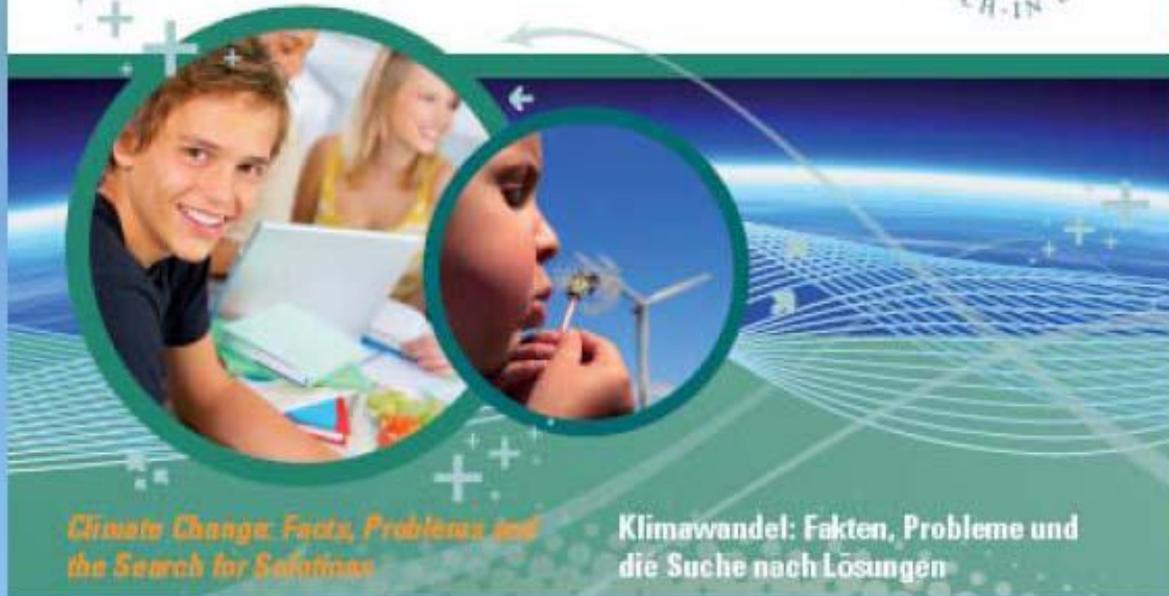


WORLD CLIMATE *TEACH-IN DAY*



*Climate Change: Facts, Problems and
the Search for Solutions*

**Klimawandel: Fakten, Probleme und
die Suche nach Lösungen**



氣候變遷與玻利維亞保護區

Climate Change and Protected Areas in Bolivia

MSc Dirk Hoffmann & Dr rer pol Imke Oetting
Ecological Institute / UMSA University, La Paz (Bolivia)

世界氣候教育論壇日之教學資源



翻譯者：環境品質文教基金會

Translation by Environmental Quality Protection Foundation



Universidad Mayor San Andrés,
La Paz (Bolivia)



大綱



- 導言
- 氣候變遷和玻利維亞的生物多樣性
- 氣候變遷對生物多樣性的潛在影響
- 保護區作為生物多樣性的保護工具
- 確定氣候變遷影響的方法學層面
- 保護區是氣候變遷的「受害者」
- 保護區管理人員對氣候變遷的反應
- 保護區作為減緩、調適氣候變遷策略的關鍵因素
- 結論
- 問題與討論



Universidad Mayor San Andrés,
La Paz (Bolivia)



導言



- 氣候變遷很可能是21世紀人類所面臨的主要挑戰
- 氣候變遷在玻利維亞已實際發生
- 目前主要的衝擊有：冰川融化、乾旱與洪水頻率增加
- 對生物多樣性的衝擊鮮為人知

引導問題？

- 玻利維亞保護區在保護生物多樣性上扮演怎樣的角色？
- 保護區如何協助氣候變遷減緩和調適策略？



Universidad Mayor San Andrés,
La Paz (Bolivia)



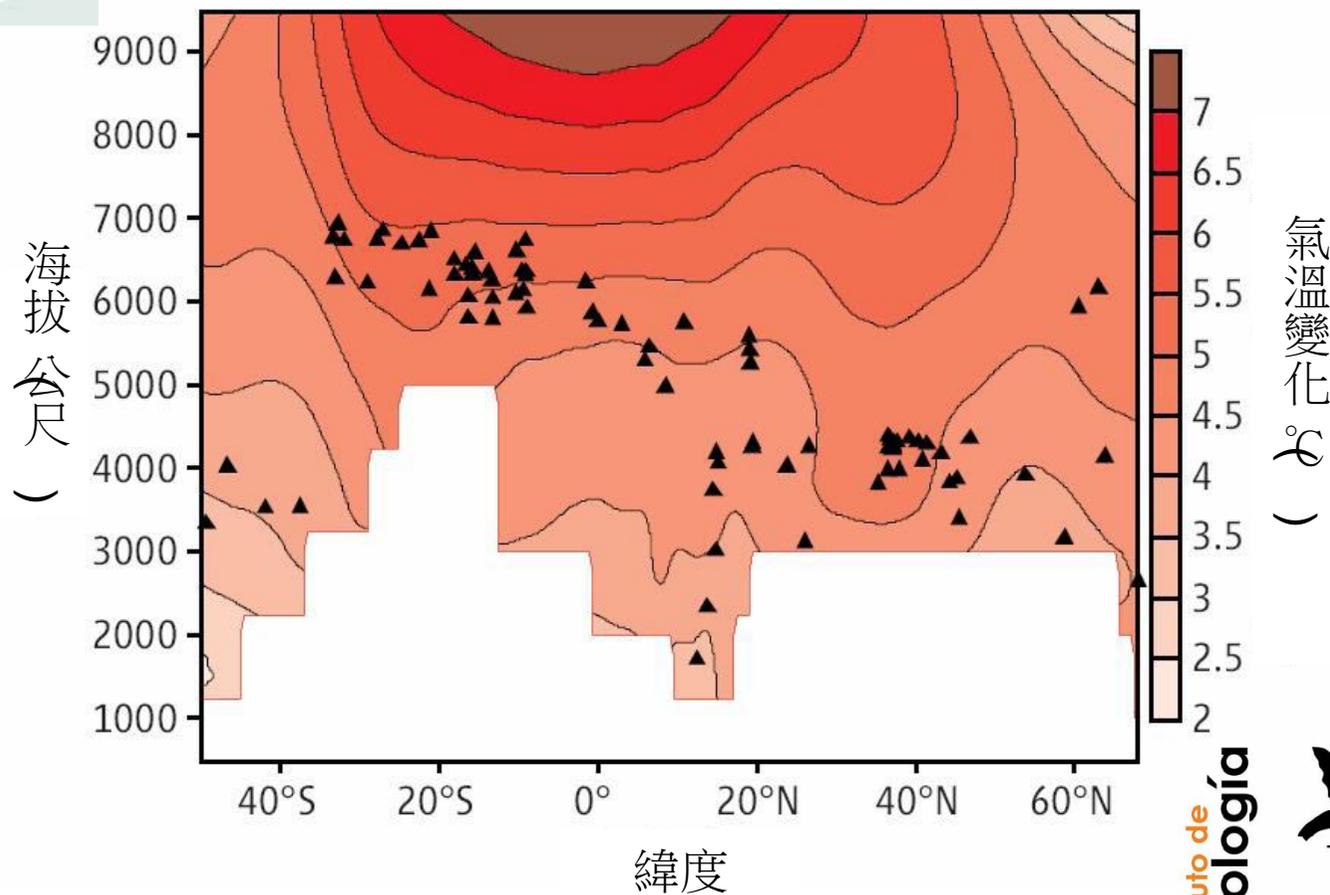
氣候變遷與 玻利維亞的生物多樣性



- 氣候變遷面向：溫度上升、改變降雨形態、更頻繁的極端天災（乾旱、淹水）
- 聖嬰—南方震盪現象 (ENSO) 的重要，「 El Niño 」在玻利維亞
- 氣候變遷的主要衝擊預期是水循環
- 在高緯度地區溫度上升更快
- 由於陸域的異質性，每一區域遭受的衝擊都有很大的分歧
- 缺乏區域性的氣候模式，阻礙生物多樣性的模式建構
- 缺乏可靠的長期氣象數據，是發展區域性氣候模式的關鍵障礙



21世紀全球暖化在美洲 科迪勒拉(American Cordillera)



Source: Bradley et al. 2006

instituto de
ecología



Universidad Mayor San Andrés,
La Paz (Bolivia)



氣候變遷對生物多樣性的潛在衝擊



- 氣候變遷對生物多樣性的衝擊強度與特徵仍不明確
- 衝擊包括：物種的地理遷移和生態系統
- 物種遷入/遷出保護區
- 氣候變遷造成當地自然資源管理的改變（如農業區遷往更高處）
- 為了觀察高山生物多樣性，全球網絡**GLORIA**在玻利維亞的保護區內設立了三個監測站：**Sajama, Apolobamba, Tuni**



Universidad Mayor San Andrés,
La Paz (Bolivia)



保護區作為生物多樣性的 保護工具

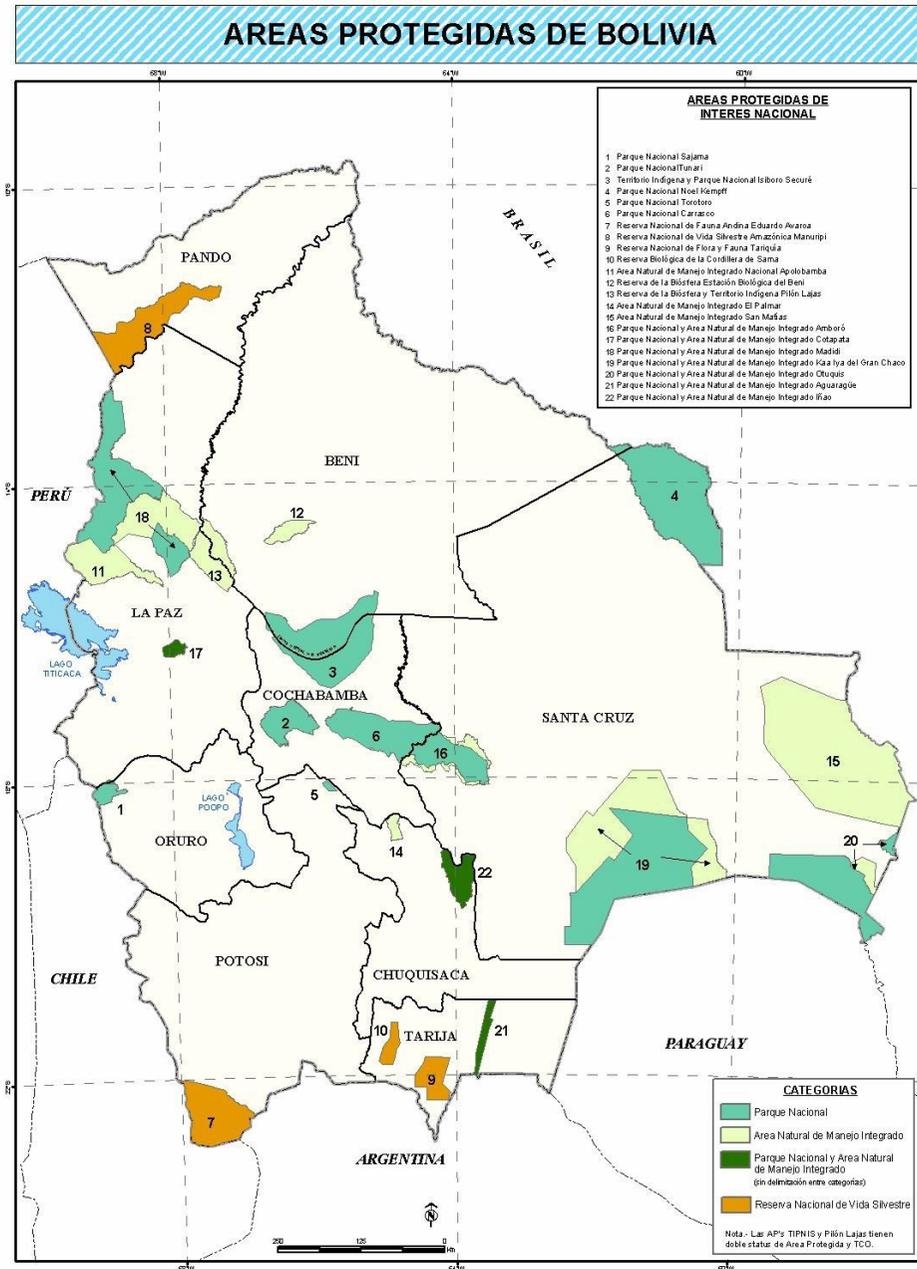
- 保護區是生物多樣性保育的主要工具，因為它們保護了那些需要確保生態系統功能的自然/半自然區域。
- 全世界有**12%**的陸地面積是受法律保護的
- 玻利維亞境內有**22**個國家保護區（佔領土**15%**）
- 保護區的系統包含**14-16**個生態區域，以及**170-199**個生態系統
- 但只有這些保護區，可能仍不足以有效防止氣候變遷對生物多樣性造成的衝擊



Universidad Mayor San Andrés,
La Paz (Bolivia)



玻利維亞的 22個國家保護區地圖



Source:
SERNAP 2007



Universidad Mayor San Andrés,
La Paz (Bolivia)



方法學方面



- 我們要如何量測氣候變遷對保護區內生物多樣性造成的衝擊?
- 衝擊只能從長期趨勢診斷出來
- 保護區內也有其他因素影響生物多樣性
- 保護區規劃文件的報告，幾乎沒有注意到氣候變遷的問題
- 只有Ibisch & Mérida已針對氣候變遷進行科學研究

我們緊急呼籲：

- 保護區規劃必須加入氣候變遷面向



Universidad Mayor San Andrés,
La Paz (Bolivia)



保護區是氣候變遷的「受害者」



- 保護區保育目標的物種和生態系統，已經開始喪失
- 較小的保護區最容易受到環境改變的影響
- 玻利維亞的保育策略對氣候變遷考慮不足

注意：

- 資訊、研究和重點保育行動，都有迫切需求



Universidad Mayor San Andrés,
La Paz (Bolivia)



綜合因素

- 「根據千禧年生態系統評估(Millennium Ecosystem Assessment, MA)，對生物多樣性來說，最大的威脅因素是由農業開發、都市化、林業活動與加速的氣候變遷所導致地景改變的綜合影響。」

Lee & Jetz 2008



Universidad Mayor San Andrés,
La Paz (Bolivia)



保護區管理人員 對氣候變遷的反應



- 氣候變遷調適機制與優先保育地點的選定有分歧
- 2000年起，玻利維亞的保護區管理計畫已開始認真考量氣候變遷的衝擊
- 在制定因應氣候變遷的明確管理措施上，這些規劃仍缺乏方向
- 在玻利維亞保護區的規劃和管理上，氣候變遷還沒有得到應有的重視
- 於保護區內與週邊，設計和執行更有效的保育策略是優先要做的事情



Universidad Mayor San Andrés,
La Paz (Bolivia)



保護區是減緩、調適 氣候變遷策略的關鍵因素



- 人們逐漸確認保護區在碳捕捉與封存(**carbon sequestration/retention**)上扮演的角色
- 充分的管理保護區系統，可以提供設計和實施適應策略之機會
- 保護區還扮演一種角色，策略性的維護自然棲地，可作為一種風險管理的方法（如森林覆蓋率於預防淹水）
- 次國家級保護區是一個重要的元素，它們補足國家保護區系統的生物多樣性和其包含的生態系統服務



Universidad Mayor San Andrés,
La Paz (Bolivia)



代表性的保護區 之間隙分析



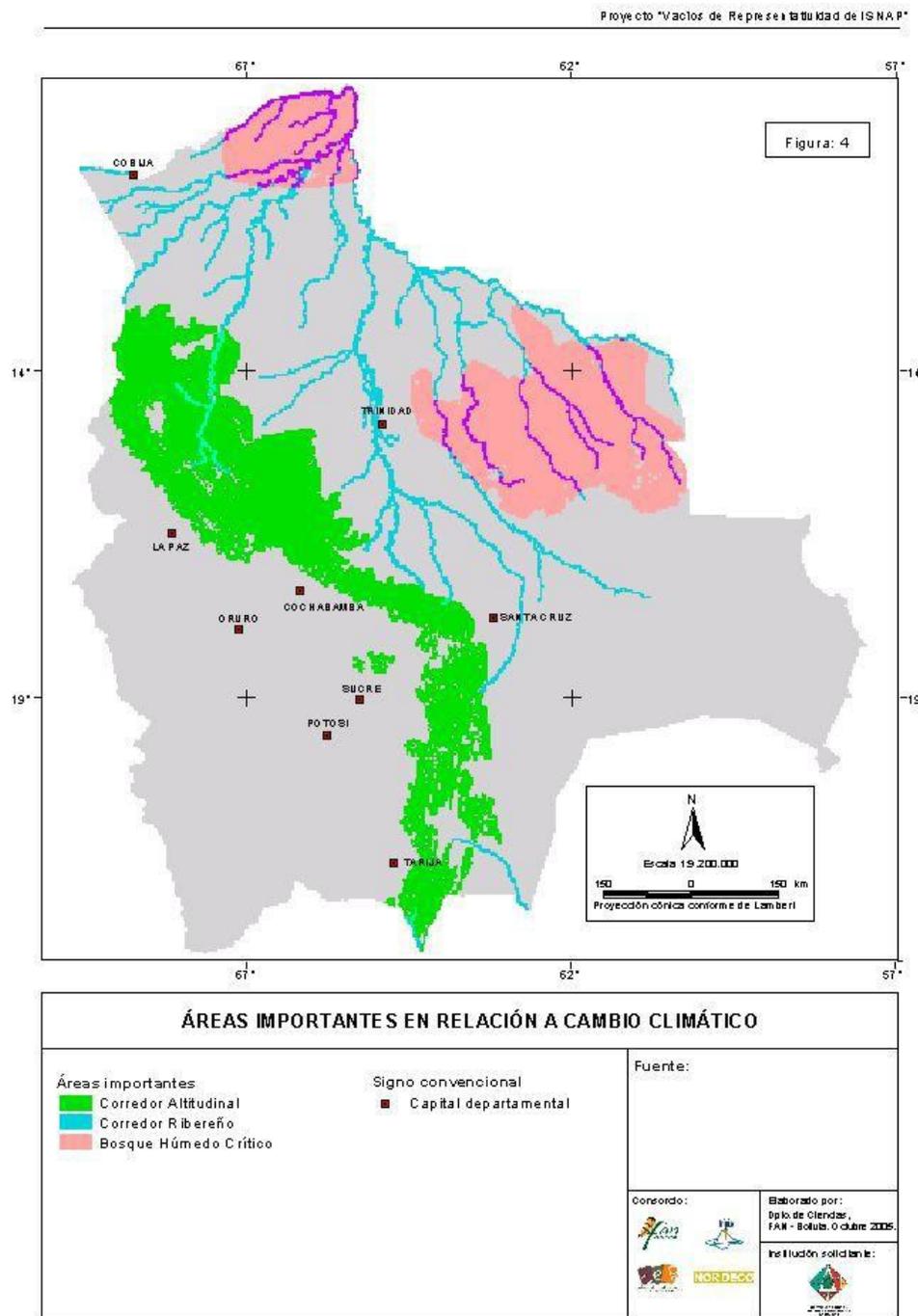
- 玻利維亞的第一個間隙分析(Gap Analysis)是Santa Cruz 2005年的FAN(Fundación Amigos de la Naturaleza)
- 其包含的組成部份，目的是整合氣候變遷可能的負面影響，將其納入保育計畫內
- 鑑定動植物可能的「逃生路線」區域
- 因此，垂直廊道(altitudinal corridor)和河畔森林廊道為優先之生態系統



Universidad Mayor San Andrés,
La Paz (Bolivia)



與氣候變遷有關的重要區域:
 垂直廊道(綠色)
 河畔廊道(藍色)
 關鍵潮濕林(粉紅色)



Source:
 FAN et. al. 2005

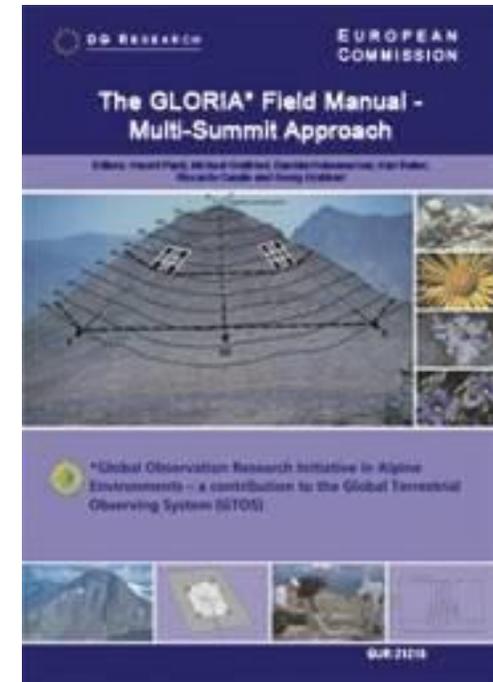


Universidad Mayor San Andrés,
 La Paz (Bolivia)



GLORIA-全球高山 環境研究倡議

- GLORIA計畫是少數以區域與全球規模整合氣候變遷與生物多樣性的研究計畫之一
- GLORIA的目的是建立與維持高山環境生物多樣性長期觀察的全球網(特別是植物界)
- 目前玻利維亞已於Sajama國家公園與Apolobamba/Tuni-Condori保護區建立3個GLORIA研究點



Universidad Mayor San Andrés,
La Paz (Bolivia)



結論



- 保護區不只是遭受氣候變遷衝擊，也同時受到那些農業擴展、道路修建與觀光等影響
- 仍缺乏氣候變遷對保護區生物多樣性衝擊的研究，以定位保護區管理方向
- 缺乏氣候變遷資料與區域性情境，以評估氣候變遷對生物多樣性的潛在衝擊
- 大多數保護區管理者(還)沒有看見氣候變遷是議程中的優先議題
- 大部分保護區的管理計畫沒有納入氣候變化可能造成的影響，影響等級也沒有進行調查分析，具體管理措施提案更少





對未來研究 之建議



- 發展區域氣候模式
- 持續或修正生物多樣性長期研究方向，讓研究能反應與氣候變遷相關訊息的特定需求
- 促進整合研究與保護區管理
- 評估現有的保育努力是否於未來仍可行(如保育區的海拔梯度)
- 更新保護區の間隙分析，並包含氣候變遷因子在內
- 建立氣候變遷與土地利用對生物多樣性影響之連結



Universidad Mayor San Andrés,
La Paz (Bolivia)



問題與討論



- (國家)保護區系統：在氣候變遷衝擊下，保育區是否設置於最佳位置，能確保物種與生態系統服務存續嗎？
- 如何才能更有效地顯示保護區在減緩和調適氣候變遷的重要功能？
- 科學如何貢獻於加強保護區的韌性(resilience)？
- 在氣候變遷與保護區的土地利用改變之間，有哪些可能的協同效應或負回饋？



Universidad Mayor San Andrés,
La Paz (Bolivia)



參考書目



- **CAN.** 2007. Is it the End of Snowy Heights? Glaciers and Climate Change in the Andean Community, Lima.
- **Hannah, L.** et al. (2002): Climate change-integrated conservation strategies. In: Global Ecology & Biogeography 11, p. 485-495
- **Hewson, J.** et al. 2008. Projected impacts of climate change on protected areas, p. 100-105. In: Biodiversity & Climate Change. Special Issue. Biodiversity, Vol. 9, Num. 3 & 4.
- **IPCC.** 2007. Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Summary for Policymakers, Geneva.
- **Lee, T.M. & W. Jetz.** 2008. Future battlegrounds for conservation under global change. In: Proceedings of the Royal Society, published online
- **Millenium Ecosystem Assessment (MA),** 2005
- **Stolton, S.;** J. Randall & N. Dudley. 2008. Protected areas, climate change and disaster mitigation, p.82-91. In: IUCN Commission on Environmental, Economic and Social Policy. Climate change, energy change and conservation. Policy Matters, Issue 16, October 2008.
- **Welch, D.** 2008. What should protected area managers do to preserve biodiversity in the face of climate change?, p. 84-88. In: Biodiversity & Climate Change. Special Issue. Biodiversity, Vol. 9, Num. 3 & 4.



Universidad Mayor San Andrés,
La Paz (Bolivia)



感謝

MSc Dirk Hoffmann

Coordinator Climate Change Investigation
Program

Ecological Institute / UMSA University

Casilla 10077, Correo Central

La Paz, Bolivia

dirk.hoffmann@berlin.de



Dr rer pol Imke Oetting

Project coordinator FUNDESNAP

Foundation for the Development of the

National System of Protected Areas

Casilla 1070, Correo Central

La Paz, Bolivia

imkeoetting@gmail.com



翻譯者：
Translation by



環境品質文教基金會
Environmental Quality Protection Foundation



Universidad Mayor San Andrés,
La Paz (Bolivia)