeted group for occupying such as volunteer, newlywed and senior citizen
 - An innovative approach for promoting energy saving by different groups’ sharing of energy saving knowledge
 - Offer **Low Carbon Utility Bill During Occupancy**
 - Visitor who lives in Lohas House could get low carbon utility bill, learn the amount of energy consumed and share the experience from website.
 - **Create innovative agenda for energy saving**
 - Successfully spark 41 media’s (TV, newspaper, broadcast and Internet) interest on reporting Lohas House



Award and Demonstration for Energy Savings

- ❑ **Promoted Energy-efficient Performance Award**
For promoting entrepreneur’s voluntary energy saving and encouraging public, private sector and school for energy saving, Ministry of Economy yearly holds Energy-efficient Performance Award.
- ❑ **Organized Demonstration of Energy Saving for Award Winners**
Invited Excellent Energy-Saving Performance Award winners to share successful cases and experiences. Around 600 entrepreneurs attended live demonstration of energy saving technologies annually.
- ❑ **Sharing promotion & demonstration info**
Constructed sharing platform for successful cases and technologies, produced e-book (more than 1,500 cases have been compiled) from industries’ successful cases and organized demonstration.
- ❑ **The Results of Energy Saving in 2012**
In 2012, 21 winning corporations and governmental institutions conserved 82 thousand kiloliters of oil equivalence, saved 1.24 billion NTD and reduced 217 thousand tons emission of carbon dioxide.





Energy Management and Audit

Industrial sector shares around 54% total energy consumption



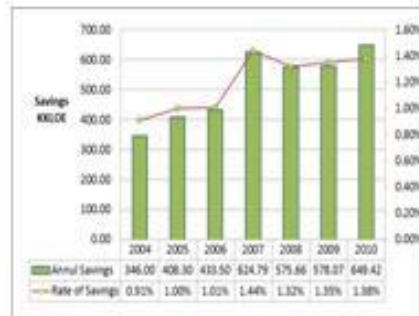
the significant target of energy conservation implementation

□ Energy audit process for Industry sector



□ Benefits

- From 2004~2010, average annual saving was 517.55 KKLOE with 1.20% annual saving rate
- An effective strategy can be developed to cope with the situations in different industries



LED lighting promotion policies

□ “Energy Label” program

- Government-backed voluntary labeling system to recognize higher energy efficiency products

www.energylabel.org.tw/index_en.asp

- Evaluated 43 product categories & 7,336 products (including LED street lights and LED lamps)



□ Subsidy of ESPC Project

(Energy Saving Performance Contract)

- Using energy savings to pay for the work
- Up to USD 500k subsidy for each case

□ Green Act

- At least 6% of the public construction budget must be green content

LED street lighting promotion in Taiwan

- BOE of MOEA as the major sponsor behind all demonstration projects
- 2006: Began replacing mercury vapor lamps with LED street lamps
- 2008 – 2011 expanding to more than 45 counties/cities with more than 20,000 LED lamps installed
- 2012: Large scale demonstration and installations, roughly 300,000 lamps, accounting for 20% of all the street lamps in the country



15

On-going demonstration projects in Taiwan

Latest Demo Projects based on the domestic demand expansion

Joint procurement and installation of lighting equipment by city or county government with lower cost under the ESPC business model

| Project name | Execution period | Subject | Street lights to be replaced | Budget amount and source |
|---|------------------|---|------------------------------|--|
| Extended LED street lights installation and energy saving project | 2012 | 5 municipalities and 11 cities and counties | 210,000 | TWD 2 billion from central special tax redistribution |
| LED street lights energy saving project | 2012 | Remote area and outlying islands | 21,000 | TWD 180 million from Energy Research and Development Fund |
| LED street lights demo city project | 2012 - 2014 | Keelung, Hsinchu and Chiayi City | 53,000 | TWD 588 million from grants and contributions provided by Taipower |

- A total of 284,000 LED street lights will be installed in 2012-2014
- Increase energy saving up to 1.87 hundred million kWh/year and reduce 112,000 ton/year CO₂ emission

16



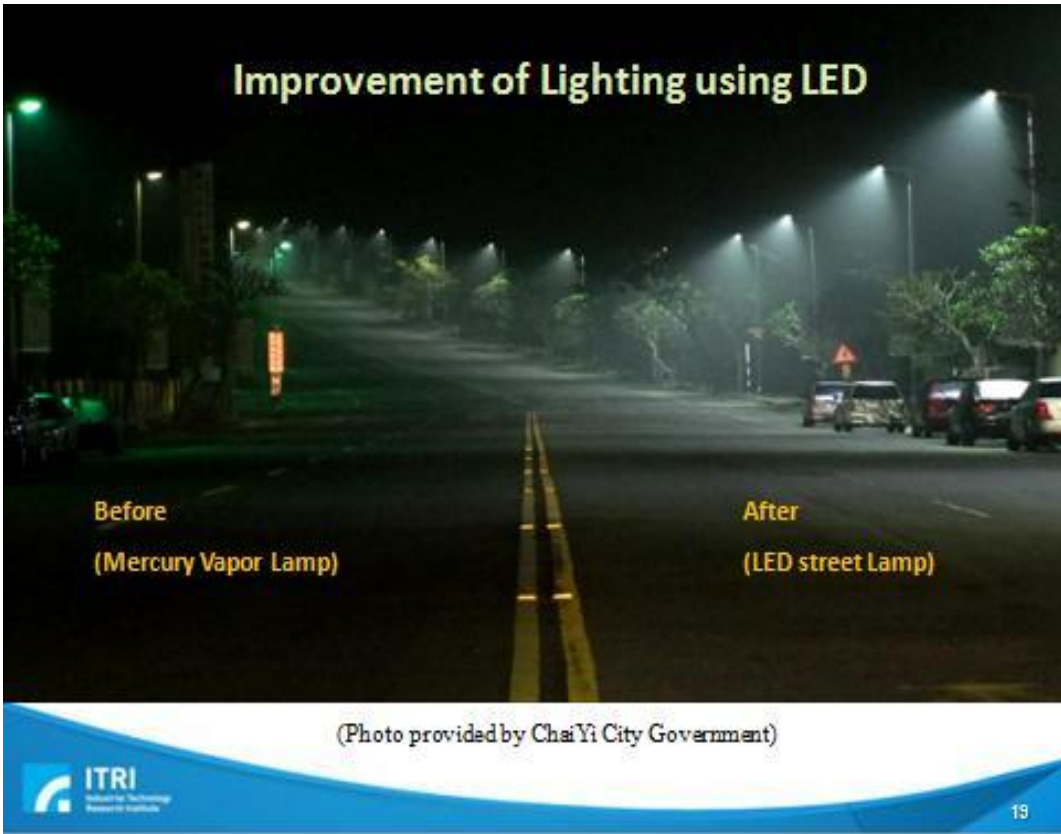
Sample Projects in Taiwan

2009 ~ 2011: A total of 16 suppliers participated in the 87 LED street lighting demonstration programs



Sample Projects around the world using Taiwan's LED street lighting products





經濟部能源局
BUREAU OF ENERGY, MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS

Taiwan LED Industry Overview

Advantages of Device manufacturing

Complete LED industrial chain

Epi Growth

Chip

Package

- Taiwan is accounted for 26% of global LED production value, ranking No.2 in the world, and has taken the first place internationally in LED chips production capacity.
- The industry growth is largely boosted by the energy efficiency policy. Demands in domestic market played a key role in the early development of the industry.
- The flexibility of the industrial structure of small and medium-sized enterprises favors the market development.

Lighting

medium- to large-sized LCD Backlight module

automotive lighting

ITRI
Institute of Technology
Research and Innovation
21

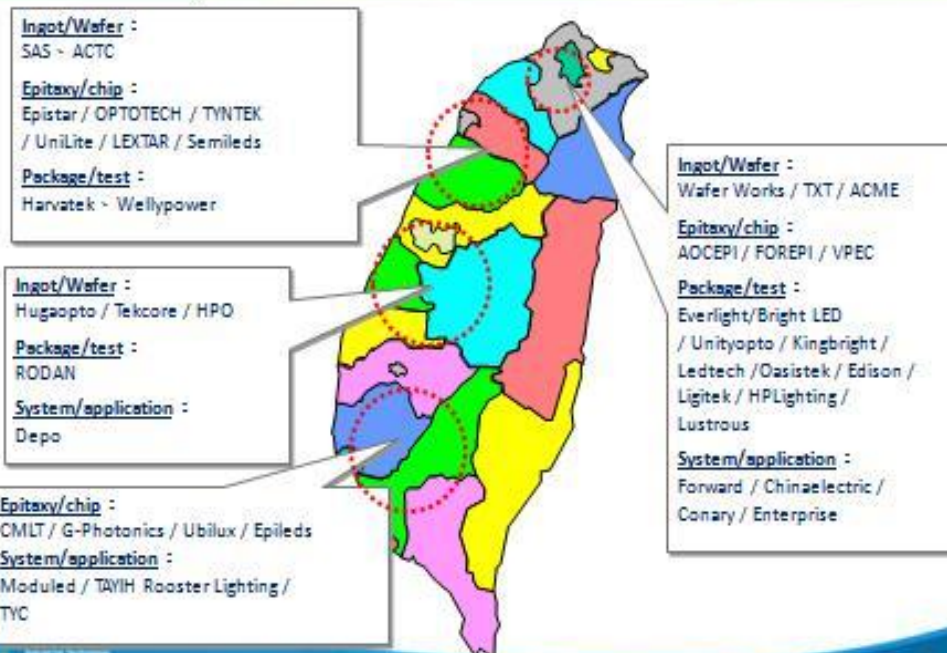


LED Lighting Supply Chain Competitions

- Global competition force large companies extend to entire supply chain.
- Asian manufacturers with strong technology and lower costs move in very fast, taking away mid-stream market
- However, advanced chip/phosphor technologies are still held in a few major companies



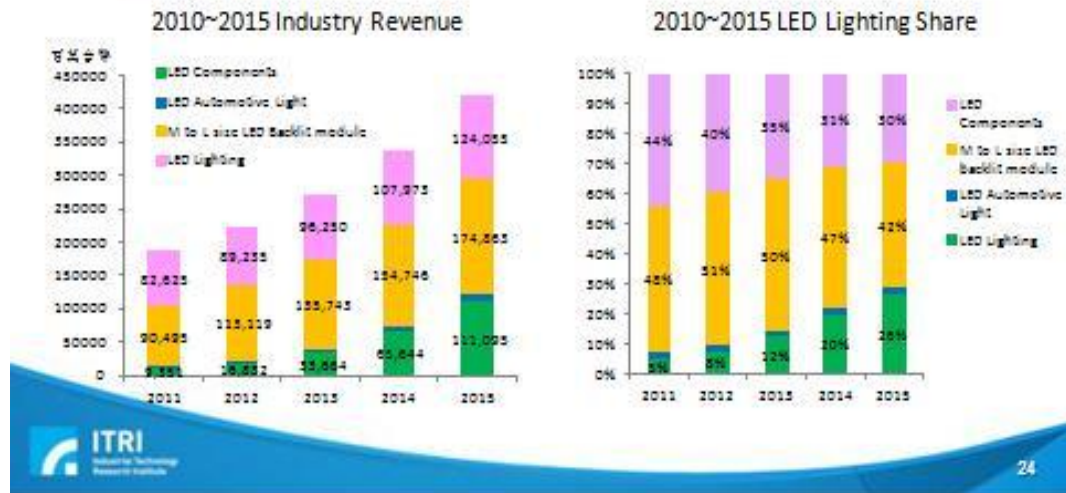
LED Industry Clusters



LED Lighting Industry Status

Taiwan's LED Industry continues its growth:

- 2011 revenue reached 186.7 billion NT dollars, YoY growth 11% (2010 was 74%), mostly were pushing by LED lightings.
- Since 2012 LED general lighting become dominant growth sector, future growth will be coming from it as well.



Closing Remarks

1. The goal of energy efficiency in Taiwan is the integration of 3E (economic development, environmental protection, and energy security) as well as sustainable development.
2. Success in energy saving would require not only solutions in technology, but also a well-thought out public promotion program.
3. WTO/TBT regulations/guidelines should be consulted and alignment with the ISO/IEC standards is recommended in setting up an energy efficiency program.
4. Taiwan has established a strong LED lighting industry and a robust supply chain because of positive programs.



附件 3 各國代表報告相關資料