

2016 年 8 月中美洲厄爾(Earl)颶風災害報導

葉森海¹、傅鑣漩¹、張志新¹、黃柏誠²

1 國家災害防救科技中心坡地與洪旱組

2 國家災害防救科技中心氣象組

摘要

厄爾颶風初期還是熱帶擾動時就給多明尼加(Dominican)帶來強風及暴雨，並造成有 13 人因風暴事故死亡。厄爾颶風形成後沿路經過宏都拉斯(Honduras)北部海岸、貝里斯(Belize)、瓜地馬拉(Guatemala)及墨西哥(Mexico)，並在墨西哥南部降下豪大雨。根據統計，厄爾颶風造成貝里斯、多明尼加、瓜地馬拉、墨西哥及宏都拉斯等國家共 67 人死亡與 12 人失蹤，財產損失超過 2 億 5 千萬美元(相當於台幣 80 億)。

一、事件概述

厄爾颶風於 2016 年 8 月 2 日在牙買加(Jamaica)西南方海面上生成，為 2016 年大西洋颶風季節的第二個颶風。厄爾颶風形成後持續向西移動，橫掃宏都拉斯北部海岸。厄爾颶風於 2016 年 8 月 4 日登陸貝里斯貝里斯市(Belize City)前增強為一級颶風，之後持續往西移

動經過猶加敦半島(Yucatán Peninsula)時減弱為熱帶風暴，並於 2016 年 8 月 6 日在墨西哥韋拉克魯斯州(Veracruz)二次登陸後減弱為熱帶低壓。厄爾颶風為自 2005 年史坦(Stan)颶風衝擊墨西哥後最致命的大西洋颶風。厄爾颶風經過國家地理位置如圖 1 所示。



圖 1 厄爾颶風經過國家地理位置(標示於 Google 地圖)

厄爾颶風初期還是熱帶擾動時，就已造成多明尼加有 13 人因風暴事故死亡。厄爾颶風造成貝里斯廣大的破壞，農業損失超過 1 億美元(相當於台幣 32 億)。厄爾颶風經過墨西哥時帶來暴雨，並引發多處山坡崩塌，這些崩塌在普埃布拉州(Puebla)及韋拉克魯斯州(Veracruz)造成致命的災害，共有 54 人死亡。

二、氣象概述

厄爾颶風於 2016 年 8 月 2 日在牙買加西南方海面生成，在登陸貝里斯前增強為一級颶風(Category 1 Hurricane)，並於 2016 年 8 月 4 日登陸貝里斯貝里斯市，厄爾颶風是 2012 年以來第一個登陸貝里斯

的颶風。之後厄爾颶風在陸地上持續朝西前進，並減弱為熱帶風暴 (Tropical Storm)，並於 2016 年 8 月 6 日在墨西哥韋拉克魯斯州南部二次登陸，在登陸後不久便減弱為熱帶低壓 (Tropical Depression)，厄爾颶風路徑如圖 2 所示。



圖 2 厄爾颶風路徑圖(來源：The Weather Channel)

厄爾颶風沿路經過宏都拉斯北部海岸、貝里斯、瓜地馬拉及墨西哥，並在墨西哥南部降下豪大雨，圖 3 為 2016 年 8 月 2 日至 8 月 8 日的衛星估計累積降雨，預估最大的累積降雨發生在墨西哥南部及太平洋沿岸。

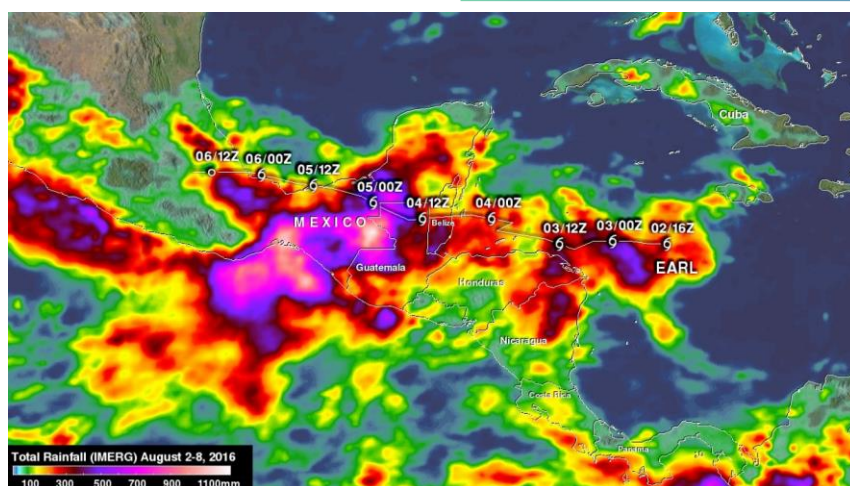


圖 3 厄爾颶風衛星估計累積降雨圖(來源：NASA)

三、 災情概述

根據統計，厄爾颶風造成貝里斯、多明尼加、瓜地馬拉、墨西哥及宏都拉斯等國家共 67 人死亡與 12 人失蹤，財產損失超過 2 億 5 千萬美元(相當於台幣 80 億)，如表 1 所示。

表 1 厄爾颶風災情統計(來源：Hurricane Earl (2016)- Wikipedia)

地區	傷亡人數		財產損失 (美元)
	死亡	失蹤	
貝里斯	0	0	1.1 億
多明尼加	13	0	N/A
瓜地馬拉	0	0	0.08 億
墨西哥	54	10	≥1.32 億
宏都拉斯	0	2	N/A
總計	67	12	≥2.5 億

(一) 多明尼加、宏都拉斯及瓜地馬拉

厄爾颶風初期還是熱帶擾動時就給多明尼加帶來強風及暴雨，在納瓜市(Nagua)附近的北部海岸，強風摧毀電力系統，這起事件引發了大火，並造成 6 人死亡及 12 人受傷。一艘載著 9 名遊客的小船在山美納灣(Samaná Bay)翻覆，僅有 1 位女士及船長被發現還活著，其他 7 名遊客則罹難。

無視熱帶風暴警報，一艘捕龍蝦的漁船在宏都拉斯北部近海翻覆，船上有 83 人，並有 2 人失蹤。

在瓜地馬拉，厄爾颶風於 2016 年 8 月 3 日晚上至 8 月 5 日，在該國北部貝登省(Petén Department)梅爾喬德門科斯(Melchor de Mencos)地區總降雨量達到 177 毫米，在貝登省的首府弗洛雷斯(Flores)，總降雨量則達到 146 毫米，暴雨造成樹木傾倒及河川水位高漲，並損毀梅爾喬德門科斯地區的橋樑，暴雨並損毀了弗洛雷斯 2 個重要的電力系統，這是貝登省重要的電力系統，造成 63,000 人無電可用。在 200 個農場遭受的損失中，其中 162 間房屋及 1,250 英畝（510 公頃）的農作物損壞，全國各地總共 1,046 人受災，其中 500 人無家可歸。



圖 4 瓜地馬拉災情照片(來源：The Weather Channel)

(二) 貝里斯

在總降雨量 230 至 300 毫米及暴潮的組合下，造成貝里斯中部及北部沿海地區的洪水災情。在風暴期間，除了貝里斯國防軍之外，城市緊急管理組織(City Emergency Management Organization)執行了超過 100 個的搜救請求。卡約區(Cayo District)山洪暴發，迫使更多居民撤離。風雨過後，河川及水壩維持高水位時間長達一周。颶風帶來的強風導致廣泛的基礎設施破壞，影響電力供應、交通運輸及住家毀損(當地大多房子為木頭建造)。風暴期間沒有失去電力供應的地區，僅有貝里斯北部的部分區域。受災地區的交通要道被大量的土砂堵塞，聖伊格納西奧(San Ignacio)地區的橋樑也遭到破壞。總損失以貝里斯中部及西部地區最為嚴重，其中包括好幾處河流潰決。初步調查顯示，厄爾颶風在貝里斯摧毀約 2,000 棟房屋，受災人數約 10,000 人。全國農業損失估計超過 1 億美元(相當於台幣 32 億)，整體損失估計約為 1 億 1 千萬美元(相當於台幣 35.2 億)。

聖佩德羅鎮(San Pedro Town)沿海地區，風暴重創了該地的旅遊業，如碼頭及潛水商店被破壞。在貝里斯區(Belize District)的房屋約有 80% 遭受淹水災害，貝里斯市就位於貝里斯區內。貝里斯市超過 1,000 人流離失所，而且共有 13 個避難處所人滿為患。在貝里斯市，風暴期間所有的電力及通訊中斷，使得城市的狀況很難傳達到外面的世界。

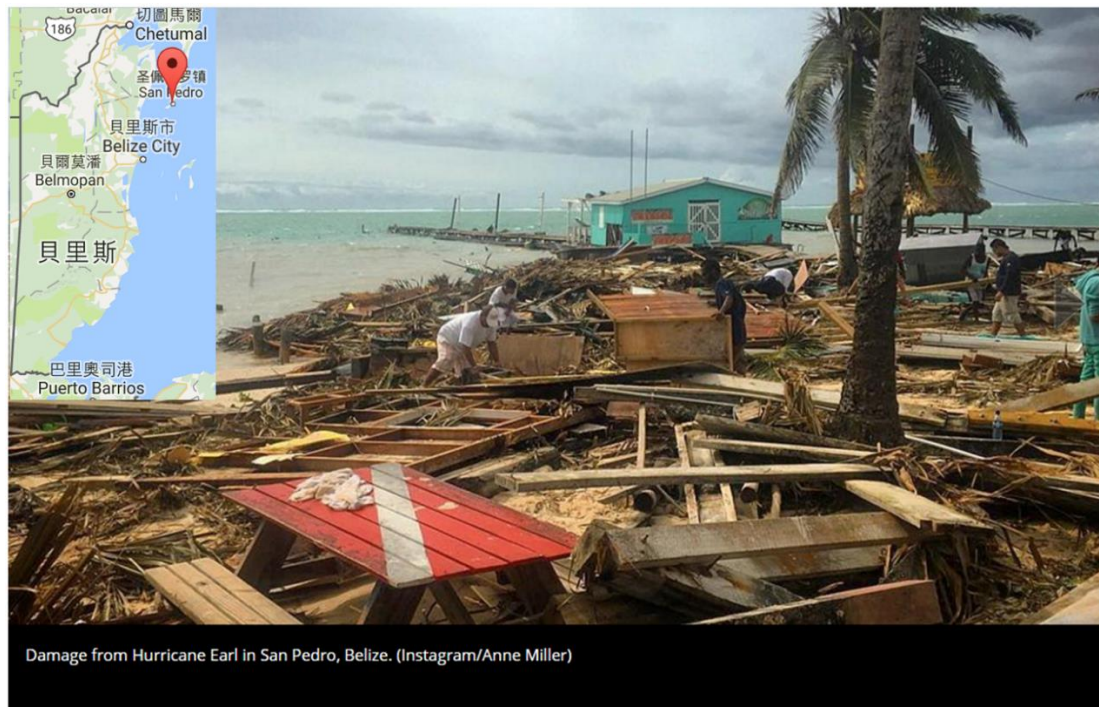


圖 5 貝里斯災情照片(來源：The Weather Channel)

(三) 墨西哥

厄爾颶風及大規模低層氣旋環流之間的相互作用，在墨西哥南部產生驚人的暴雨，圖 6 為墨西哥 2016 年 8 月 2 日至 8 月 6 日實測累積降雨，從圖中可知，2016 年 8 月 2 日至 8 月 6 日共 5 日累積降雨前 3 名皆在普埃布拉州(Puebla)，分別為 Cuetzalan 地區 365 毫米、Huauchinango 地區 358 毫米及 Mazatepec 地區 326 毫米。另外，在韋拉克魯斯州(Veracruz)的 Martinez de la Torre 地區，在 2016 年 8 月 5 日至 8 月 6 日則測到 24 小時 198 毫米的驚人暴雨。圖 7 為墨西哥行政區域圖，上述普埃布拉州的 Cuetzalan、Huauchinango、Mazatepec 及韋拉克魯斯州的 Martinez de la Torr 等地區皆位於圖 6 及圖 7 黃色

圓圈處，也就是 2016 年厄爾颶風造成墨西哥南部山區山坡崩塌的主要災區位置。

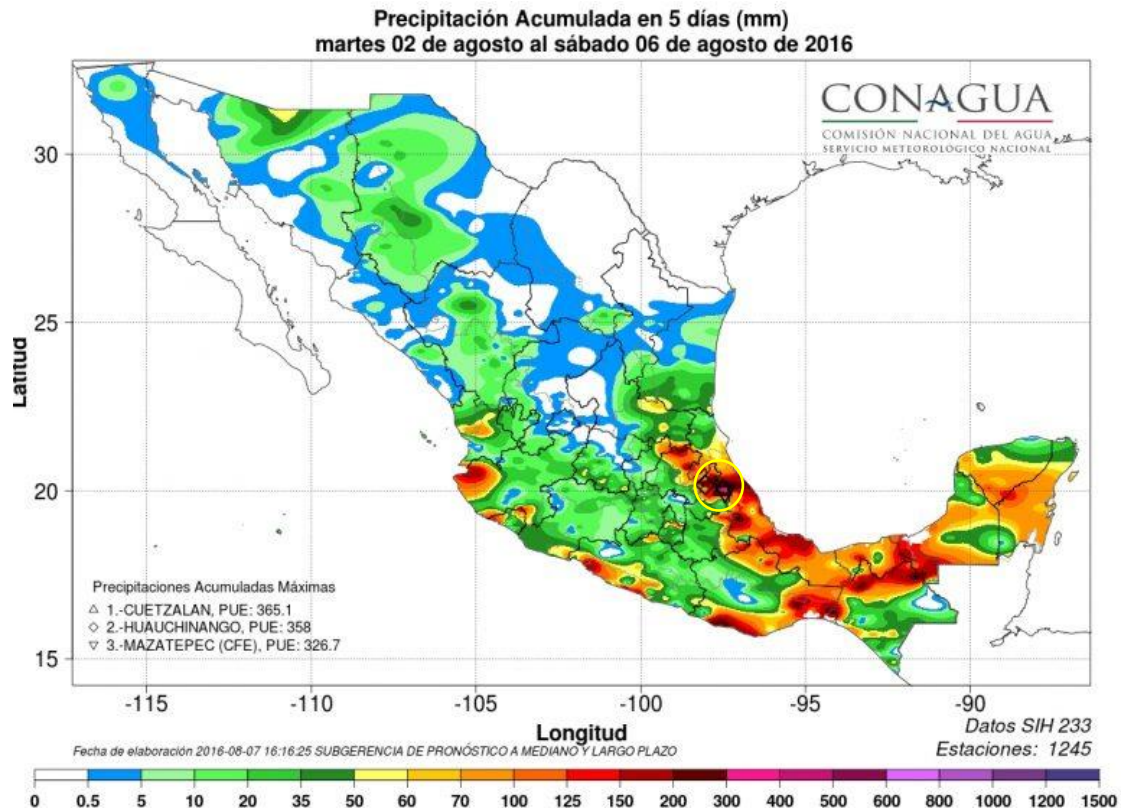


圖 6 墨西哥 2016 年 8 月 2 日至 6 日累積降雨(來源：Floodlist)



圖 7 墨西哥行政區域圖(來源：地圖窩)

洪水及山坡崩塌嚴重損壞普埃布拉州及韋拉克魯斯州山區與偏遠地區的道路，迫使 1,700 個家庭離開他們的家園到避難處所。在普埃布拉州，暴雨毀壞兩座橋樑，並損壞幾條高速公路，普埃布拉州北部因為山坡崩塌，導致一些房屋被覆蓋，造成瓦烏奇南戈(Huauchinango)、特拉拉(Tlaola)、西科特佩克(Xicotepec)等地區共有 41 人死亡，且有 10 人失蹤。在韋拉克魯斯州，洪水及山坡崩塌損壞 6,300 住家及 26 條道路，受災人數約 32,500 人，並造成哈帕拉(Xapala)、科斯科馬特佩克(Coscomatepec)、特奇拉(Tequila)等地區共有 13 人死亡。在韋拉克魯斯州南部及中部地區，計有 18 個村莊因洪水而成為孤島，66 所學校受到不同程度的損害。在瓦哈卡(Oaxaca)

州，崩塌損壞 350 個住家、封鎖道路、切斷電力及水供應。

墨西哥南部山區因暴雨造成山坡崩塌，在普埃布拉州及韋拉克魯斯州總計造成 54 人死亡，其中包括 18 名兒童。因此，厄爾颶風為自 2005 年史坦颶風衝擊墨西哥後最致命的大西洋颶風。



A woman gestures as residents shovel to recover belongings from their house damaged after a mudslide following heavy showers caused by the passing of tropical storm Earl, in the town of Huauchinango (REUTERS/Stringer)

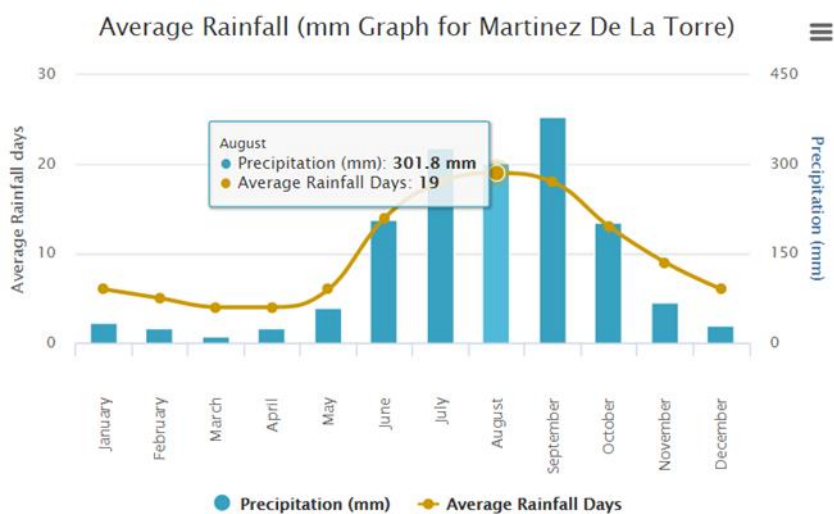
圖 8 墨西哥災情照片(來源：路透社)



圖 9 墨西哥災情照片(來源：The Weather Channel)

圖 10 為韋拉克魯斯州 Martinez de la Torre 地區 2000 年至 2012 年月平均降雨紀錄，由圖中可看出，Martinez de la Torre 地區歷年 8 月平均降雨日數為 19 日，8 月平均降雨量為 301 毫米，月平均降雨量最大之 9 月份為 379 毫米，而 Martinez de la Torre 地區在 2016 年 8 月 5 日至 8 月 6 日測到 24 小時 198 毫米的驚人暴雨(如前述及圖 6 所示)，由 24 小時降雨量約占月平均雨量 65%可知，暴雨為厄爾颶風造成墨西哥重大災害的主要原因。

Average Rainfall for Martinez De La Torre, Mexico



Note: The data for charts above are taken from year 2000 to 2012.

圖 10 韋拉克魯斯州 Martinez de la Torre 地區降雨紀錄(來源：
Worldweatheronline)

四、 墨西哥災害風險管理經驗

由於厄爾颶風造成墨西哥重大的災害，故本節特別針對墨西哥災害風險管理經驗概略介紹。

(一) 災害防救組織

墨西哥是一個非常容易受到天然災害破壞的國家，除了對財政造成嚴重影響外，並可能影響長期投資及經濟成長。因此，墨西哥必須制定全面性的災害風險管理策略，並透過不斷改進及分析，以保護人民生命及財產安全。

自從 1985 年發生大地震，造成 6,000 人死亡及大約 114 億美元(相當於台幣 3,648 億)的財產損失，墨西哥當局推動了各項措施，以建立抵禦天然災害的能力。第一步是於 1986 年成立了國家民防系統(Sistema Nacional de Protección Civil, SINAPROC)，為了確保為國家民防系統的活動提供資金，天然災害基金(Fonden de Desastres Naturales, FONDEN)成立於 1996 年，隨後於 2003 年成立防災基金(Fondo para la Prevención de Desastres Naturales, FOPREDEN)。這些籌資機制已將國家災害風險管理策略，從災害應變、復原及重建的系統，轉移到以保護人民生命及財產安全為目標的預防性行動系統。

天然災害基金的成立，提供國家民防系統真正的執行力，其任務是確保在天然災害發生之後立即有足夠的財政資源。作為國家民防系

統的金融工具，天然災害基金為墨西哥聯邦預算內的一個項目，為受損的公共基礎設施及低收入戶住房提供資金。在 2006 年，由於觀察到災後重建活動的預算缺口，於是通過了一項新的法律，要求財政部對天然災害基金的災後重建活動進行年度預算撥款，金額至少為聯邦年度預算的 0.4%(每年約 8 億美元，相當於台幣 256 億)，並授權該基金也為重建聯邦及地方基礎設施提供資源。

墨西哥聯邦政府有兩個部會主管天然災害的相關事務，分別為財政部 (Secretaría de Hacienda y Crédito Público, SHCP) 及內政部 (Secretaría de Gobernación, SEGOB)，如圖 11 所示。他們在國家民防系統及天然災害基金組織結構中都有明確的角色。

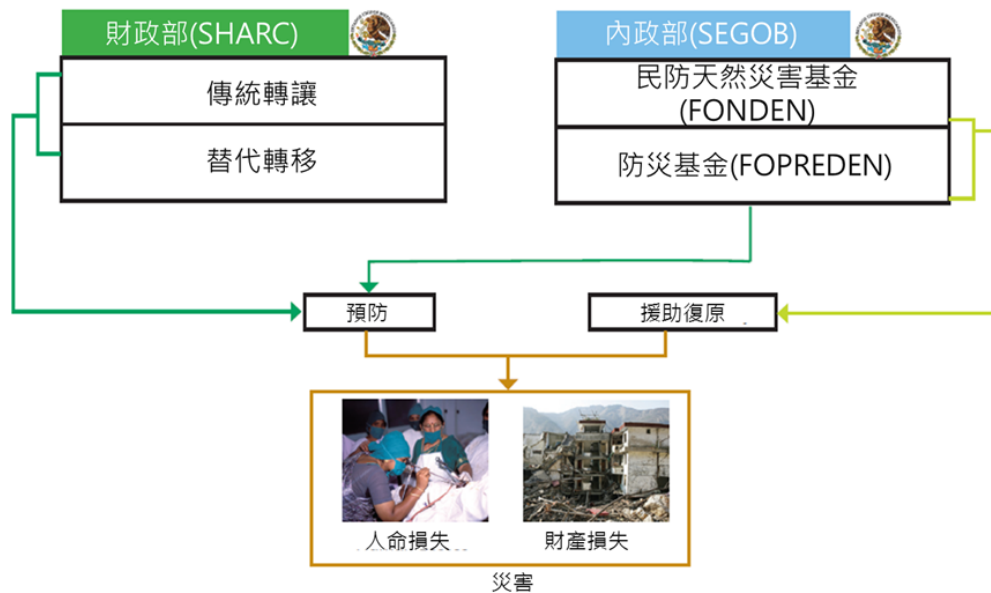


圖 11 墨西哥主管自然災害事務之部會(修改自 Disaster Risk Management in Mexico: from response to risk transfer)

內政部委託國家民防系統及天然災害基金進行民間保護活動，包括災害事件預防、援助及復原策略之擬定。對於災害事件預防，天然災害基金主要使用聯邦政府資金，提供對於災害事件預防各項作為的資金來源。財政部負責財務風險轉移機制的設計，因此特別重視風險評估的必要性和重要性，並制定提供災害保護的金融工具。

(二) 災害應變作為

厄爾颶風於2016年8月2日在牙買加西南方海面上生成，至2016年8月6日在墨西哥韋拉克魯斯州二次登陸後減弱為熱帶低壓期間，墨西哥國家民防系統總計發佈28次預警資訊，從一開始的熱帶風暴警告，在厄爾增強為颶風後，熱帶風暴警告也被提升為颶風警告。墨西哥國家民防系統預警資訊可從其網站下載，如圖12所示。



圖 12 墨西哥國家民防系統預警資訊網站

厄爾颶風影響墨西哥最劇烈時間為 2016 年 8 月 5 日至 8 月 6 日之間，故以 2016 年 8 月 5 日 1 時 30 分之第 17 次預警資訊說明其發佈之相關內容，如圖 13 所示。





Sistema Nacional de Protección Civil
Coordinación Nacional Protección Civil
Dirección General de Protección Civil
Sistema de Alerta Temprana



COORDINACIÓN NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL
MÉXICO

BOLETÍN DE ALERTAMIENTO POR CICLÓN TROPICAL

CIUDAD DE MÉXICO, A 05 DE AGOSTO DE 2016

HORA: 01:30 H

BOLETÍN No: 17

TORMENTA TROPICAL "EARL" DEL MAR CARIBE.

ALERTA

FASE DE ACERCAMIENTO

FASE DE ALEJAMIENTO

ROJA

CENTRO Y ORIENTE DE TABASCO Y NORESTE DE CHIAPAS.

SUROESTE DE CAMPECHE.

NARANJA

OCCIDENTE DE TABASCO, NORTE Y ORIENTE DE CHIAPAS.

CENTRO Y SURESTE DE CAMPECHE.

AMARILLA

SUR DE VERACRUZ, CENTRO Y OCCIDENTE DE CHIAPAS.

NORTE DE CAMPECHE Y SUR DE QUINTANA ROO.

VERDE

CENTRO DE VERACRUZ, ORIENTE DE OAXACA Y SUR DE CHIAPAS.

CENTRO Y SUR DE YUCATÁN Y CENTRO Y NORTE DE QUINTANA ROO.

AZUL

NORTE DE VERACRUZ, NORTE Y CENTRO DE OAXACA Y ORIENTE DE PUEBLA.

NORTE DE YUCATÁN.

ZONA COSTERA DE MÁXIMA ATENCIÓN: CIUDAD DEL CARMEN, CAMPECHE A LAGUNA VERDE, VERACRUZ.

LA TORMENTA TROPICAL "EARL" SE UBICA SOBRE EL ORIENTE DE TABASCO, CON DESPLAZAMIENTO AL OESTE-NOROESTE.

DATOS

SITUACIÓN ACTUAL

SITUACIÓN PRONÓSTICO

HORA Y FECHA LOCAL:

01:00 DEL DÍA 05

07:00 DEL DÍA 05

HORA Y FECHA INTERNACIONAL:

06:00 GMT DEL DÍA 05

12:00 GMT DEL DÍA 05

CATEGORÍA Y NOMBRE:

TORMENTA TROPICAL "EARL"

TORMENTA TROPICAL "EARL"

POSICIÓN DE SU CENTRO:

LATITUD NORTE: 18.3°

LONGITUD OESTE: 92.3°

LATITUD NORTE: 18.4°

LONGITUD OESTE: 93.3°

LOCALIDADES MÁS CERCANAS A SU CENTRO:

EN TIERRA, A 50 KM AL SURESTE DE FRONTERA, TAB.; A 60 KM AL SUROESTE DE CIUDAD DEL CARMEN, CAMP. Y A 225 KM AL ESTE DE COATZACOALCOS, VER.

EN TIERRA, A 10 KM AL OESTE-SUROESTE DE PUERTO DE DOS BOCAS, TAB.; A 120 KM AL ESTE-NORESTE DE COATZACOALCOS, VER.; Y A 155 KM AL OESTE DE CIUDAD DEL CARMEN, CAMP.

VIENTOS SOSTENIDOS Y RACHAS:

65 KM/H Y 85 KM/H

65 KM/H Y 85 KM/H

MOVIMIENTO:

OESTE-NOROESTE (285°) A 17 KM/H

OESTE-NOROESTE (285°) A 17 KM/H

BANDA NUBOSA EXTERIOR Y DISTANCIA A LAS COSTAS:

FUERTE NUBOSIDAD EN INMEDIACIONES DEL SISTEMA, ASÍ COMO SUS BANDAS EXTERIORES EN EL SUR DE LA PENÍNSULA DE YUCATÁN, TABASCO, CAMPECHE, CHIAPAS, SUR DE VERACRUZ Y DE OAXACA.

FUERTE NUBOSIDAD EN UN RADIO DE 250 KM A PARTIR DE SU CENTRO Y SOBRE EL SUR DE LA PENÍNSULA DE YUCATÁN, TABASCO Y CHIAPAS, CENTRO Y SUR DE VERACRUZ Y ORIENTE Y CENTRO DE OAXACA.

VIENTOS, OLAS DESDE SU CENTRO:

NORESTE SURESTE SUROESTE NORESTE

NORESTE SURESTE SUROESTE NORESTE

HURACÁN (118 km/h):

0 km 0 km 0 km 0 km

-- km -- km -- km -- km

TORMENTA TROPICAL (63 km/h):

110 km 55 km 0 km 110 km

110 km 55 km 0 km 110 km

OLAS DE 4 METROS DE ALTURA:

0 km 0 km 0 km 0 km

-- km -- km -- km -- km

PRESIÓN / DIÁMETRO DEL OJO:

PRESIÓN: 1000 hPa / OJO: ---

EN OBSERVACIÓN

COMENTARIO SITUACIÓN ACTUAL:

LA TORMENTA TROPICAL "EARL" SE ENCUENTRA SOBRE EL ORIENTE DE TABASCO, FAVORECE EL POTENCIAL DE LLUVIAS PUNTUALES TORRENCIALES (150 A 250 MM) EN CHIAPAS, VERACRUZ, TABASCO Y CAMPECHE, TORMENTAS INTENSAS (75 A 150 MM) EN OAXACA Y QUINTANA ROO; Y TORMENTAS PUNTUALES MUY FUERTES (50 A 75 MM) EN YUCATÁN.

COMENTARIO SITUACIÓN PRONÓSTICO:

VIENTOS FUERTES CON RACHAS DE HASTA 65 KM/H EN QUINTANA ROO, CAMPECHE Y TABASCO. OLEAJE DE HASTA 2.5 M EN LAS COSTAS DE LOS ESTADOS DEL GOLFO DE MÉXICO.

SE PREVE QUE CONTINUE COMO TORMENTA TROPICAL SOBRE EL CENTRO DE TABASCO, MANTENDRA EL POTENCIAL DE LLUVIAS PUNTUALES TORRENCIALES EN CHIAPAS, VERACRUZ, TABASCO Y CAMPECHE, TORMENTAS INTENSAS EN OAXACA Y QUINTANA ROO; Y TORMENTAS PUNTUALES MUY FUERTES EN YUCATÁN.

VIENTOS FUERTES CON RACHAS DE HASTA 65 KM/H EN TABASCO Y CAMPECHE. OLEAJE DE HASTA 2.5 M EN LAS COSTAS DE CAMPECHE, TABASCO Y SUR DE VERACRUZ.

SE NOTIFICA VIA E-MAIL A: UEPG EN Q.ROO, CAMP., YUC., CHIS., TAB. VER., OAX. E INSTITUCIONES INTEGRANTES DEL SINAPROC.

SIGUIENTE BOLETÍN VIERNES 05 DE AGOSTO A LAS 04:30 HRS.

ELABORÓ: MET. L. PAVIA / MET. ABRAHAM CHAPARRO

DIRECCIÓN DE ADMINISTRACIÓN DE EMERGENCIAS / SUBDIRECCIÓN DE METEOROLOGÍA

圖 13 墨西哥國家民防系統 2016 年厄爾颶風預警資訊(No：17)

茲將預警資訊分為 5 部分(如圖 13 紅框所示)，以下分別說明其內容：

第 1 部分——時間為墨西哥城 2016 年 8 月 5 日 1 時 30 分，公告編號為 17，標題為加勒比海的熱帶風暴“厄爾”。

第 2 部分——發佈紅色、橙色、黃色、綠色及藍色警戒區域，其中分為接近階段及移除階段，如表 2 所示(墨西哥各州地理位置如圖 7 所示)。紅色為最高警戒等級，警戒區域內取消所有活動、國家各單位持續進行民事保護之協調等；藍色為最低警戒等級，警戒區域內開始啟動內部溝通程序，並對政府資訊保持高度注意。

表 2 厄爾颶風警戒區域表(No：17)

警戒	接近階段	移除階段
紅色	TABASCO 州中及東部、 CHIAPAS 州東北部	CAMPECHE 州西南部
橙色	TABASCO 州西部、 CHIAPAS 州北及東部	CAMPECHE 州中及東南部
黃色	VERACRUZ 州南部、 CHIAPAS 中及西部	CAMPECHE 州北部、 QUINTANA ROO 州南部
綠色	VERACRUZ 州中部、OAXACA 州東部、CHIAPAS 州南部	YUCATÁN 州中及南部、 QUINTANA ROO 州中及北部
藍色	VERACRUZ 州北部、OAXACA 州北及中部、PUEBLA 州東部	YUCATÁN 州北部

第 3 部分——密切注意的沿海地區：CAMPECHE 州 CARMEN 市至 VERACRUZ 州 LAGOON VERDE。熱帶風暴“厄爾”位

於 TABASCO 州東部，並往西北西方移動。

第 4 部分—表格內容主要說明厄爾颶風現況及預報氣象資訊，包括時間、名稱及類別、中心位置、地理位置、風速、移動速度、雲系範圍及海岸距離、風浪狀況及中心氣壓等。

第 5 部分—(1)現況概述：熱帶風暴“厄爾”正通過 TABASCO 州東部，在 CHIAPAS 州、VERACRUZ 州、TABASCO 州及 CAMPECHE 州降下猛烈暴雨(150 至 250 毫米)；在 OAXACA 州及 QUINTANA ROO 州降下暴雨(75 至 150 毫米)；在 YUCATAN 降下強降雨(50 至 75 毫米)。風速最高達到 65 公里/小時在 QUINTANA ROO 州、CAMPECHE 州及 TABASCO 州。墨西哥灣沿岸海浪高度達 2.5 公尺。

(2)預測概述：“厄爾”預計將維持熱帶風暴等級在 TABASCO 州中部，並持續在 CHIAPAS 州、VERACRUZ 州、TABASCO 州及 CAMPECHE 州降下猛烈暴雨；在 OAXACA 州及 QUINTANA ROO 州降下暴雨；在 YUCATAN 州降下強降雨。風速最高達到 65 公里/小時在 TABASCO 州及 CAMPECHE 州。CAMPECHE 州、TABASCO 州及 VERACRUZ 州南部沿岸海浪高度將達到 2.5 公尺。

厄爾颶風經過墨西哥時帶來暴雨，給墨西哥普埃布拉州及韋拉克魯斯州造成致命的災害，災害發生之後，墨西哥政府與國際人道救援組織(如聯合國救災組織、紅十字會等)隨即進入災區協助救援及災後之復原重建，以下就相關應變復原工作進行簡要說明：

- 1、墨西哥國防部立即啟動對受災民眾的救援計畫，在 24 小時內撤離了 1,700 個家庭，並帶到了普埃布拉州及韋拉克魯斯州的各個避難所。
- 2、墨西哥共有 20 個地區受到影響，進一步的風險仍然存在，因為山區持續暴雨，必須保持警戒，以避免任何進一步的崩塌、洪水及土石流。
- 3、聯合國兒童基金會與民防系統及地方政府密切協調，將對受災地區採取救援行動。
- 4、在韋拉克魯斯州和普埃布拉州，民防部門沿著厄爾颶風的通過路線進行影響評估，並提出救援需求。
- 5、墨西哥政府在普埃布拉州 Huauchinango、Tlaola 及 Xicotepec 等地區宣布了緊急狀態。透過這個宣布，國家民防系統的天然災害基金（FONDEN）已經啟動，提供相關資源來滿足受災民眾的食物、居住及健康需求。
- 6、墨西哥社會發展部提供給韋拉克魯斯州 Huayacocotla、

Coscomatepec 及 Tequila 等 3 個受災地區毛毯、床墊及食物，並實施以工代賑計畫，約 19 萬美元(相當於台幣 608 萬)已撥給這些地區的暫時就業人員，使得約 2,700 個家庭受益。

7、墨西哥教育部提供 1,100 萬美元(相當於台幣 3.52 億)給受災嚴重的學校進行重建。

8、救援物資在遭受厄爾颶風重擊的普埃布拉州 Huauchinango 地區發送，包括食物、水及石油等，這些物資足以供應 1,800 人使用 10 天。

9、墨西哥紅十字會給孤島地區帶來援助，並協助評估風暴破壞的範圍。

五、 結論

總結厄爾颶風之致災原因，主要為厄爾颶風給貝里斯、多明尼加、瓜地馬拉、墨西哥及宏都拉斯等國家帶來強風及暴雨，這些強風及暴雨中斷交通、導致廣泛的基礎設施破壞、損毀住家、造成淹水，並引發山坡崩塌，甚至有一艘捕龍蝦的漁船，因無視熱帶風暴警報，在宏都拉斯北部近海翻覆。墨西哥等開發中國家遭受天然災害時，因基礎建設落後、資源缺乏及防災觀念較薄弱等因素，往往使得災情容易擴大，尤其在極端氣候、複合式災害的衝擊下，使得這些國家更容易遭受天然災害。

以墨西哥為例，根據瑞士洛桑管理學院 2016 年世界競爭力排名報告中，墨西哥的基礎建設在 61 個評比國家中排名第 53 名(台灣排名第 19 名)，暴雨故然為厄爾颶風造成墨西哥重大災害的主要原因，但基礎建設落後也是重要原因之一，尤其是在偏遠山區，容易造成疏散撤離不易、救援困難及易成孤島等情形。墨西哥是一個非常容易受到天然災害破壞的國家，近年來雖已建立了災害防救組織、成立防災基金及執行災害應變作為，但除了制定全面性的災害風險管理策略之外，國家的基礎建設及人民的防災觀念也要進一步加強，並投入資源在社區防災，讓易受災民眾了解自己社區面對災害的威脅及學習自救的能力。

參考資料

- 維基百科
[https://en.wikipedia.org/wiki/Hurricane_Earl_\(2016\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Hurricane_Earl_(2016))
- 地圖窩
<http://m.onegreen.net/maps/HTML/49973.html>
- 墨西哥國家民防系統預警資訊
<http://portal.proteccioncivil.gob.mx/upload/Alertamientos/historicoAlertamientos.php>
- 瑞士洛桑管理學院(IMD)2016 年世界競爭力排名
https://www.imd.org/uupload/imd.website/wcc/Overall_ranking_5_years.pdf
- Boletín informativos

http://www.conred.gob.gt/www/index.php?option=com_content&view=article&id=6145:boletin-informativo-no-4243-earl-abandono-el-territorio-guatemalteco&catid=37:informativos&Itemid=1010

- Disaster Risk Management in Mexico : from response to risk transfer
http://www.gfdr.org/sites/gfdr.org/files/Chapter_13-Mexico-Disaster_Risk_Management_in_Mexico-from_response_to_risk_transfer.pdf
- Floodlist
<http://floodlist.com/america/mexico-tropical-storm-earl-floods-landslides-august-2016>
- NASA
<https://www.nasa.gov/feature/goddard/2016/nasas-imerge-measures-hurricane-earls-deadly-rainfall-in-mexico>
- OCHA
<http://www.unocha.org/>
- Reuters
<http://www.Reuters.com/>
- Reliefweb
<http://reliefweb.int>
- The Weather Channel
<https://weather.com/storms/hurricane/news/tropical-storm-earl-hurricane-honduras-belize-guatemala-mexico>
- UNICEF Mexico Earl Tropical Storm Situation Report
<http://reliefweb.int/report/mexico/unicef-mexico-earl-tropical-storm-situation-report-8-august-2016>
- Worldweatheronline
<https://www.worldweatheronline.com/mexico-weather.aspx>