

Japan International Cooperation Agency

**Assistance for
Strengthening and Capacity Building of
Professional Techniques for
the Control and Mitigation of Landslides in
Tegucigalpa Metropolitan Area**

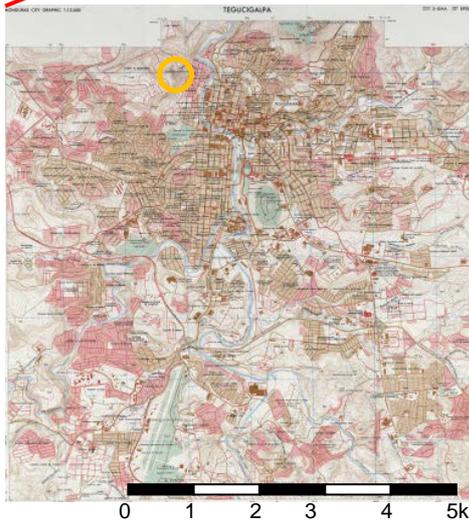
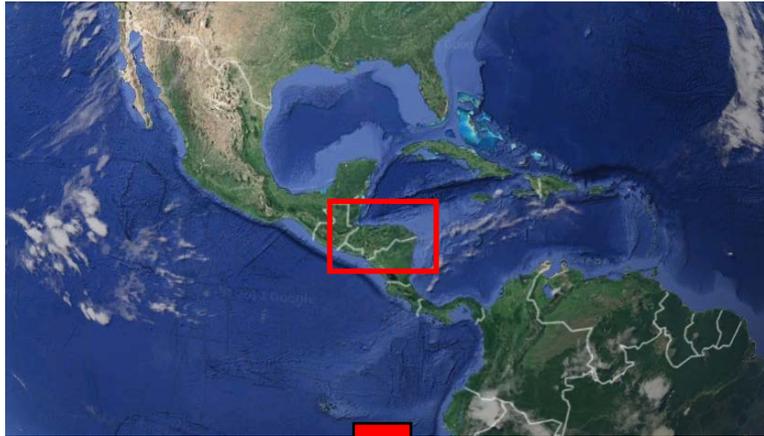
Project Completion Report

July 2016

**Kokusai Kogyo Co., Ltd.
OYO International Corporation**



Republic of Honduras



Topographic Map of Tegucigalpa

Aerial Photo of Tegucigalpa

(The red and brown hatches represent residential areas)

* : The El Berrinche area, where catchment wells have been installed

~ **Project Area Location Map in Tegucigalpa City, Honduras** ~

Table of Contents

Project Area Location Map
Abbreviations

Chapter 1	Overview of the Project	1
1.1	Background	1
1.2	Objectives and Activities	2
1.3	Scope	2
Chapter 2	Achievements of the Project	5
2.1	Reports.....	5
2.2	Inputs of the JICA Consultant Team.....	5
2.3	Flowchart for implementing the Project.....	8
Chapter 3	Achievements of the Project	9
3.1	Activity 1: Provide advice to UNAH on planning the establishment of a geological research organization	9
3.2	Activity 2: Provide advice on establishing a national association of landslide research organisations at UNAH	11
3.3	Activity 3: Provide advice to the Tegucigalpa City government on establishing an organization to implement landslide countermeasures	13
3.4	Activity 4: Organize seminars to explain the landslide countermeasure process flow; from information collection, survey, analysis, design, and countermeasure implementation to maintenance and management.....	15
3.5	Activity 5: Provide advice on establishing a collaborative structure for landslide countermeasures between the Tegucigalpa City Government and UNAH.....	16
3.6	Activity 6: Transfer technology for creating landslide inventories for Tegucigalpa City, and provide advice on their use.....	18

3.7	Activity 7: Transfer operation, maintenance, and management technology for landslide countermeasures and monitoring facilities to the Tegucigalpa City Government	23
3.8	Joint Coordination Committee (JCC).....	25
3.9	Invitation to training in Japan	27
Chapter 4 Review of the Project (Issues, efforts and lessons).....		29
4.1	UNAH	29
4.2	AMDC	33
4.3	Overall.....	35
Chapter 5 Outcomes of the technical transfer and achievements of the Project objectives		39
5.1	Outcomes of each technical transfer activity	39
5.2	Achievements of the Project objectives	41
Chapter 6 Issues for the future		45
6.1	Sharing the techniques and capacity development of the C/P.....	45
6.2	Proposal for the next project	46
Appendix		
Appendix 1	Recommendation reports/manuals	
Appendix 1-1	Report on the plan to establish a geological research organization at UNAH	
Appendix 1-2	Report on the establishment of a Tegucigalpa City landslide countermeasure organization	
Appendix 1-3	Report on the establishment of a national landslide research association at UNAH	
Appendix 1-4	Report on the establishment of a collaborative structure between Tegucigalpa City and UNAH	
Appendix 1-5	Technology transfer manual on the operation and maintenance of landslide countermeasures and monitoring facilities	
Appendix 2	Minutes of meeting	
Appendix 3	Other activity results	
Appendix 3-1	Programme of the second landslide Central American and Caribbean Landslide Congress	
Appendix 3-2	Proposal for the next project	

Chapter 1 Overview of the Project

1.1 Background

Located in Latin America, the Republic of Honduras has a population of about 8.1 million and a land area of around 112,000 km². It is at high risk of long-term climate change. Moreover, the geological features of the Tegucigalpa metropolitan area – having been developed in a basin surrounded by slopes – make it particularly susceptible to slope disasters, such as landslides, induced by tropical storms or hurricanes during the rainy season from May to November. A number of natural disasters, including floods and landslides, have occurred in the area, and its citizens—the poor in particular—have often suffered. These disasters include the 1998 Hurricane Mitch (which left more than 1,000 people missing or dead in Tegucigalpa City and its surrounding areas), the 2008 tropical cyclone No. 16, and the 2010 Tropical Cyclone Agatha.

Since 2001, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter JICA) has been helping the country to combat landslides. JICA has been preparing a disaster-reduction master plan and carrying out landslide prevention work (such as horizontal and catchment well-drilling) under grants-in-aid, and it has also been sending scientists and senior volunteers. Despite this continuous support from Japan, the following problems and issues remain unresolved:

- The GIS landslide distribution map created under the Hazard Geology Focusing on the Landslides in Tegucigalpa project (“Hazard Geology Project”), in which science and technology researchers were dispatched from Japan to Honduras, has not been widely used.
- The cooperative structure to use, maintain, and operate landslide countermeasures and monitoring facilities, completed under a grant-in-aid project named the Metropolitan Area Landslide Prevention Plan, needs improvement.
- A geological research organization has not yet been properly established at the National Autonomous University of Honduras (UNAH: Universidad Nacional Autónoma de Honduras); such an organization needs to play the central role in disseminating landslide technology in Honduras.
- There is no research organization that conducts landslide research and management at a national level in the country.
- No organization has been established in Tegucigalpa City for implementing landslide countermeasures in the metropolitan area.

Under these circumstances, the government of Honduras has asked JICA conduct a technical cooperation project on landslide countermeasure technologies. However, given Tegucigalpa City’s manpower and budget problems, JICA has determined that an appropriate organizational structure to combat landslides should first be established before the issues listed above are addressed. JICA has decided to respond to the request in the form of a project in which it dispatches three experts in the fields of landslide investigation, analysis, design and construction as a JICA Consultant Team (JCT). This project is known as Assistance for

Strengthening and Capacity-building of Professional Techniques for the Control and Mitigation of Landslides in Tegucigalpa Metropolitan Area (“the Project”).

1.2 Objectives and Activities

(1) Objectives

The objectives of the Project are to build the landslide management capacity of UNAH researchers and Tegucigalpa City engineers and to support UNAH and Tegucigalpa City to establish organizations to implement landslide countermeasures, thereby contributing to the country’s landslide disaster mitigation.

The Project intends to establish:

- ◆ A research organization to survey and analyze small- and medium-scale landslides and the design of countermeasures at UNAH
- ◆ An organization within the Tegucigalpa City government to plan landslide countermeasures, contract out small- and medium-scale countermeasures, and supervise, maintain, and manage such countermeasures by using the landslide inventory and risk maps.

(2) Activities

- ① Provide advice to UNAH on planning the establishment of a geological research organisation
- ② Provide advice on establishing a national association of landslide research organisations at UNAH
- ③ Provide advice to the Tegucigalpa City government on establishing an organisation to implement landslide countermeasures
- ④ Organise seminars to explain the landslide countermeasure process flow, from information collection, survey, analysis, design, and countermeasure implementation to maintenance and management
- ⑤ Provide advice on establishing a collaborative structure for landslide countermeasures between the Tegucigalpa City government and UNAH
- ⑥ Transfer technology for creating landslide inventories for Tegucigalpa City, and provide advice on their use
- ⑦ Transfer operation, maintenance, and management technology for landslide countermeasures and monitoring facilities to the Tegucigalpa City government

1.3 Scope

(1) Counterpart (C/P) organizations

- ◆ Implementing organization: UNAH: Universidad Nacional Autonoma de Honduras
- ◆ Cooperating organizations: Tegucigalpa City’s Municipal Unit of Integral Risk Management (UMGIR: Unidad Municipal de Gestión Integral de Riesgo), Risk Evaluation Management Division (GER: Gerencia de Evaluación de Riesgo) and Disaster Prevention Committee (CODEM: Comité de Emergencia Municipal)

-
- ◆ Related organizations: The National Disaster Prevention Committee (COPECO: Comisión Permanente de Contingencias) and the Ministry of Infrastructure and Public Services (INSEP: Secretaria de Infraestructura y Servicios Públicos)

(2) Period of the Project

February 2015 to August 2016 (approximately 18 months)



Chapter 2 Achievements of the Project

2.1 Reports

The reports and products produced and submitted under the Project are as follows:

Table 1 List of the reports (Source: JCT)

Reports	Submission	No. of copies
Project plan	February 2015	3 in Japanese
Work plan	April 2015	5 in English, 5 in Spanish
Project completion report	August 2016	3 in Japanese, 5 in English, 5 in Spanish, CD-R

Table 2 List of the products (Source: JCT)

Recommendation reports/manuals	Submission	language	No. of copies			
			JICA HQ	JICA Honduras	C/P	Total
Activity 1: Report on the plan to establish a geological research organization at UNAH	July 2015	Japanese	1	1	-	2
		Spanish	1	1	2	4
Activity 3: Report on the establishment of a Tegucigalpa City landslide countermeasure organization	October 2015	Japanese	1	1	-	2
		Spanish	1	1	2	4
Activity 2: Report on the establishment of a national landslide research association at UNAH	April 2016	Japanese	1	1	-	2
		Spanish	1	1	2	4
Activity 5: Report on the establishment of a collaborative structure between Tegucigalpa City and UNAH	April 2016	Japanese	1	1	-	2
		Spanish	1	1	2	4
Activity 7: Technology transfer manual on the operation and maintenance of landside countermeasures and monitoring facilities	July 2016	Japanese	1	1	-	2
		Spanish	1	1	2	4

2.2 Inputs of the JICA Consultant Team

Inputs of the JICA Consultant Team (hereinafter JCT) working in Honduras and Japan are shown in Table 3. Mr. Tsukamoto, the expert on landslide countermeasure technology 2, changed six working days in Honduras (0.2 MM) to four working days in Japan (0.2 MM). There have been no other changes besides this abovementioned change; therefore, the total inputs of works in Honduras and Japan are the same as planned.

Table 3 Inputs of the JCT (Source: JCT)

	JCT	Plan		Result
		Day	MM	
Works in Honduras	Takeshi Kuwano (Leader / Landslide management and organization)	50	1.67	4/4-24/5/2015 (51 days)
		35	1.17	5/8-13/9/2015 (40 days)
		35	1.17	14/1-3/3/2016 (50 days)
		50	1.67	3/7-31/7/2016 (29 days)
	Sub total	170	5.67	170 days, 5.67MM
	Takashi Hara (Landslide countermeasure technology 1)	30	1.00	4/4-3/5/2015 (30 days)
		40	1.33	28/6-6/8/2015 (40 days)
		40	1.33	16/1-24/2/2016 (40 days)
		30	1.00	2016/7/2-7/31 (30 days)
	Sub total	140	4.67	140 days, 4.67MM
	Satoru Tsukamoto (Landslide countermeasure technology 2)	50	1.67	20/4-8/6/2015 (50 days)
		40	1.33	12/9-21/10/2015 (40 days)
		47	1.56	27/3-6/5/2016 (41 days)
Sub total	137	4.56	131 days, 4.37MM	
Total inputs in Honduras	447	14.90	441 日、14.70MM	
Works in Japan	Takeshi Kuwano (Leader / Landslide management and organization)	3	0.15	25/2-27/2/2015 (3 days)
		5	0.25	26/6-30/6/2016 (5 days)
		Sub total	8	0.40
	Takashi Hara (Landslide countermeasure technology 1)	4	0.20	27/6-30/6/2016 (4 days)
		Sub total	4	0.20
	Satoru Tsukamoto (Landslide countermeasure technology 2)	0	0.00	10/5-13/5/2016(4 days)
		Sub total	0	0.00
	Invitation to training in Japan	10	0.50	9/5-18/5/2016 (10 days)
Sub total	10	0.50	10days, 0.50MM	
Total inputs in Japan	22	1.10	26 days, 1.30MM	
Grand total inputs in Honduras and Japan		16.00	16MM	

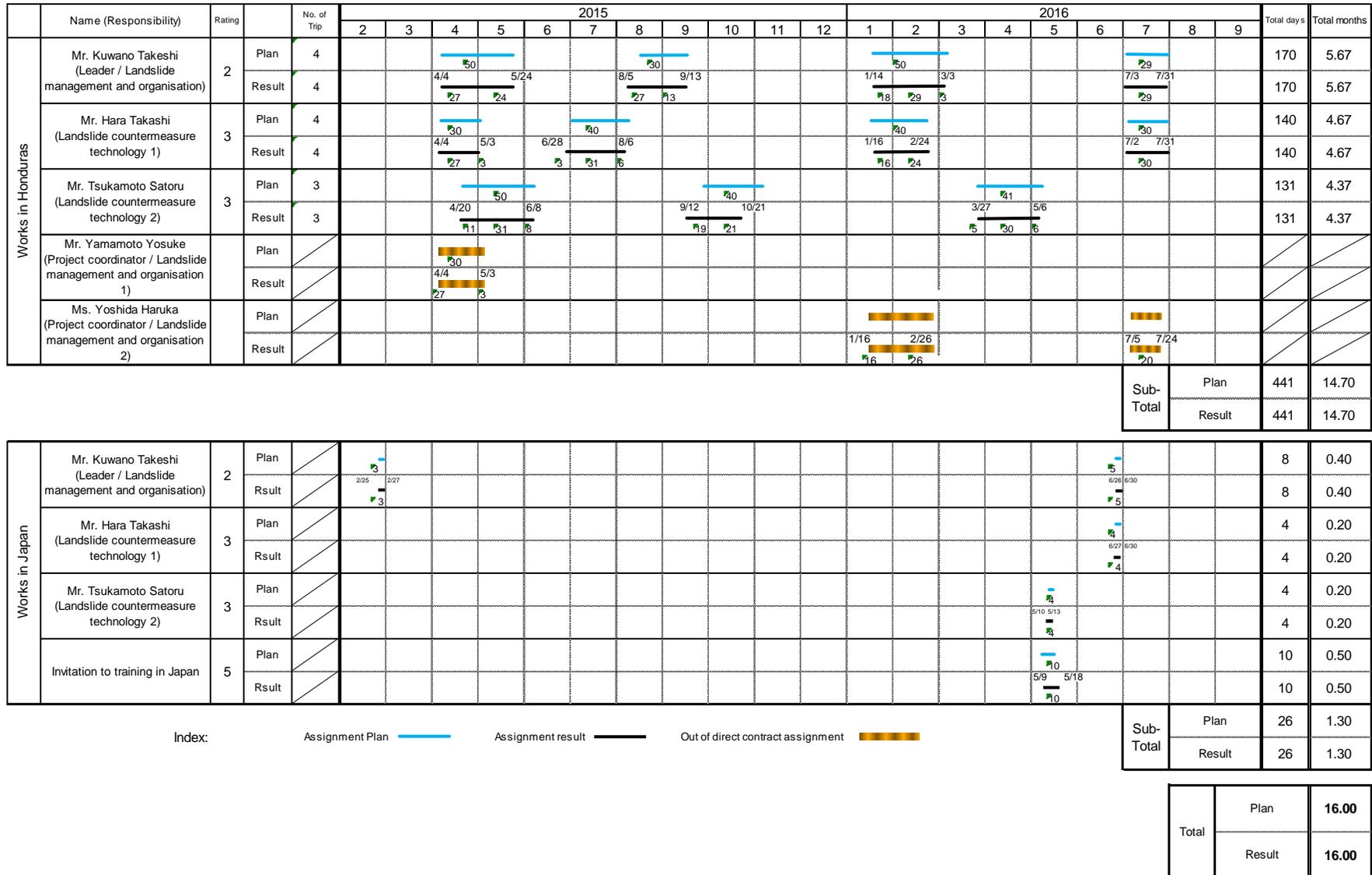


Figure 1 Assignment plan and result of the JCT (Source: JCT)

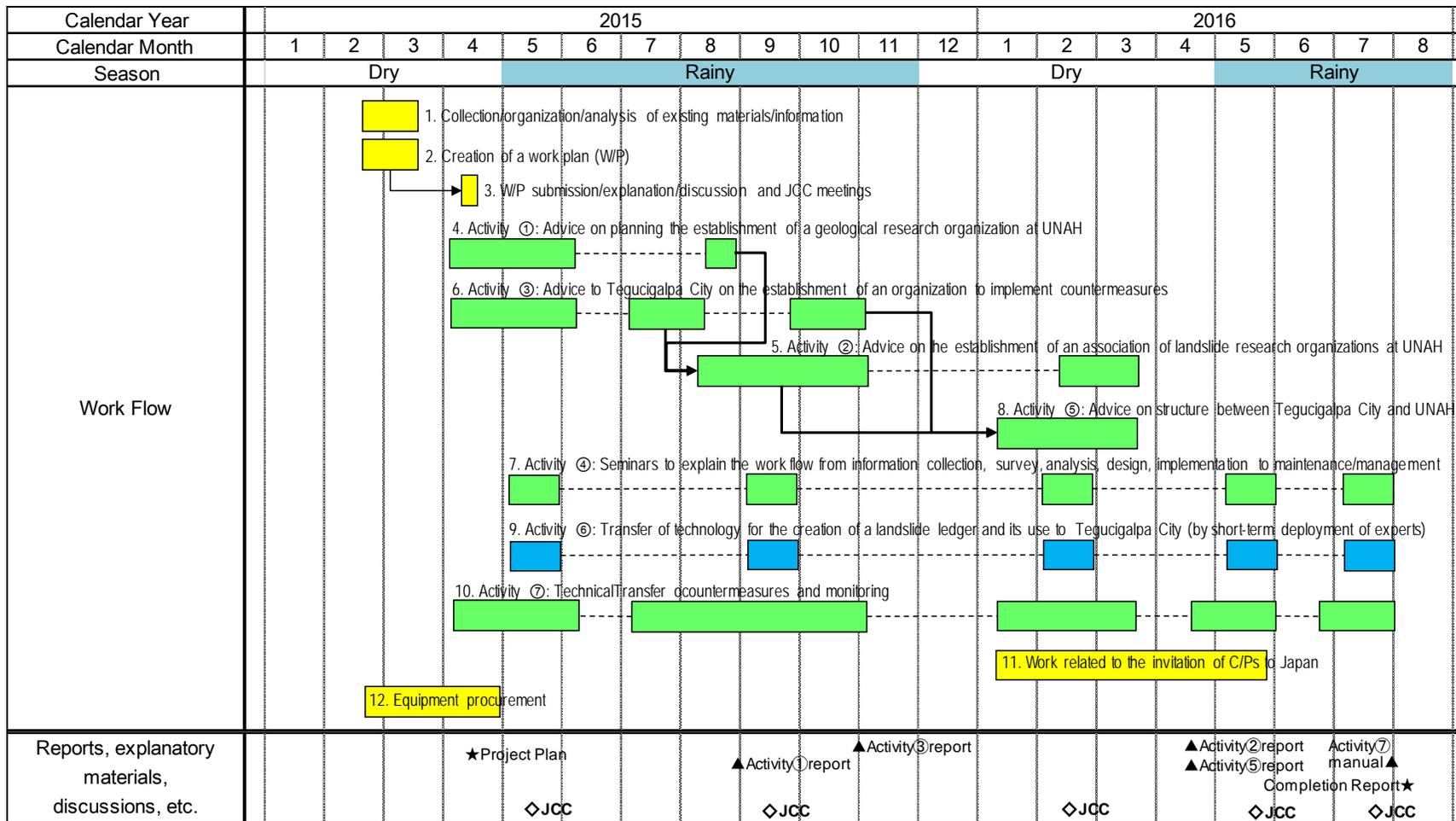


Figure 2 Flowchart for implementing the Project (Source: JCT)

Chapter 3 Achievements of the Project

The Project ran for about 18 months from February 2015 to August 2016 with the purpose of helping UNAH researchers and Tegucigalpa City engineers to establish landslide-related organizations and build capacity in this field, thereby contributing to the control and mitigation of landslide disasters in Honduras. The achievements of each activity (activity 1 to 7) are mentioned below.

3.1 Activity 1: Provide advice to UNAH on planning the establishment of a geological research organization

UNAH is planning to establish a geological research organization. A number of students who are researching rivers and sediment will obtain MA degrees from foreign universities and they will continue researching at UNAH after obtaining their degrees. Hence the organization is expected to be a focal point of geology education in Honduras.

JICA has implemented the capacity development projects on landslide management. However, UNAH has focused on the researchers of Honduran Institute of Earth Sciences (IHCIT: Instituto Hondureño de Ciencia de la Tierra) whose fields are geography, geophysics, meteorology, geotechnical engineering, and Geographical Information System (GIS). These are all fields necessary for the management of landslides and researchers of engineering geology who are able to manage all these different elements are required. Therefore, a geological research organisation should be urgently established in order to implement landslide countermeasures.

3.1.1 Understanding the issues

Considering the situation of the Department of geology at UNAH, there are two major issues; insufficient curriculum and lack of lecturers.

The curriculum has been considered based on the survey conducted by the geology lecturers from the foreign universities. Students are supposed to learn the basic subjects (maths and physics) and specialised subjects (petrology). In general, the basis of the curriculum should be focused on geology first and then learning the specialised subjects. There are currently no specialised subjects on landslide disasters which are serious issues in Honduras. This fact is unavoidable since the main purpose of establishing the department of geology is to develop the resources. However, since JICA has implemented the landslide disaster management projects for a long time, the subjects relating to slope disaster management, GIS, remote sensing and environment should be added.

In terms of the issue on lecturers, there are an insufficient number of lecturers who are able to teach geology. Despite the efforts of UNAH to recruit lecturers from the neighbouring countries, insufficient number of lecturers is the most pressing issue to establish the department of geology. In addition, cooperation with not only the faculty of science but also the engineering and other faculties, departments and different

organisations outside the university is required.

3.1.2 Proposal of the curriculum

The current curriculum of the department of geology is to obtain 241 modules with 56 subjects for four years of study (221 modules with 52 subjects are compulsory, and 20 modules with four subjects are optional). Students firstly study the basic subjects such as mathematics, physics and chemistry, and the specialised subjects such as sedimentology, structural geology, mineralogy, petrology, geomorphology and geophysical exploration. Then they select one major from petroleum geology, mineral geology, engineering geology and geothermal science.

The JCT proposed that the curriculum obtain the basic knowledge and techniques about slope disaster management in department of geology at UNAH.

[Proposal 1] add 'Introduction to earth science' which introduces geology.

[Proposal 2] add 'Earth science' which explains the basis of geology.

[Proposal 3] add 'Applied GIS' which utilises the digital topography information.

[Proposal 4] add 'Environmental geology' which explains the relation between geology, humans and lifestyle.

[Proposal 5] add 'Slope disaster management' which explains phenomenon, countermeasure and management of slope disasters.

3.1.3 Proposal of the lecturers

The current lecturers in the department of physics, faculty of science will teach the basic subjects of geology and some specialised subjects. The lecturers in the IHCIT will also teach some specialised subjects on geology. The lecturers who understand the geology around Tegucigalpa city area, and can teach and research about the Tegucigalpa area are essential for department of geology.

There are currently two lecturers of geology in the faculty of science; however, the number is not sufficient and more lecturers are required. The UNAH has been publishing the recruitment of lecturers through the media and other resources. It has also requested lecturers of geology from the neighbouring countries. While seven candidates from Honduras have applied so far, official employment has not been made yet.

[Proposal 6] employ additional lecturers of geology

[Proposal 7] cooperation with the other faculties and organisations

3.2 Activity 2: Provide advice on establishing a national association of landslide research organisations at UNAH

3.2.1 Organisation system as an academic research organisation

Considering the issues mentioned above, the JCT proposed to establish the Committee for the Risk Analysis on Slope Disaster in Honduras and the proposal was accepted by the related organisations of research and administration in Honduras.

[Major objectives of the Committee]

- Conduct academic research on analysis and evaluation on slope disaster, identification and proposals of countermeasures, recommendations for the operation of early warning/evacuation systems and actions for recovery of the areas affected by the slope disasters
- Contribute to share the knowledge, human resources and technology for the analysis on slope disasters among the related institutions and public to improve the life and welfare in Honduras
- Promote to enhance human resource exchange on slope disasters among researchers, engineers and government officers

[Activities]

- Conduct academic research on investigation, analysis, evaluation, countermeasure, early warning/evacuation and recovery of the areas affected on slope disasters
- Conduct emergency investigation for slope disasters and publication of the results
- Support publication of results on the research
- Organise academic conference, symposium, seminar, workshop and site training
- Cooperate with the related organisations
- Encourage researchers (i.e. awarding the achievements)
- Organise lectures to the public
- Others to achieve the objectives of the Committee

3.2.2 Responsibilities of the related organisations

The main organisations for the Committee are the National Autonomous University of Honduras, or UNAH, the National Pedagogical University ‘Francisco Morazán’ (UPNFM: Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán), and the Polytechnic University of Engineering (UPI: Universidad Politécnica de Ingeniería). As mentioned in the previous chapter, 17 lecturers who research on disaster risk and geology belong to the IHCIT under UNAH. Hence IHCIT is considered to be a major organisation to establish and manage the Committee.

Apart from IHCIT, as UNAH has the department of civil engineering and department of spatial science which deals with land use regulation, it needs to cooperate with these faculties. Moreover, the Directorate for

University-Society Relations (DVUS: Dirección de Vinculación Universidad Sociedad) in UNAH is responsible for public relations and liaising the research activities within the university and the communities outside the university. Consequently, cooperation with the DVUS is also essential for the Committee to function effectively. IHCIT, which is a major organisation of the Committee, is expected to consult and liaise with not only the faculties in UNAH, but also external organisations such as UPNFM and UPI.

Below is the list of the research organisations related to the Committee.

- ✓ National Autonomous University of Honduras (UNAH)
 - ✧ Honduran Institute of Earth Science (IHCIT) of UNAH
 - ✧ Department of Civil Engineering (DIC: Departamento de Ingeniería Civil) of UNAH
 - ✧ Faculty of Mechanical Engineering of UNAH
 - ✧ Faculty of Spatial Science of UNAH
 - ✧ Social Work career of UNAH
 - ✧ Regional university centers of UNAH
 - ✧ Directorate for University-Society Relations (DVUS) of UNAH
- ✓ National Pedagogical University 'Francisco Morazán'(UPNFM)
- ✓ Polytechnic University of Engineering (UPI)

In terms of the administrative organisations, participation of several organisations including the Central District Municipal Government (AMDC: Alcaldía Municipal del Distrito Central) is essential. AMDC conducts the site investigation, monitoring and considers countermeasures when slope disaster happens in the metropolitan area. In order to request investigation to the research organisations if necessary, the AMDC seeks cooperation with the Ministry of Infrastructure and Utilities (INSEP: Secretaria de Infraestructura y Servicios Públicos) which is responsible for construction, management and maintenance of infrastructure. Participation of the Interagency Commission of Spatial Data (CIDES: Comisión Interagencial de Datos Espaciales) is also expected as it implements the land use planning.

The following is the list of the administrative organisations which need to participate in the committee:

- ✓ Central District Municipal Government (AMDC)
- ✓ Ministry of Infrastructure and Utilities (INSEP)
- ✓ Interagency Commission of Spatial Data (CIDES)

3.3 Activity 3: Provide advice to the Tegucigalpa City government on establishing an organization to implement landslide countermeasures

3.3.1 Summary of the disaster management system of the AMDC

The current major disaster management organisations in AMDC are the Municipal Unit of Integral Risk Management (UMGIR), the Risk Evaluation Management Division (GER), and the Unit of Disaster Prevention Committee (CODEM). In addition, there are other disaster management organisations to conduct the landslide countermeasures, for example, the Control and Management, which is responsible for implementation and management of infrastructure projects carried out by the AMDC; the Unit of Environmental Management (UGA: Unidad de Gestion Ambiental), which is responsible for environmental assessment; and Infrastructure, which is responsible for small scale infrastructure projects.

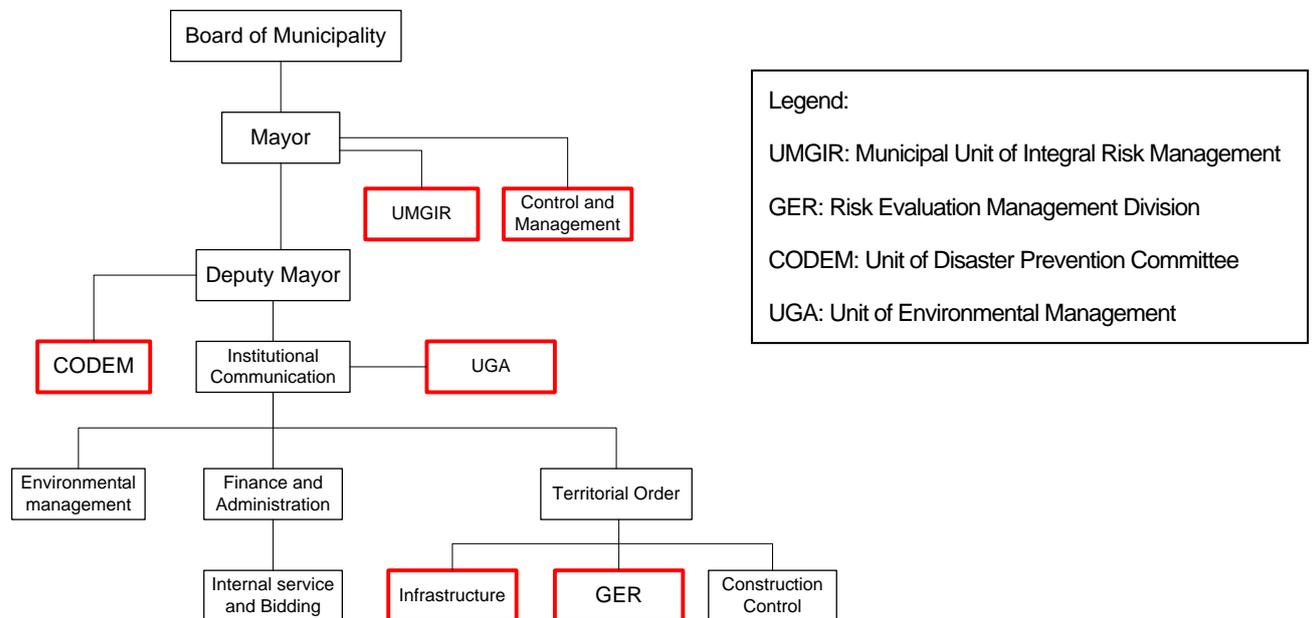


Figure 3 The related organisations for landslide management in the AMDC

(Source: JCT based on the organogram provided by the AMDC)

3.3.2 Consideration of establishing the landslide management system

The landslide management system of the AMDC was considered based on the basic four disaster management stages: emergency response, recovery, mitigation and preparation. The flowchart on the next page explains the responsibilities of the AMDC and the related organisations for each stage. Also, the issues were identified in terms of ‘strengthening the implementation capacity’ and ‘strengthening the implementation system’ in order to improve the current landslide management system of the AMDC.

Strengthening the implementation capacity

[Issue 1] Technical support system for CODEM has not been established

[Issue 2] Number of geology and surface engineers is not sufficient

[Issue 3] Work implementation capacity of UMGIR is not strengthened

[Issue 4] Lack of information sharing and updates on landslide

Strengthening the implementation system

[Issue 5] UMGIR's annual report on disaster management has not been utilised

[Issue 6] CODEM's capacity on maintenance and monitoring system is not strengthened

3.3.3 Proposal for establishing the landslide management system

[Proposal 1] Strengthening the cooperation system between UMGIR and CODEM in emergency situation (for issue 1)

The current emergency operation system of the AMDC is that CODEM firstly takes the necessary actions at the site, and then UMGIR and GER conduct the site investigation from the technical perspective. In an emergency situation, UMGIR and GER visit the site with CODEM and technically support CODEM.

[Proposal 2] Annual employment agreement with the geology engineers (for issue 2)

The geology engineers are able to work not only on landslides, but also the civil engineering works for the other disasters; consequently, the AMDC signs the annual employment agreement with the geology engineers and ensures the emergency implementation system.

[Proposal 3] Establishment of the disaster information gathering system and its utilisation (for issue 4 and 5)

UMGIR aggregates all the information relating to landslide from the reports such as the landslide countermeasure maintenance and monitoring report prepared by CODEM, and risk evaluation report prepared by GER. The AMDC establishes the system which is able to obtain the information about the situation of landslide areas monitored by the AMDC and creates a database. Furthermore, the AMDC prioritises the landslide risk areas based on the information from the database, prepares the landslide management plan and establishes the system to implement the landslide management systematically.

[Proposal 4] Enhancing the back up support for CODEM (for issue 6)

The back up support system to provide training on landslide countermeasure maintenance and the monitoring manual should be established. Moreover, as CODEM has not sufficiently saved the data in the past, the data management system needs to be enhanced.

[Proposal 5] Capacity development on UMGIR's landslide management (for issue 3)

UMGIR needs the additional engineers who have knowledge on geology or ground-surface, and who have knowledge on GIS/database and civil engineering. The work environment where the experienced engineers on landslide are able to work for a long time needs to be established.

[Proposal 6] Capacity development of CODEM's landslide management and maintenance (for issue 6)

The capacity development system which provides training for the engineers in CODEM on basic knowledge on landslide, effects of the countermeasures, and investigation and monitoring methods is launched.

3.4 Activity 4: Organize seminars to explain the landslide countermeasure process flow; from information collection, survey, analysis, design, and countermeasure implementation to maintenance and management

The workshops on the different themes such as photo interpretation, hazard evaluation, site investigation and analysis, countermeasure planning and GIS processing were organised for the C/P and related organisations to understand the whole process of landslide investigation, analysis, evaluation, design, construction and maintenance. Table 4 explains the details of the workshops. The workshops were conducted on demand when the JCT considered the necessity or the C/P made a request. The JCT normally invited the C/P of UNAH and the AMDC, and requested participation from the other universities and administrative organisations if necessary.

To avoid any confusion, lectures, site training and in-house training carried out by the JCT were called ‘workshop’ and the ones carried out by the JICA short-term experts were called ‘seminar’. The details of the ‘seminar’ are mentioned in 3.6 Activity 6.

Table 4 List of the implemented workshops (Source: JCT)

No.	Theme	date	Venue	C/P	JCT
1	Monitoring techniques 1	28/4/2015	UMGIR, AMDC	8	Hara, Tsukamoto
2	Introduction to slope disasters	29/4/2015	IHCIT, UNAH	12	Kuwano, Hara, Tsukamoto
3	Site visit: El Berrinche	30/4/2015	El Berrinche	11	Kuwano, Hara, Tsukamoto
4	Monitoring techniques 2	6/5/2015 11-13/5/2015	Reparto El Berrinche	4	Kuwano, Tsukamoto
5	Interpretation of landslide area	25-26/5/2015	IHCIT, UNAH	29	Tsukamoto, (Hirota)
6	Interpretation of landslide area, inventory preparation	28-29/5/2015 1/6/2015 4/6/2015	El Edén Nueva Santa Rosa Jose Angel Ulloa	38	Tsukamoto, (Hirota)
7	Methodology of site investigation for slope collapse areas 1	3/8/2015	Guascuilile and other three areas	11	Hara
8	Methodology of site investigation for slope collapse areas 2	31/8/2015	Centro Logistico and other three areas	14	Kuwano
9	Geological survey, landslide inventory 1	16-18/9/2015	Nueva Santa Rosa IHCIT, UNAH	10	Tsukamoto, (Hirota)
10	Photo interpretation, landslide inventory 2	12/10/2015	IHCIT, UNAH	11	Tsukamoto
11	Drainage pipe washing	22/1-4/2/2016	Berrinche	7	Hara, Kuwano
12	Landslide inventory 3	1-22/4/2016	Nueva Santa Rosa El Eden HCIT, UNAH AMDC	4-15	Tsukamoto, (Hirota)

13	Maintenance of collecting well	6-7/4/2016	Berrinche Reparto UMGIR, AMDC	7	Tsukamoto
----	--------------------------------	------------	-------------------------------------	---	-----------

The details and photos of the activities for each workshop are shown in the attachment of ‘Other activity outcomes’.



Figure 4 Photos of the workshops (Source: JCT)

3.5 Activity 5: Provide advice on establishing a collaborative structure for landslide countermeasures between the Tegucigalpa City Government and UNAH

3.5.1 Consideration of cooperation between the AMDC and UNAH

The AMDC needs to establish a cooperation system with external organisations in order to solve the issues in the AMDC. Technical cooperation between the AMDC and UNAH will enable the AMDC to strengthen the landslide management system. The JCT discussed the items of consideration for technical cooperation with the AMDC and UNAH.

The list below shows the major items, which the AMDC expects the support of UNAH for landslide management.

- Technical support for geology engineers
- Continuous support
- Capacity development of the officers
- Effective proposals for the international cooperation projects
- Utilisation of UNAH's facilities

On the other hand, the technical cooperation also provides positive effects for UNAH as follows:

- Information sharing of the basic documents such as the AMDC's land use and maps
- Landslide monitoring data sharing
- Participation of the joint projects (research)

The cooperation system needs to consider these items mentioned above.

3.5.2 Proposal for establishing the cooperation system

The cooperation system, with consideration of the items mentioned in 3.5.1, could be established by UMGIR, IHCIT and Department of Civil Engineering (Departamento de Ingeniería Civil, hereinafter DIC); however, it has not been established yet since there has been no official cooperation structure between the AMDC and UNAH. Consequently the AMDC, UNAH and JCT signed the Memorandum of Understanding (MOU) for official technical cooperation. The MOU, which is considered as a first step to establish a cooperation system between the AMDC and UNAH, enables the related departments and faculties of each organisation to establish a cooperation system. In other words, the MOU was signed with the expectation that the AMDC and UNAH will cooperate in broad and diversified areas in the future.

The MOU aimed at establishing a structure of cooperation among UMGIR under the AMDC, and IHCIT and DIC under UNAH, and also establishing mutual coordination among these organisations in order to reduce the disaster risks in Tegucigalpa metropolitan area through capacity development of the AMDC. To achieve the aims of the MOU, the major activities were defined as follows:

- Capacity development of UMGIR on science and engineering relating to disaster risk management, climate change countermeasures and land development regulation
- Joint research development relating to disaster risk management, climate change countermeasures and land development regulation
- Information sharing and data defined in the MOU
- Establishment of the structure for effective collaboration with participation, cooperation and mutual coordination among the organisations
- Contribution for technical support for the emergency request from the AMDC

In order to achieve the objectives of the activity mentioned above, UMGIR, IHCIT and DIC decided upon

the technical cooperation in terms of disaster risk management including landslide management, climate change countermeasures and land development regulation. The scope of the technical cooperation is defined as follows:

- Technical support by the experts from UNAH
- Contribution of equipment, information and data by the related organisations
- Sharing the experience for technical and specialised knowledge transfer and capacity development
- Joint research and investigation for technical aspects
- Proposal and implementation of the joint projects
- Joint implementation of seminars and workshops
- Budget management for the joint projects with the international organisations
- Technical cooperation for the emergency situation in Tegucigalpa metropolitan area

All the related organisations should agree if the scope of the technical cooperation defined in the MOU is expanded. The annual plan for technical cooperation will be provided by the related organisations. The organisations will review the annual plan in the previous year and the result of the review will be taken into consideration for the next plan as well as the activity plan of the organisations.

The budget for the technical cooperation was discussed at the stage of finalising the MOU. Since UNAH is not able to secure the budget for the technical plan, the AMDC will cover the expenses of the items mentioned in the MOU. The MOU was signed in March 2016.

3.6 Activity 6: Transfer technology for creating landslide inventories for Tegucigalpa City, and provide advice on their use

3.6.1 Understanding the situation of producing landslide distribution map and hazard map

Several organisations have already made landslide distribution maps of Tegucigalpa City in the past. The most extensive maps with the highest accuracy are the ‘landslide distribution map of Tegucigalpa City’ developed under JICA science and technology research partnership for ‘Hazard geology focusing on the landslides in Tegucigalpa (2013)’, and the multi-hazard map ‘Mapa de Multi-amenaza’ developed by the United Nations Development Programme (UNDP). The AMDC has mainly utilised the UNDP’s map the ‘Mapa de multi-amenaza’ which is officially accepted by the mayor. The map is especially used for the basic information survey for land evaluation survey which is implemented for the land development application by GER, and localisation for emergency situation by CODEM. However, the map needs to be improved for the land use policy as there are issues with the evaluation method and accuracy of the map.

3.6.2 Consideration of the basic policies for the landslide inventory and hazard map

In activity 6, the JCT together with UNAH and the AMDC, jointly develop the landslide inventory which includes the information of the past landslide disaster records and hazard evaluation of each landslide on the landslide distribution map of Tegucigalpa City. However, due to the limited data such as geology and foundation of landslide areas, disaster and social conditions, hazard evaluation and risk evaluation are difficult to conduct. The consultation with the JICA short-term experts concluded that landslide hazard evaluation called ‘possibility of landslide/susceptibility evaluation’ which is based on the factors such as topography, surface geology, and land use was more realistic in this Project. Consequently, this Project used susceptibility evaluation instead of hazard evaluation.

3.6.3 Deciding the pilot sites

The AMDC has listed 14 high urgency as well as dangerous landslide areas (as of May 2015). Among these 14 listed areas, JICA short-term experts, JCT, UNAH and the AMDC have decided on the three pilot sites listed below, considering the landslide characteristics and local security issues.

1. Col. Nueva Santa Rosa (hereinafter Nueva Santa Rosa)
2. El Edén (parte alta) La Cabaña (hereinafter El Edén)
3. Jose Angel Ulloa (hereinafter Ulloa)

However, since the national army police instructed people not to enter Ullora due to the security reasons in June 2015, Ulloa was excluded from the pilot sites. Thus the project focused on Nueva Santa Rosa and El Edén as the two pilot sites.

3.6.4 Establishment of Technical Working Group (TWG)

Participants were divided into four Technical Working Groups (TWGs) and they made the landslide inventory as well as landslide distribution map for susceptibility evaluation in the two pilot sites mentioned above. The participants for the TWG belong to UNAH, UPI, UPNFM, AMDC, COPECO, Honduras Geoscience Institute (IGH: Instituto de Geociencias de Honduras) and private consulting firms such as Regioplan, and NGOs such as GOAL.

Table 5 List of the implemented workshops (Source: JCT)

Group	Leader (organisation)	Number of participants	Pilot site
A	Lidia Torres (UNAH)	7	El Edén
B	Karen Cubas (AMDC/GER)	11	Nueva Santa Rosa
C	Oscar Elvir Fernandez (UNAH)	7	El Edén
D	Francisco Bustamente (AMDC/GER)	7	Nueva Santa Rosa

3.6.5 Preparation of the aerial photos and producing the basic map

Mr. Sato and Mr. Hirota, the JICA short-term experts, sorted out the existing aerial photos and produced the aerial photos for aerial photo interpretation. While Mr. Yamagishi, another JICA short-term expert, provided the aerial photos since 1977, JICA Honduras Office provided the latest aerial photos of 2013. The aerial photos taken in 2001 were useful to understand the disaster situation caused by Hurricane Mitch.

3.6.6 Aerial photo interpretation

JICA short-term experts started the basic training on stereoscopy of aerial photos using the stereoscope, intermediate-level stereoscope and simple stereoscope supplied as the Project equipment since the middle of May 2015. Since September 2015, the training mainly involved interpretation of landslide topography. Capacity improvement on interpretation largely depends on the time spent on interpreting the aerial photos. Consequently, adding to the training during the JICA short-term experts stay in Honduras, JCT tried to create more training opportunities to train the C/P and TWG members. The TWG members, who actively participated in the training, acquired the capacity of basic interpretation of aerial photos.



Figure 5 Training on aerial photo interpretation (25 May 2015) (Source: JCT)

3.6.7 Site investigation

Site investigation was conducted when the photo interpretation was almost completed in order to compare the interpretation result and site situation. Moreover, since September 2015, it was conducted to check the following points in order to produce the landslide distribution map and research the landslide inventory items.

- Check the damaged buildings (interview with the Disaster Prevention Committee in Local Area (CODEL: Comités de Emergencia Local) and public)
- Check the damages of infrastructure such as roads
- Landslide topography (i.e. scarp, step, subsidence, spring water, water road, heaving, crack)
- Topography (characteristics such as colluvium, tuff and sandstone)
- Specifying the landslide areas (position measurement by Global Positioning System (GPS))

-
- Taking photos for the inventory



Figure 6 Site investigation and training at site (Source: JCT)

CODEL explained the damage situation areas in detail, whereas Mr. Godoy, a member of TWG from IGH, and Mr. Ruiz from UNAH explained the topography and relations between the topography of surrounding areas and topography at the sites. The JICA short-term experts conducted the comparison between photo interpretation result and site situation, and checked the location of landslide outline. The JCT explained how to use the equipment such as GPS, distance meter and compass supplied by the Project. The JCT also trained how to specify the more accurate landslide areas and obtain the reference information.

3.6.8 GIS data production

Arc GIS (2 licences) supplied by the Project was used as the GIS software for making a map. As the past GIS data was also made and maintained by ArcGIS or Q-GIS (Quantum Geographic Information System), consistent data management was possible. Moreover, UNAH and AMDC used GIS in the past; hence, GIS was easily used. Mr. Yamagishi, the JICA short-term expert, and Mr. Moncada conducted the technical transfer seminars and training which ensured a steady technical transfer. For the latter half of the Project, Mr. Mark Reilly Mullings Nágela, a graduate of UNAH, collectively conducted the landslide data management by GIS, and cooperatively worked with the JICA short-term experts and JCT. Hence, GIS related works such as the progress of two pilot sites, expressions on data and inventory items were uniformly conducted.

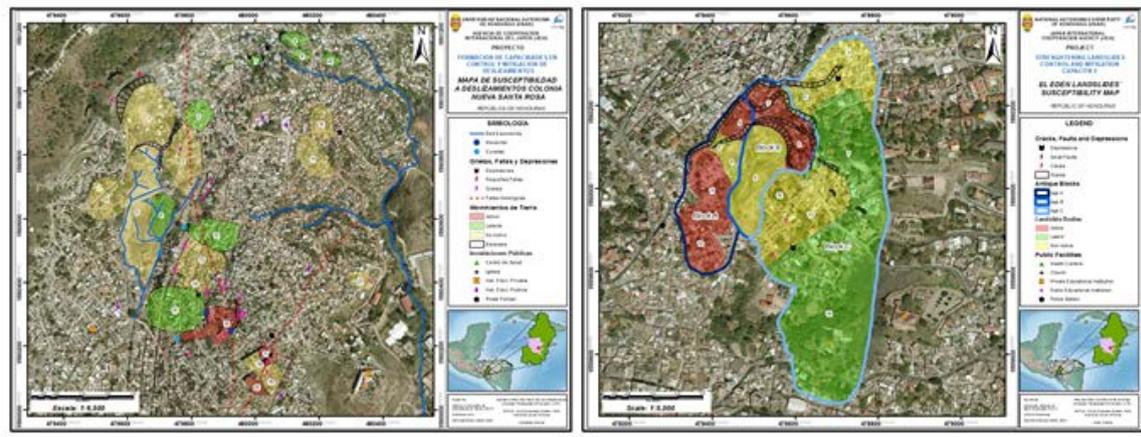


Figure 7 Landslide susceptibility map (left: Nueva Santa Rosa, right: El Edén) (source: UNAH)

3.6.9 Producing the landslide inventory

The landslide inventory was produced in two pilot sites. The inventory is composed of four items as follows:

- 1) The list of landslides (numbering all the landslides and elements of each landslide are shown on the list)
- 2) Landslide distribution map/landslide susceptibility map (block of landslides, landslide micro-topography, site photos for reference, map showing susceptibility evaluation)
- 3) Summary of each landslide (showing the location, topography, geology, disaster record (activity record) and social conditions on the pop-up screen)
- 4) Related information (managing the items such as map, aerial photos, geology maps, existing landslide distribution maps, hazard maps, infrastructure facilities and public buildings by GIS and database, and showing the maps or documents by clicking the items)

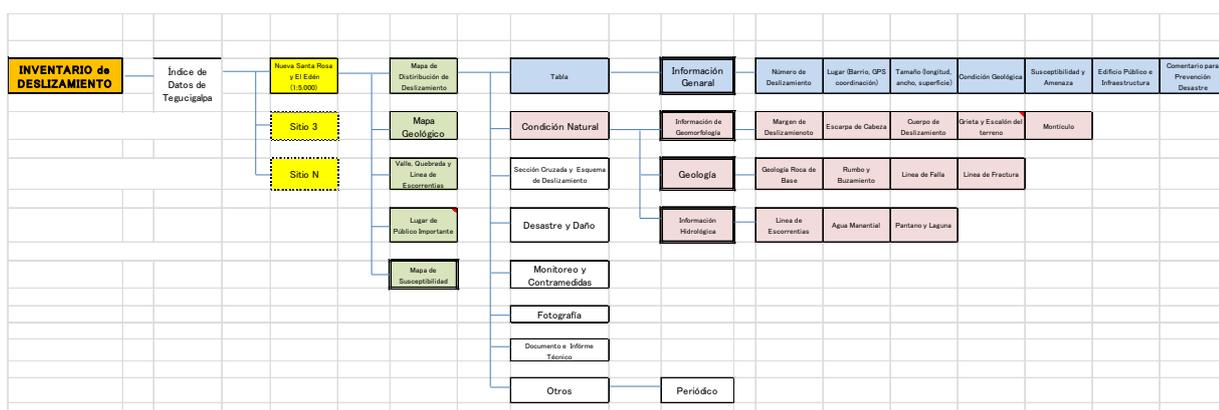


Figure 8 Structure of landslide inventory (source: JCT)

Número de deslizamiento	Característica Topografía	Registro de Desastre
Numeración de Dr.Hirota	comentario	historia de desastres
Lugar		
Barrio: Elevación: GPS coordinación:		
Tamaño	Geología y hidrogeología	Riesgo de deslizamiento
Longitud: m Ancho: m Profundidad: m Superficie: m2	comentario	comentario
Geología		
nombre de geología	Condición Social	Información de CODEL
Tipo de movimiento de ladera <input type="checkbox"/> Deslizamiento <input type="checkbox"/> Derrumbe <input type="checkbox"/> Caída de rocas <input type="checkbox"/> Flujo de detritos <input type="checkbox"/> Flujo de lodos		
Susceptibilidad y Amenaza	comentario	comentario

Figure 9 Summary of each landslide (pop-up screen) (source: JCT)

The GIS distribution map, landslide susceptibility map and landslide inventory produced by the Project were highly evaluated by Mr. Yamagishi, JICA Expert. However, there are number of items, such as practical aspects and maintenance procedures for the future needs, to be considered. Also, the landslide inventory is expected to proceed from susceptibility evaluation to hazard evaluation, and to be eventually developed as risk evaluation.

3.7 Activity 7: Transfer operation, maintenance, and management technology for landslide countermeasures and monitoring facilities to the Tegucigalpa City Government

3.7.1 Monitoring equipment

The monitoring equipment which have already been installed or are planning to be implemented are summarised in the list below. CODEM measures these equipment twice a month and summarises the data in the monthly report. Under the Project, the JCT conducted the technical transfer of measuring procedure of the monitoring equipment at the site, summarising the procedure of monitoring data and installation of monitoring equipment. The technical transfer was implemented in a workshop style format for the engineers of CODEM, UMGIR and other related organisations.

Table 6 List of landslide monitoring equipment (Source: JCT)

Pilot site	Monitoring equipment	Qty.	Condition
El Berrinche	Borehole inclinometer	3	Two are favourable, one is unmeasurable
	Surface extensometer	4	Favourable
	Water gauge	3	Favourable
	Rain gauge	1	favourable
El Reparto	Borehole inclinometer	1	favourable
	Surface extensometer	2	favourable
	Water gauge	1	favourable
	Rain gauge	1	favourable
El Eden	Surface extensometer	2	One has been already installed, one is under installation
	Rain gauge	1	Will be installed



Figure 10 Conducting monitoring and training of equipment installation (Source: JCT)

As CODEM has measured the monitoring equipment so far, making measurements is its routine work, and data gathering from the automatic measurement system and manual water level measurement are properly carried out. Regarding the borehole inclinometer, the JCT trained how to obtain the high quality measurement data since the data quality from the past measurement results was not consistent.

Capacity on data analysis was not sufficient and thus the training on effective graphing for data evaluation, evaluation procedure for monitoring results, and topics to be mentioned in the report was conducted. Moreover, the JCT explained the specification of monitoring equipment and its objectives. Furthermore, the JCT checked the existing monitoring equipment to confirm whether or not the installation site was appropriate, and explained the appropriate installation site to CODEM, UMGIR and other related organisations by using the monitoring equipment supplied by the Project.

3.7.2 Landslide countermeasure facilities

The landslide countermeasure facilities which need to be maintained are listed in Table 7. In addition to the list, earth works of earth removal work and buttress fill work are carried out.

Table 7 List of landslide countermeasure facilities (Source: JCT)

Pilot site	Landslide countermeasure facility
El Berrinche	Drainage well
	Horizontal drainage
	Surface drainage
El Reparto	Drainage well
	Horizontal drainage
	Surface drainage

Activities for maintenance of the landslide countermeasure facilities are conducting regular inspections and checking each facility to confirm whether they are properly functioning or not. And in the case that any damage or malfunction is detected, repairing immediately. CODEM has experience with surface drainage maintenance and it has conducted cleaning and simple repairs. However, as drainage well and horizontal drainage were applied in Honduras for the first time, the JCT focused on the technical transfer of maintenance for these facilities.



Figure 11 Clearing the clogged pipes of horizontal drainage (Source: JCT)

CODEM had training on maintenance for landslide facilities in the past; however, maintenance was not sufficiently conducted due to transfer of engineers, loss of maintenance documents, and lack of maintenance equipment. The maintenance system of CODEM was improved as the maintenance equipment was supplied during the Project and the number of engineers was increased. Consequently, technical transfer on maintenance was effectively conducted.

3.8 Joint Coordination Committee (JCC)

Joint Coordination Committee (JCC) was organised four times during the Project to establish the smooth cooperation system, share the progress and issues, and solve the issues.

Table 8 Summary of the first JCC (Source: JCT)

Item	Details
Date	21st May, 2015
Venue	Conference room at CODEM, AMDC
Discussion points	<ul style="list-style-type: none"> • Introduction of the previous JICA-JSPS project • Approval of the landslide project • Plan of technical transfer to UNAH and AMDC <ul style="list-style-type: none"> ➢ Procedure of the technical transfer ➢ Outputs of the activities ➢ Role and responsibility of UNAH and AMDC ➢ Schedule of the technical transfer • Determination of pilot sites • A collaborative structure for landslide countermeasures among AMDC, UNAH and other organizations • Discussion

Table 9 Summary of the second JCC (Source: JCT)

Item	Details
Date	September 9th, 2015
Venue	Conference room at CODEM, AMDC
Discussion points	<ul style="list-style-type: none"> • Activities for the project in UNAH • Activities for the project in AMDC • Proposal for the Geology Program in UNAH • Proposal for implementation system on landslide countermeasure in AMDC • A collaborative structure for landslide countermeasures among AMDC, UNAH and other organizations • Activity plan on the technical transfer in the project • Discussion

Table 10 Summary of the third JCC (Source: JCT)

Item	Details
Date	February 18, 2016
Venue	Conference room at CODEM, AMDC
Discussion points	<ul style="list-style-type: none"> • Activities for the project (September 2015 – February 2016) • Collaborative structure for landslide countermeasures between AMDC and UNAH • Establishment of the Honduras Slope Disaster Society • Framework for disaster risk management in Honduras • Activity plan on the technical transfer in the project • Plan of next JICA project on slope disaster • Discussion

Table 11 Summary of the fourth JCC (Source: JCT)

Item	Details
Date	July 21, 2016
Venue	Conference room at CODEM, AMDC
Discussion points	<ul style="list-style-type: none"> • Activities for the project • Activity plan on the technical transfer in the project • Plan of next JICA project on slope disaster

16/05/2016	M	Sendai, Miyagi	Miyagi Prefecture	Steep terrain countermeasures
17/05/2016	T	Sendai, Miyagi Sendai – Shinjo	Tohoku University Shinjo Kasen Office, Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism (MLIT)	Lecture Shizu landslide
18/05/2016	W	Mamurogawa, Yamagata	Mogami Branch, District Forest Office, Yamagata	Dozangawa landslide
19/05/2016	T	Nishikawa, Yamagata	Shinjo Kasen Office, MLIT	Shizu landslide
20/05/2016	F	Tokyo	JICA Tokyo	Report preparation, presentation
21/05/2016	S	Narita - Houston		Air plane (UA6: 16:00 – 13:55)
22/05/2016	S	Houston - Tegucigalpa		Air plane (UA1540: 9:15 – 12:20)

Chapter 4 Review of the Project (Issues, efforts and lessons)

4.1 UNAH

4.1.1 Leadership of UNAH

In addition to the main counterparts of UANH and the AMDC, a number of organisations such as other universities and government agencies such as COPECO participated in the Project. Consequently, the main issue at the beginning of the Project was how to conduct the effective technical transfer to these organisations. Therefore, technical transfer was promoted through IHCIT of UNAH, making the lecturers of IHCIT take a leadership role of the Honduran side as they have been researching the natural disaster risk management.

Lecturers from the IHCIT quickly and deeply understood the techniques and knowledge explained by the JCT and JICA Experts. JCT mainly led the workshop in the beginning of the Project; however, the lecturers from the IHCIT gradually took leadership for technical transfer in the latter half of the Project (since the latter half of 2015). The lecturers from the IHCIT actively proposed and conducted the workshops and site investigations. At the final stage of the Project, they were able to conduct technical transfer by themselves after having a simple meeting with the JCT. In addition, they organised several workshops by themselves during the Project period.

Table 13 List of workshops conducted by UNAH (Source: JCT)

No.	Theme	Date	Venue	Number of C/P
1	Geology and geophysics	30/6/2015	IHCIT, UNAH	11
2	ArcGIS	1-3/7/2015	IHCIT, UNAH	11
3	Aerial photo interpretation	13-14/8/2015	IHCIT, UNAH	15
4	Site investigation	20-21/8/2015	El Edén, Nueva Santa Rosa	19
5	Digitalisation of interpretation map	27-28/8/2015	IHCIT, UNAH	15

4.1.2 Internal cooperation within UNAH and external cooperation with the other universities

The main counterpart in the Project is IHCIT in UNAH. However, IHCIT cooperated with other faculties and organisations in UNAH for several activities. The other organisations supported the Project as the training on developing the landslide inventory (activity 6) was jointly conducted with other universities and faculties. This cooperation enabled more effective technical transfer and project activities. Examples of cooperation are described as follows:

Activity 2: Cooperation in terms of 'establishing a national association of landslide research organisations at UNAH'

-
- ✓ National Autonomous University of Honduras (UNAH)
 - ✧ Department of Civil Engineering (DIC) : Ground analysis relating to slope disasters
 - ✧ Department of Industrial Engineering : Economic survey/industrial promotion
 - ✧ Department of Spatial Science : Land use regulation
 - ✧ Department of Social Work : Social survey
 - ✧ Regional university centres : Coordination with the local organisations of the faculty
 - ✧ Directorate for University-Society Relations (DVUS) : Public relation/coordination
 - ✓ National Pedagogical University 'Francisco Morazán' (UPNFM) : Hazard evaluation
 - ✓ Polytechnic University of Engineering (UPI) : Hazard evaluation

Activity 5: Cooperation in terms of 'establishing a collaborative structure for landslide countermeasures between AMDC and UNAH'

- ✓ National Autonomous University of Honduras (UNAH)
 - ✧ Department of Civil Engineering : Ground analysis relating to slope disasters

Activity 6: Participation of the training on 'technical transfer for creating landslide inventories and utilisation'

- ✓ National Autonomous University of Honduras (UNAH)
 - ✧ Department of Civil Engineering (DIC)
 - ✧ Department of Science
- ✓ National Pedagogical University 'Francisco Morazán' (UPNFM)
- ✓ Polytechnic University of Engineering (UPI)

4.1.3 Organising the second Central American and Caribbean Landslide Congress

The techniques which the Honduran side obtained from the Project include utilisation of landslide countermeasures, disaster management plan and urban planning, and enhancement of disaster management capacity at the community level. Based on this background, the seminar inviting UNAH, the AMDC as well as the other related organisations in Honduras was expected to be organised in order to share these techniques at the end of the Project. However, since the landslide countermeasure techniques transferred in the Project were advanced for the Central American and Caribbean countries, the international conference, instead of the domestic seminar, was organised in order to widely share the outcomes of the Project with the Central American and Caribbean region and transfer the landslide countermeasure techniques and knowledge in the region.

The international conference called 'second landslide Central American and Caribbean Landslide Congress' was organised by UNAH, and JICA Honduras office and the local NGO 'GOAL' financially supported it.

The research institutes and governmental organisations from 12 Central American and Caribbean countries were invited. The conference was successful as the outcomes of the JICA projects were widely shared in the region. ‘The first landslide conference for Central American and Caribbean countries’ was organised at the end of JICA science and technology research partnership for ‘Hazard geology focusing on the landslides in Tegucigalpa’ in 2014 in which the JICA short-term experts of this Project participated.

The summary of the congress is outlined below and its programme is attached.

1. Summary of the congress

- 1) Date: 3 days from 18 to 20 July 2016 (Pre-conference: 2 days from 14 to 15 July 2016)
- 2) Participating countries: 12 countries: Argentina, Colombia, Costa Rica, Cuba, El Salvador, Germany, Guatemala, Honduras, Japan, Mexico, Nicaragua and Panama
- 3) Target organisations: Research institutes such as universities in the region, and governmental agencies such as the Central American Integration System (Sistema de la Integración Centroamericana (SICA)), the Coordination Centre for the Prevention of Natural Disasters (Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres Naturales en América Central (CEPREDENAC)), and the Secretariat for Central American Economic Integration (Secretaria de Integración Económica Centroamericana (SIECA))
- 4) Presenters/participants: 43 presenters, 213 participants on 18 July, 217 participants on 19 July and 226 participants on 20 July

2. Objectives of the conference

- 1) Increase the effectiveness of technical transfer to the counterparts: Counterparts including UNAH understand and present the outcomes of the Project so that the capacity of individuals and organisations on landslide countermeasures is improved.
- 2) Ripple effects to the region: The outcomes and lessons from the JICA’s landslide countermeasure capacity development projects in Honduras are spread to the neighbouring countries in the region.
- 3) Advertising Japanese technology: Japanese researchers and engineers including the JICA short-term experts present the Japanese technology of landslide investigation, analysis, evaluation and countermeasures so that the latest Japanese technology is disseminated.



Opening speech by Mr. Miyagawa, Counsellor of the Embassy of Japan in Honduras)



From the left: Mr. Kamijo, Chief representative of JICA Honduras, Mr. Miyagawa, Counsellor of the Embassy of Japan in Honduras, Mrs. Castellanos, Rector of UNAH, Mr. Oyuela, Dean of Faculty of Engineering in UNAH and Mr. Kawas, Dean Faculty of Science in UNAH



participants



Poster presentation at the registration area



Mr. Kuwano, team leader of JCT's presentation on JICA landslide project in Honduras



Professor Hirota, JICA short-term expert's presentation on relationship between geology and landform in landslides

Figure 12 Photos of the Congress (Source: JCT)

4.2.1 Clarification of the roles of the related organisations by the landslide activity flowchart

Clarifying the roles of the related organisations and implementation period when disaster occurs is important for establishing the organisational structure. The related departments in the AMDC have understood their scope of works and duties for landslide countermeasures; however, the entire flow and cooperation procedure among the departments were not fully understood. Consequently, the landslide countermeasure implementation flowchart with the tasks of each organisation and department was developed.

In order to develop the flowchart, a questionnaire survey and interview on the roles during emergency and ordinary situations were conducted for the related organisations, and their roles were clarified. Based on the results of the survey and interview, flow of the landslide countermeasure implementation activities (vertical axis) and tasks of each organisation and its implementation period (horizontal axis) were specified.

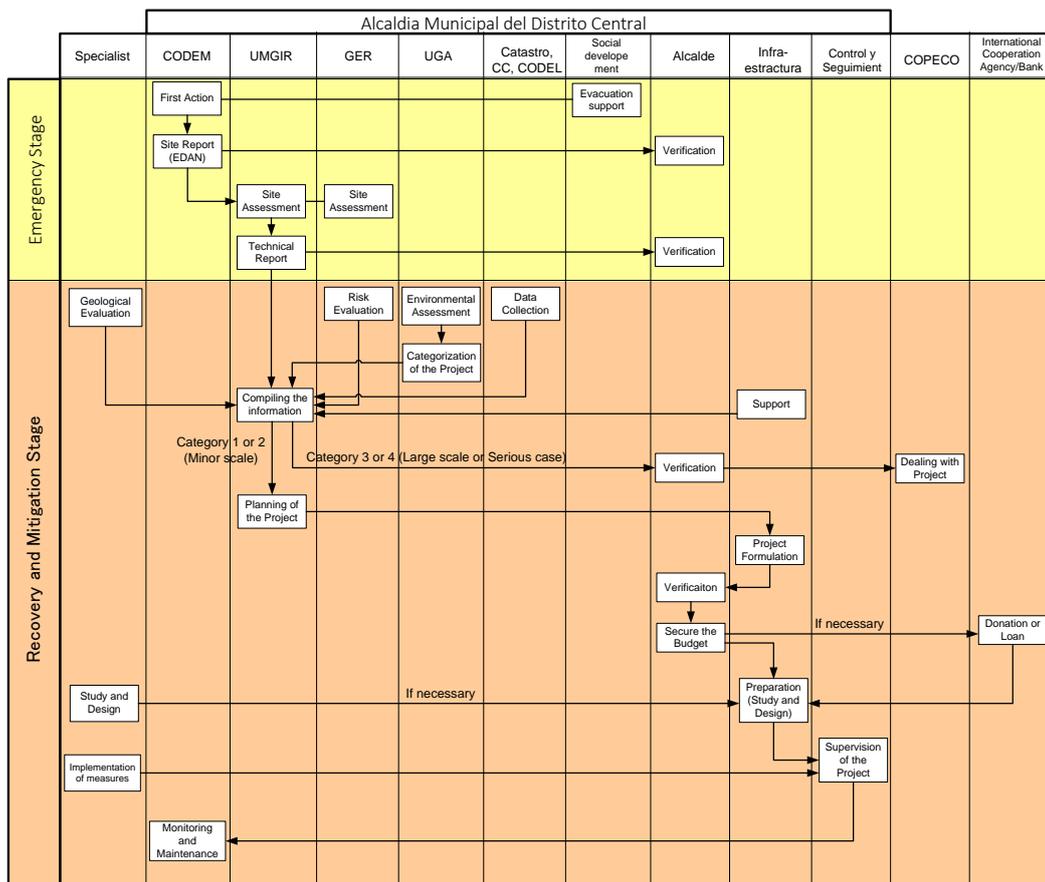


Figure 13 Flowchart showing the roles for each disaster stage (Source: JCT)

The flowchart enabled easy understanding of the works of each department in the work flow. Also, the flow was effective to implement the Project since the issues and problems for the current landslide countermeasure implementation system were easily identified.

4.2.2 Activities with a focus of the site and discussion

Experience and knowledge regarding the landslide countermeasures could be obtained by visiting a lot of sites and learning from the actual situations at the sites rather than learning at a desk for a short period of time. The JCT took the procedure of identifying the actual landslide phenomenon with the counterparts and had discussions at the site, particularly for the activities 4, 6 and 7 in the Project. Counterparts are able to obtain the knowledge and experience when considering and discussing the actual situation at the site.



Figure 14 Discussion and training at the site (Source: JCT)

Most of the counterparts had some experience working at the site; however, they were not confident enough to work on landslide countermeasures. Therefore, during the site activities in the Project, JCT explained how to evaluate the phenomenon caused by landslides and important points at the site. Counterparts have been able to work with confidence gained through the experience at the site works and they independently conducted the site activities and appropriately maintained the landslide countermeasure facilities at the final stage of the Project. In particular, as the collecting well largely contributes to stabilise landslide, the maintenance related activities such as measuring the drainage volume, washing the drainage pipe and repairing leakage pipes were useful.

4.2.3 Producing the user friendly manual

The manual for maintenance of the landslide countermeasure facilities and monitoring equipment was produced in the Project. It is expected to be used by CODEM, which is responsible for maintenance; however, as officers of the related departments in the AMDC and engineers of the other organisations might use the manual, figures and photos were used in the manual which helps engineers with little experience on landslide. It also describes the possible problems of maintenance in line with the landslide situations of 'El Berrinche' and 'El Reparto' which are the pilot sites of maintenance.

Maintenance of landslide countermeasure facilities and monitoring equipment could be implemented more effectively if it is made into a routine. Hence, the maintenance inspection sheet was attached to the manual to effectively and routinely maintain the landslide countermeasure facilities. The contractor of the countermeasure

securing the seminar venue, confirming the seminar participants, providing the seminar materials and arranging food and transport without delay.

Moreover, JCT jointly organised the meetings in Japan before and after visiting Honduras with the JICA Experts in order to plan the work schedule in Honduras, check the technical transfer procedure, coordinate the schedule and report to JICA. These joint activities enabled the JCT and JICA Experts to fully understand the details of the technical transfer during the JICA Experts' visit to Honduras, and led to the effective and efficient technical transfer for their further visits. The meetings in Japan with the JICA Experts were planned for four times at first; however, 11 meetings were eventually held in order to achieve close coordination.

4.3.3 Utilisation of monthly and weekly reports for information sharing

JCT distributed not only monthly reports, but also weekly reports which described the activities and issues for each week and activity plans for the following week to JICA and JICA Experts. JCT tried sharing information with the JICA Experts by explaining the details with a number of photos and figures in the monthly report. This effort enabled information sharing among the concerned parties at any time and provided enough information with the JICA Experts who stayed in Honduras for a short term.

4.3.4 Conducting the on demand workshops

In addition to the occasions such as submitting the reports and technical transfer seminar conducted by the JICA Experts, JCT planned workshops following the themes as planned and conducted 13 on demand technical transfer workshops for the requests from the counterparts at any time as needed.

These workshops were a combination of lectures, training at site in which participants had discussions at site, and practice in which participants worked with a computer. These different methods improved understanding of the counterparts.

4.3.5 Enhancing technical transfer by report and manual

Suggestions and transferred techniques made in the OJT, seminars and workshops in the Project were combined as the reports and manual, and hard and soft copies were distributed to the counterparts in order to spread the techniques persistently in the UNAH and the AMDC after the Project is completed. Distribution of the soft copies is considered to contribute to the spread and retransfer of the techniques in Honduras as the counterparts are able to reuse the information from the soft copies.

- Activity 1: report on 'advice to UNAH on planning the establishment of a geological research organisation'
- Activity 2: report on 'advice on establishing a national association of landslide research organisations at UNAH and Honduras'
- Activity 3: report on 'advice on establishing an organisation to implement landslide countermeasures in AMDC'
- Activity 5: report on establishing a collaborative structure for landslide countermeasures between the

AMDC and UNAH'

- Activity 7: manual on 'operation and maintenance of landslide countermeasures and monitoring facilities'

4.3.6 Cooperation with the Project on Capacity Development for Disaster Risk Management in Central America 'BOSAI'

The project on capacity development for disaster risk management in Central America (BOSAI 2)', which has started the field activities in Honduras since 2016, has a plan to implement the pilot projects on landslide in the AMDC. Comprehensive outcomes are expected if BOSAI 2 continuously implements their activities at the pilot sites of the Project and continuously conducts disaster risk management for the public. Information sharing between the Project and BOSAI2 leads to a transfer of high quality techniques on disaster risk management.

Chapter 5 Outcomes of the technical transfer and achievements of the Project objectives

5.1 Outcomes of each technical transfer activity

The following seven technical transfer activities for UNAH and the AMDC were conducted under the Project.

- ① Provide advice to UNAH on planning the establishment of a geological research organisation
- ② Provide advice on establishing a national association of landslide research organisations at UNAH
- ③ Provide advice to the Tegucigalpa City government on establishing an organisation to implement landslide countermeasures
- ④ Organise seminars to explain the landslide countermeasure process flow, from information collection, survey, analysis, design, and countermeasure implementation to maintenance and management
- ⑤ Provide advice on establishing a collaborative structure for landslide countermeasures between the Tegucigalpa City government and UNAH
- ⑥ Transfer technology for creating landslide inventories for Tegucigalpa City, and provide advice on their use
- ⑦ Transfer operation, maintenance, and management technology for landslide countermeasures and monitoring facilities to the Tegucigalpa City government

The outcomes and performance of technical transfer of each activity are summarised in the table below.

Table 14 Outcomes of technical transfer of each activity (Source: JCT)

No.	Activity	Outcomes and performance
1	Provide advice to UNAH on planning the establishment of a geological research organisation	The JCT has grasped the background of the organization establishment plan based on the details and establishment schedule of a geological research organisation at the beginning of the Project. Also, the JCT has grasped the background of the geological research organisations through discussions with not only UNAH and IHCIT, but also UPI, IGH and COPECO, which have worked for the JICA projects on capacity development on landslide research. Based on the background, JCT had discussions with UNAH and IHCIT, and produced the report on 1) policies of the research organisations; 2) organisational structure; 3) research details; 4) employment plan of the targeted researchers; 5) calculation and securing research budget; and 6) establishment schedule.
2	Provide advice on establishing a national association of landslide research organisations at	Despite providing the laws and policies such as SINAGER Law, regulation of SINAGER, PEGIRH, and PNGIRH as a disaster management system in Honduras, there are slope disaster issues on cooperation structure, organisational capacity development, organisational establishment, disaster preparedness and public awareness on risk management. Based on these issues, the JCT proposed to establish the 'Committee on Slope

	UNAH	Disaster in Honduras' in which UNAH is the main organisation of the slope disaster cooperation research organisation. The MOU for the committee was formulated and accepted by the related research and governmental organisations in Honduras. The procedure of establishing the committee was summarised as a report.
3	Provide advice to the Tegucigalpa City government on establishing an organisation to implement landslide countermeasures	The AMDC has established a disaster management system with UMGIR. However; as there are issues – such as lack of experience and knowledge on disasters, particularly landslides; lack of technical engineers; and problems with information sharing with the related departments and emergency system – the disaster management system has not been fully functioning. In order to solve these issues and strengthen the landslide countermeasure implementation system, the JCT proposed the following: 1) cooperation structure of UMGIR and CODEM; 2) securing the geology engineers; 3) aggregation of disaster information and establishing a system to utilise the information; 4) support system for CODEM; and 5) capacity development of the related organisations. These suggestions were summarised as a report.
4	Organise seminars to explain the landslide countermeasure process flow, from information collection, survey, analysis, design, and countermeasure implementation to maintenance and management	13 workshops were organised in order for the C/P and other concerned parties to understand the entire landslide countermeasure procedure. 177 people in total participated in the workshops. Workshops were organised on demand when the JCT considered its necessity or when requested by the C/P. The workshops had a wide variety of themes such as photo interpretation techniques, hazard evaluation techniques, site investigation and analysis techniques, countermeasure planning techniques, database techniques and GIS techniques. These workshops complement the 'seminars' implemented by the JICA short-term experts. Thus, the JCT considers that the C/P have obtained a better understanding. Moreover, following the technical transfer by the JCT and JICA short-term experts, UNAH independently organised five workshops and 71 people participated.
5	Provide advice on establishing a collaborative structure for landslide countermeasures between the Tegucigalpa City Government and UNAH	The knowledge and techniques on surface and geology are necessary in order to implement landslide countermeasures as well as understanding the landslide features and mechanism. The AMDC currently lacks engineers who have sufficient knowledge and techniques on surface and geology. In this type of situation, establishing a cooperation system between the AMDC and UNAH, which has specialised knowledge on surface and geology, enables the AMDC to have effective supporters and/or advisors. In order to solve this issue, the AMDC had discussions with IHCIT under the faculty of science and faculty of engineering at UNAH. They decided on technical cooperation on disaster management including landslide and signed the MOU. The procedure was summarised as a report.
6	Transfer technology for creating landslide	The JCT selected three pilot sites (Nueva Santa Rosa, El Eden and Ulloa) from 17 sites listed up by the AMDC, and produced a landslide inventory. The JCT started the activities in Ulloa; however, Ulloa was excluded from the pilot site due to security

inventories for Tegucigalpa City, and provide advice on their use	<p>reasons. The C/P were divided into two groups for Nueva Santa Rosa and two groups for El Eden, and then the activities were conducted. The JICA short term experts prepared the materials, taught the basic knowledge on landslides, landslide aerial photo interpretation and site investigation, and developed the detailed landslide distribution map (scale: 1/5,000). Moreover, landslide specifications were investigated and evaluated for each landslide (landslide block). Landslide inventory was developed by GIS based on this information and disaster materials.</p> <p>Technical transfer seminars were organised four times during the JICA short term experts visit to Honduras. 112 people in total participated in the seminars.</p>
7 Transfer operation, maintenance, and management technology for landslide countermeasures and monitoring facilities to the Tegucigalpa City government	<p>The AMDC conducts landslide management monitoring at 'El Berinche' and 'El Reparto' where landslide countermeasures were implemented. CODEM in the AMDC is responsible for landslide management. CODEM regularly measures monitoring equipment every month and observes the landslide movements. JCT explained and gave the necessary guidance to CODEM, regarding the installation area of monitoring equipment, obtaining high quality monitoring data, data analysis and compiling the monitoring results.</p> <p>In addition, JCT explained and gave the necessary guidance to CODEM the maintenance method of landslide countermeasure facilities such as collecting well. These training details were summarised as a manual for maintenance of monitoring equipment and countermeasure facilities.</p>

5.2 Achievements of the Project objectives

The objectives of the Project are to establish:

- ◆ A research organization to survey and analyse small- and medium-scale landslides and the design of countermeasures at UNAH
- ◆ An organization within the Tegucigalpa City government to plan landslide countermeasures, contract out small- and medium-scale countermeasures, and supervise, maintain, and manage such countermeasures by using the landslide inventory and risk maps.

The JCT examines the achievements of the Project objectives based on the outcomes and performance of technical transfer mentioned above.

Table 15 Achievement of each objective of the Project (Source: JCT)

Objective	Achievement
To establish a research organization to survey and analyse small-	<p>■ Fully achieved</p> <p>OJT, workshops and technical transfer seminars were continuously organised for the IHCIT lecturers at UNAH whose majors include geology, meteorology, disaster management, risk management and GIS, etc. As they have researched natural disaster risk management, they quickly obtained the techniques on landslide investigation, analysis</p>

<p>and medium-scale landslides and to design the countermeasures at UNAH</p>	<p>and evaluation, and they transferred the techniques and trained the engineers of the AMDC and other organisations at the latter stage of the Project.</p> <p>The 'Committee on slope disasters in Honduras' established in the Project is the first national research organisation of landslide investigation, analysis and countermeasure design. UNAH is a leading organisation of the Committee and the Committee will implement the landslide countermeasures and management in Honduras.</p> <p>In terms of the invitation to training in Japan, the C/P from UNAH understood the landslide countermeasure procedure of landslide investigation, analysis, design and implementation as they had attended lectures at the Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism and Forestry Agency, and visited the actual landslide countermeasure sites in Nagano and Miyagi Prefectures.</p> <p>These achievements were proved in the second Central American and Caribbean landslide congress in July 2016. Most of the C/P presented the research outcomes of investigation and analysis which was acquired through the Project, and they were highly evaluated by the participants from the Central American and Caribbean countries.</p> <p>The curriculum of the geology department and its implementation system in the Japanese universities were introduced in the Project. The JCT contributed by advising the appropriate establishment plan of geology department for Honduras and its establishment. The department of geology is the most important and basic subject to study in order to conduct landslide investigation and analysis. Establishment of the geology department in the national university for the first time enables development of human resources who can conduct landslide investigation, analysis and countermeasure design in the future.</p>
<p>To establish an organization within the Tegucigalpa City government to plan landslide countermeasures, contract out small- and medium-scale countermeasures, and supervise, maintain, and manage such countermeasures by using the landslide inventory and risk maps</p>	<p>■Fully achieved</p> <p>The AMDC has been establishing the organisational structure for disaster management including landslide. The JCT examined the current disaster management implementation system of the AMDC and clarified the works of each department in the AMDC. As a result, the JCT was able to obtain and define the issues and problems. As the AMDC has experience with small scale countermeasures such as water channel works and slope protection works, the AMDC is able to conduct design and orders, and construction supervision. Disaster countermeasure works, which are different from the former infrastructure works, needs support from UMIGIR, GER and COPECO if necessary in the future.</p> <p>On the other hand, the current departments of the AMDC are not able to implement surface/landside investigation and analysis. The MOU for technical cooperation between UMIGIR and IHCIT of UNAH was signed in order to solve this issue. Utilising technical cooperation of these two organisations, the landslide countermeasure implementation system was strengthened.</p> <p>Engineers in CODEM enhanced their understanding on landslide countermeasure facilities and maintenance of the monitoring equipment through the technical transfer at site and workshops. Also, as the maintenance manual was produced, techniques transferred in the Project are expected to be spread in CODEM. The maintenance works of countermeasure facilities are routinised since the maintenance inspection sheet was</p>

provided. The engineers with little experience are expected to obtain necessary information.

Moreover, the C/P from AMDC was able to deeply understand the landslide countermeasure procedure of landslide investigation, analysis, design, and implementation as they had lectures at the Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism and Forestry Agency, and visited the actual landslide countermeasure sites in Nagano and Miyagi Prefectures. These experience and knowledge will contribute for the AMDC to formulate the landslide countermeasure plan.

The AMDC is expected to promote landslide management by utilising the landslide inventory produced in the Project.

The objectives of the Project have been fully achieved and the system to reduce landslide disaster damage has been supported. However, as the landslide disasters are the urgent issues in the metropolitan area in Honduras, continuous technical support is essential in order to implement landslide investigation, analysis, countermeasure design, construction supervision and maintenance by Honduran engineers themselves. Landslide disasters in particular vary in terms of mechanism, size and causes. Thus, Honduran engineers need to obtain more experience on countermeasures with the Japanese experts.

Chapter 6 Issues for the future

6.1 Sharing the techniques and capacity development of the C/P

6.1.1 Hazard evaluation and countermeasures for the metropolitan area using the transferred techniques

Technical transfer training for UNAH and the AMDC was conducted in the Project. The landslide inventory and susceptibility map for the selected two pilot sites in the metropolitan area were developed. However, more than 10 landslides have been found in metropolitan areas of Honduras and there are more potential landslides. Consequently, with the use of techniques obtained through the Project, landslide hazard evaluation in metropolitan areas should be conducted and implementation of the countermeasures is urgently required.

Other types of slope disasters such as slope failures, rockfalls and debris flows are also serious issues in Tegucigalpa metropolitan area. Hazard evaluations, countermeasures and management are strongly required for these slope disasters. In other words, work to strengthen slope disaster management as well as technical transfer on countermeasures and management for the overall slope disasters are urgently needed.

6.1.2 Establishment of national slope disaster research organisation

The Committee for the Risk Analysis on Slope Disaster in Honduras, which is a national slope disaster research organisation, was established with the support of the JCT under the Project. UNAH, along with the related universities and the AMDC, currently organise the Committee. In the future, the Committee is expected to be a structure/system where all the related organisations and individuals on landslides such as government agencies (i.e. COPECO and INSEP), engineers from private companies, consultants and students are able to interact with each other throughout the year under the leadership of UNAH.

Establishment of this kind of structure/system will activate discussion on landslides. Moreover, it will improve capacity of the landslide countermeasures and management in not only UNAH, but also Honduras, and further to Central American and Caribbean regions. The technical exchange such as the second Central American and Caribbean landslide congress held in July 2016 is expected to be continuously organised.

6.1.3 Acquisition of landslide countermeasure techniques for the C/P

The techniques of the entire process of the small/medium landslide countermeasures were explained in the Project and the C/P have acquired knowledge and experience of the basic techniques. UNAH and the AMDC need to utilise the techniques in the future. Not only knowledge, but also experience is important for the landslide countermeasure techniques.

Honduras is particularly susceptible to slope disasters. Therefore, landslide related techniques in Honduras will be improved through the implementation of landslide investigation, analysis,

evaluation and countermeasures for these landslides. Furthermore, the landslide inventory and susceptibility map were developed in the pilot sites of Tegucigalpa metropolitan area by the JCT and the C/P. However, the inventory and map need to be updated depending on the site conditions and environment in the future. Thus, UNAH and the AMDC are expected to continuously implement the landslide countermeasures and spread the techniques to the entire country.

6.1.4 Establishment of the system to secure budget

Although the C/P fully understand the importance of landslide countermeasures in Honduras, they have not yet reached the stage of implementation of actual countermeasures. The AMDC has already implemented the investigation and designed the countermeasures for the small scale landslide; however, actual construction at several sites has not proceeded due to the limited budget. Therefore, the AMDC relies on the budget for construction from foreign donors and needs to wait for financial support.

As the current situation takes too much time to implement the urgent landslide countermeasures, the system to secure national budget for actual construction of landslide countermeasures is essential.

6.2 Proposal for the next project

The JCT proposes the next project on slope disaster (landslide and slope failure) management based on the achievements and issues in the Project mentioned above.

Project title: The project for slope disaster management in the metropolitan area of Honduras

Project duration: 36 months (starting from 2017)

Scheme: Technical cooperation project

C/P: IHCIT (UNAH) and AMDC

Background:

The geological features of the Tegucigalpa metropolitan area – having been developed in a basin surrounded by slopes – make it particularly susceptible to slope disasters, such as landslides, induced by tropical storms or hurricanes during the rainy season from May to November. A number of natural disasters have occurred in the area, and its citizens – the poor in particular – have often suffered.

JICA implemented the science and technology research partnership for ‘Hazard geology focusing on the landslides in Tegucigalpa (2011-2013)’ in which the landslide distribution map in the metropolitan area was produced, and individual expert dispatch for ‘Assistance for strengthening and capacity building of professional techniques for the control and mitigation of landslides in Tegucigalpa Metropolitan area

(February 2015-August 2016)' in which technical transfer on producing a landslide inventory and a landslide susceptibility map in two pilot sites in the metropolitan area was conducted.

However, the IHCIT (UNAH) and the AMDC strongly request the continuous technical transfer support on slope disaster management because of a number of reasons including: the projects so far have only focused on landslides (slope failures and rockfalls have not been covered); landslide inventory and susceptibility map were produced for two sites only; technical transfer on specific countermeasure procedures after susceptibility evaluations has not been conducted; and legal system such as housing regulations and land use regulations has not been established.

The next project aims at producing the risk map for the metropolitan area for 'landslides' and 'slope failures' which are the typical slope disasters in the metropolitan area of Honduras. Additionally, more than one pilot site is selected for each slope disaster type, the possible small/medium scale countermeasures in Honduras are considered, and the technical support on planning, investigation, design, and construction supervision is conducted. Furthermore, the support on legal system relating to housing regulation and land use regulation, and disaster prevention education is implemented.

Considering the efficiency of the works, topography data provided by the project on 'producing the numerical topographic map and contour map by rider should be available by the beginning of the next project.

Components:

1. Improvement of techniques on slope disaster investigation and analysis (for the IHCIT)
 - Interpretation of slope disaster topography by aerial photos, satellite photos and high accuracy topography data
 - Slope disaster risk analysis
 - Producing hazard maps and risk maps for the metropolitan area by GIS
2. Improvement of techniques on small/medium scale countermeasure management at the slope disaster Hazardous areas (for the AMDC, and some parts including research and analysis for the IHCIT)
(One pilot site each for landslide and slope failure)
 - Geology investigation, change observation, analysis and evaluation
 - Countermeasure planning and design
 - Countermeasure calculation and construction contracts
 - Countermeasure construction, supervision and maintenance
3. Improvement of legal system for regulation at the slope disaster hazardous areas (for the AMDC)
 - Support for housing regulation and land use regulation
 - Support for improving legal system for regulations
 - Establishment of early warning and evacuation system (pilot site)

-
- Community disaster prevention and disaster prevention education (pilot site)

Inputs by the Japanese consultant:

Leader/ slope disaster risk analysis	Calculation and construction supervision 1 (landslide)
Deputy leader/ slope disaster change observation and analysis	Calculation and construction supervision 2 (slope failure)
Countermeasure planning and design 1 (landslide)	Construction contract support/ construction supervision assistance
Countermeasure planning and design 2 (slope failure)	Early warning and evacuation/ land use regulation
Topography interpretation and analysis/ mapping 1	Legal system
Topography interpretation and analysis/ mapping 2	Project coordinator/ geology investigation assistance
Geology investigation	

Appendix 1

Recommendation reports/manuals

Appendix 1-1

*Report on the plan to establish
a geological research
organization at UNAH*

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Alcaldía Municipal del Distrito Central

**Proyecto de Apoyo
para el Fortalecimiento y Formación de Capacidades
de Profesionales en Control y Mitigación Frente a los
Deslizamientos de Tierra
en la Zona Metropolitana de Tegucigalpa,
República de Honduras**

**Reporte de Recomendaciones sobre la
Fundación de la Unidad de Investigación
Geológica en la UNAH**

Agosto de 2015

Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA)

Kokusai Kogyo Co. Ltd.
OYO International Corp.

Índice

Índice

Lista de abreviaturas

Página

1	Introducción	1-1
1.1	Resumen del Proyecto	1-1
1.1.1	Objetivo del Proyecto	1-1
1.1.2	Actividades del Proyecto	1-2
1.2	Resumen del informe.....	1-3
1.3	Resumen de la actividad “Asesorar sobre el plan de fundación de la Unidad de Investigación Geológica en la UNAH”	1-4
2	Perfil de las instituciones relacionadas	2-1
2.1	UNAH.....	2-1
2.2	Facultad de Ciencias de la UNAH	2-5
2.2.1	Conjunto de la Facultad de Ciencias	2-5
2.2.2	Escuela Física	2-5
2.2.3	Instituto Hondureño de Ciencias de la Tierra	2-6
3	Unidad de investigación geológica	3-1
3.1	Trasfondo de la fundación de la Carrera de Geología	3-1
3.1.1	Trasfondo	3-1
3.1.2	Objetivos.....	3-1
3.1.3	Sectores de aplicación	3-2
3.2	Currículo de la Carrera de Geología y personal docente.....	3-3
3.2.1	Currículo	3-3
3.2.2	Condiciones para la graduación.....	3-4
3.2.3	Personal docente	3-5
3.3	Estudio de factibilidad sobre la apertura de la Carrera de Geología	3-6
3.3.1	Instalaciones, equipos y materiales	3-6
3.3.2	Costo de fundación y gastos para la operación.....	3-6
4	Recomendaciones para el plan de fundación de la Carrera de Geología en la UNAH.....	4-1
4.1	Resumen de problemas.....	4-1
4.2	Propuestas sobre el currículo.....	4-2
4.2.1	Asignaturas básicas (primer año)	4-2
4.2.2	Asignaturas Específicas (primer año – tercer año).....	4-2
4.2.3	Asignaturas de especialidad (4º año)	4-6
4.2.4	Propuesta sobre el mapa curricular (árbol curricular).....	4-8
4.3	Propuesta sobre el personal docente.....	4-10
4.4	Observaciones sobre las propuestas para la fundación de la Organización de Investigación Geológica en la UNAH	4-12

【Lista de Abreviaturas】

Abreviatura	Inglés	Español
AMDC		Alcaldía Municipal del Distrito Central
CODEM	Unit of Disaster Prevention Committee	Comité de Emergencia Municipal
COPECO	National Disaster Prevention Committee	Comisión Permanente de Contingencias
C/P	Counter Part	Contraparte
SIG	Geographical Information System	Sistema de Información Geográfica
GER	Risk Evaluation Management Division	Gerencia de Evaluación de Riesgo
IGH	Honduras Geoscience Institute	Instituto de Geociencias de Honduras
IHCIT	Honduras Earth Science Institute	Instituto Hondureño de Ciencia de la Tierra
INSEP	Ministry of Infrastructure and Public Services	Secretaría de Infraestructura y Servicios Públicos
JICA	Japan International Cooperation Agency	Agencia de Cooperación Internacional del Japón
OJT	On the Job Training	Capacitación en el trabajo
UMGIR	Municipal Unit of Integral Risk Management	Unidad Municipal de Gestión Integral de Riesgo
UNAH	National Autonomous University of Honduras	Universidad Nacional Autónoma de Honduras
UNDP	United Nations Development Programme	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
UPI	University of Polytechnic Engineering	Universidad Politécnica de Ingeniería

1 Introducción

1.1 Resumen del Proyecto

La Agencia de Cooperación Internacional del Japón (en adelante “JICA”) envió a Honduras un equipo de 3 expertos consultores (en adelante “Equipo de Consultores de JICA”) para la investigación, análisis, diseño y construcción en relación con los deslizamientos de tierra, como proyecto individual de envío de expertos, Proyecto de Apoyo para el Fortalecimiento y Formación de Capacidades de Profesionales en Control y Mitigación Frente a los Deslizamientos de Tierra en la Zona Metropolitana de Tegucigalpa, República de Honduras (en adelante “presente Proyecto”). El período del Proyecto se extenderá desde febrero de 2015 hasta agosto de 2016, durante 18 meses, aproximadamente.

El presente Proyecto se realiza junto con las siguientes entidades contrapartes:

- Entidad ejecutora: Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH)
 - Instituto Hondureño de Ciencia de la Tierra (IHCIT)
- Entidades colaboradoras: Alcaldía Municipal del Distrito Central (AMDC)
 - Unidad Municipal de Gestión Integral del Riesgo (UMGIR)
 - Gerencia de Evaluación del Riesgo (GER)
 - Comité de Emergencia Municipal (CODEM)
- Entidades relacionadas:
 - Comisión Permanente de Contingencias (COPECO)
 - Secretaría de Infraestructura y Servicios Públicos (INSEP)

A continuación se indican los objetivos y actividades del presente Proyecto.

1.1.1 Objetivo del Proyecto

El presente Proyecto consiste en fortalecer la capacidad de los investigadores de la UNAH y de los técnicos de la AMDC en la toma de medidas contra deslizamientos de tierra, y contribuir a la mitigación de los daños causados por los mismos mediante el apoyo al establecimiento del sistema de aplicación de las medidas correspondientes en ambas instituciones. Los objetivos concretos son los siguientes:

- ◆ Establecer en la UNAH un sistema organizacional de investigación para realizar el estudio y análisis de los deslizamientos de tierra de magnitud pequeña y mediana, así como para diseñar obras de contramedida.
- ◆ Establecer en la AMDC un sistema organizacional para planear medidas contra deslizamientos de tierra, contratar obras de contramedida de pequeña y mediana escala, y realizar la supervisión y mantenimiento de dichas obras mediante el uso del libro mayor de deslizamientos y mapa de riesgos.

1.1.2 Actividades del Proyecto

El presente Proyecto consta de las 7 actividades abajo indicadas para la UNAH y AMDC.

- ① Asesorar sobre el plan de fundación de la Unidad de Investigación Geológica en la UNAH.
- ② Asesorar sobre el establecimiento del sistema organizacional de investigación sobre los deslizamientos de tierra dentro de la UNAH y a nivel nacional.
- ③ Asesorar sobre el establecimiento del sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra en la AMDC.
- ④ Realizar seminarios para hacer entender el proceso desde la recolección, estudio y análisis de la información sobre deslizamientos de tierra hasta el diseño, construcción y mantenimiento de las obras.
- ⑤ Asesorar sobre el establecimiento del sistema de coordinación entre la AMDC y la UNAH respecto a las medidas contra deslizamientos de tierra.
- ⑥ Hacer la transferencia a AMDC de las técnicas para elaborar el libro mayor de deslizamientos de tierra y mapas de riesgos, y asesorar sobre el aprovechamiento de los mismos.
- ⑦ Hacer la transferencia a AMDC de las técnicas para la operación y mantenimiento de las obras contra deslizamientos y de las instalaciones de monitoreo.

1.2 Resumen del informe

En este informe se hace el resumen de la actividad “① Asesorar sobre el plan de fundación de la Unidad de Investigación Geológica en la UNAH”, que es una de las 7 actividades indicadas en el apartado anterior.

En el primer capítulo se ordenan los objetivos y actividades del conjunto del presente Proyecto, así como se muestran la composición del informe y el resumen de las actividades correspondientes.

En el segundo capítulo se hace el resumen de la UNAH, de la Facultad de Ciencias que fundará la Unidad de Investigación Geológica y del Instituto Hondureño de Ciencia de la Tierra, así como se muestran el organigrama y presupuesto de cada institución y se ordenan las actividades de la misma.

En el tercer capítulo se describe la situación actual de la Unidad de Investigación Geológica, cuya fundación está estudiando la UNAH. Se han resumido el trasfondo y objetivos de la fundación, el currículo académico y las condiciones de graduación mediante discusiones con el personal de la UNAH. Asimismo, se ha tratado sobre el Estudio de Factibilidad, que está realizando la UNAH por su propia cuenta, respecto a las instalaciones, equipos, materiales y presupuesto.

En el cuarto capítulo se exponen consejos sobre el plan de fundación de la Unidad de Investigación Geológica, desde el punto de vista especializado, como continuación del capítulo anterior. Se hace una recomendación sobre el currículo y otra sobre el personal docente. En la primera, se propone añadir las asignaturas de “Introducción a las Ciencias de la Tierra”, “Ciencias Básicas de la Tierra”, “Aplicaciones del SIG”, “Geología Ambiental” y “Prevención de Desastres por Movimientos de Ladera”. En la segunda, el “aumento del personal docente en geología” y la “coordinación y colaboración con otras facultades e instituciones”.

1.3 Resumen de la actividad “① Asesorar sobre el plan de fundación de la Unidad de Investigación Geológica en la UNAH”

La UNAH está planificando la fundación de la Unidad de Investigación Geológica, y en cuanto a los recursos humanos para la misma, se cuenta con varios estudiantes postgraduados en la investigación de ríos y tierras que adquirirán el título académico en universidades extranjeras, y que después de obtenerlo, deberán seguir sus estudios en la UNAH, como condición impuesta. Se espera que dicha unidad constituya la sede futura de educación geológica en Honduras

Hasta ahora JICA ha venido realizando proyectos de fortalecimiento de capacidades en la toma de medidas contra deslizamientos de tierra, y dentro de la UNAH el personal objeto de dichos proyectos fueron los investigadores del IHCIT en los sectores de geología, geofísica, meteorología, geotécnica y SIG. Sin embargo, estos sectores son elementos constituyentes en el marco de las medidas contra deslizamientos, razón por la cual se requiere un grupo de investigadores del sector de geología aplicada capaz de sintetizar los resultados de dichos sectores. Por lo tanto, la fundación de la Unidad de Investigación Geológica es un tema a abordarse lo más pronto posible para tomar medidas contra deslizamientos.

En la actividad ① del presente Proyecto se ha podido saber el trasfondo de la elaboración del plan de fundación de dicha unidad, teniéndose en cuenta previamente el contenido del plan correspondiente y el cronograma de fundación. Para el asesoramiento es importante conocer, además del contenido del plan de fundación, la situación sobre deslizamientos de tierra, la tendencia de los estudios científicos en Honduras, la política de las instituciones administrativas para la prevención de desastres, etc. A este efecto, se ha hecho un intercambio de opiniones, no sólo con las personas relacionadas de la UNAH y IHCIT, sino también con la Universidad Politécnica de Ingeniería (UPI), Instituto de Geociencias de Honduras (IGH) y Comisión Permanente de Contingencias (COPECO), para conocer el trasfondo que rodea a la Unidad de Investigación Geológica.

Una vez conocido dicho trasfondo, se han resumido los consejos sobre (1) lineamientos para la Unidad de Investigación, (2) sistema organizacional, (3) sectores y temas de investigación, (4) plan de empleo de investigadores objeto, (5) estimación y aseguramiento del presupuesto para la investigación y (6) cronograma de fundación, mediante discusiones y deliberaciones con la UNAH y el IHCIT.

2 Perfil de las instituciones relacionadas

2.1 UNAH

La Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH) fue creada en 1847, como primera universidad en Honduras. La UNAH se compone de 10 facultades (Ciencias Sociales, Ciencias Espaciales, Humanidades y Arte, Ciencias, Ciencias Económicas, Ciencias Jurídicas, Odontología, Química y Farmacia, Ingeniería y Medicina). Es la universidad nacional más grande del país, contando con unos 80,000 estudiantes, aproximadamente, y más de 3,000 docentes profesionales, distribuidos en la Ciudad Universitaria, dentro del Área Metropolitana de Tegucigalpa, y 8 Centros Universitarios Regionales.

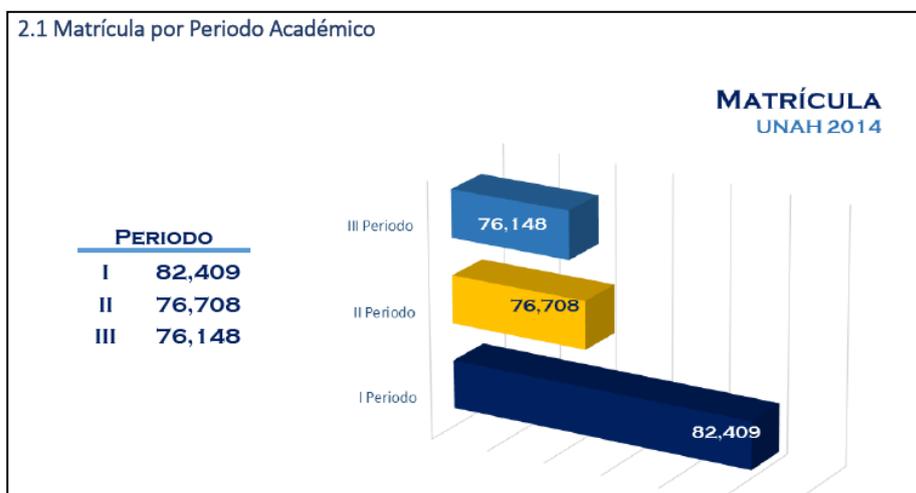


Figura 2.1.1 Número de estudiantes matriculados (2014) (Fuente de datos: UNAH 2014)

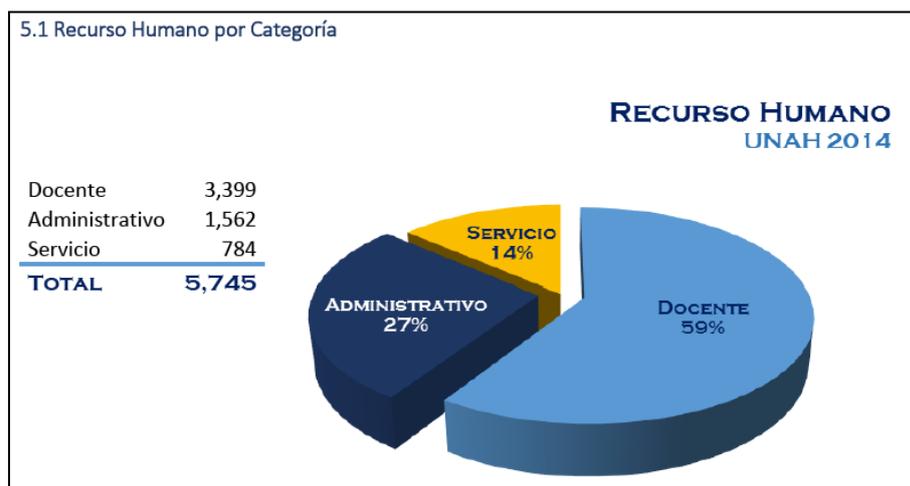


Figura 2.1.2 Número de profesionales docentes y empleados (2014) (Fuente de datos: UNAH 2014)

Cada año académico se compone de 3 trimestres (cada trimestre, 15 semanas), que empiezan en enero, mayo y septiembre. Los estudiantes pueden ingresar en cualquier trimestre (por esta razón, el número de estudiantes matriculados varía según cada trimestre), y graduarse cuando obtengan los créditos académicos necesarios y satisfagan los requisitos. En principio, el período que se necesita para la graduación es de 4 años, sin embargo, los estudiantes que se gradúan realmente en 4 años son únicamente unos pocos de excelencia extraordinaria. Por otra parte, se realiza un examen de ingreso 4 o 5 meses antes de cada período de entrada. La matrícula, aunque con pequeñas variaciones, resulta muy barata, tratándose de 300 lempiras (1,600 yenes, aprox.).

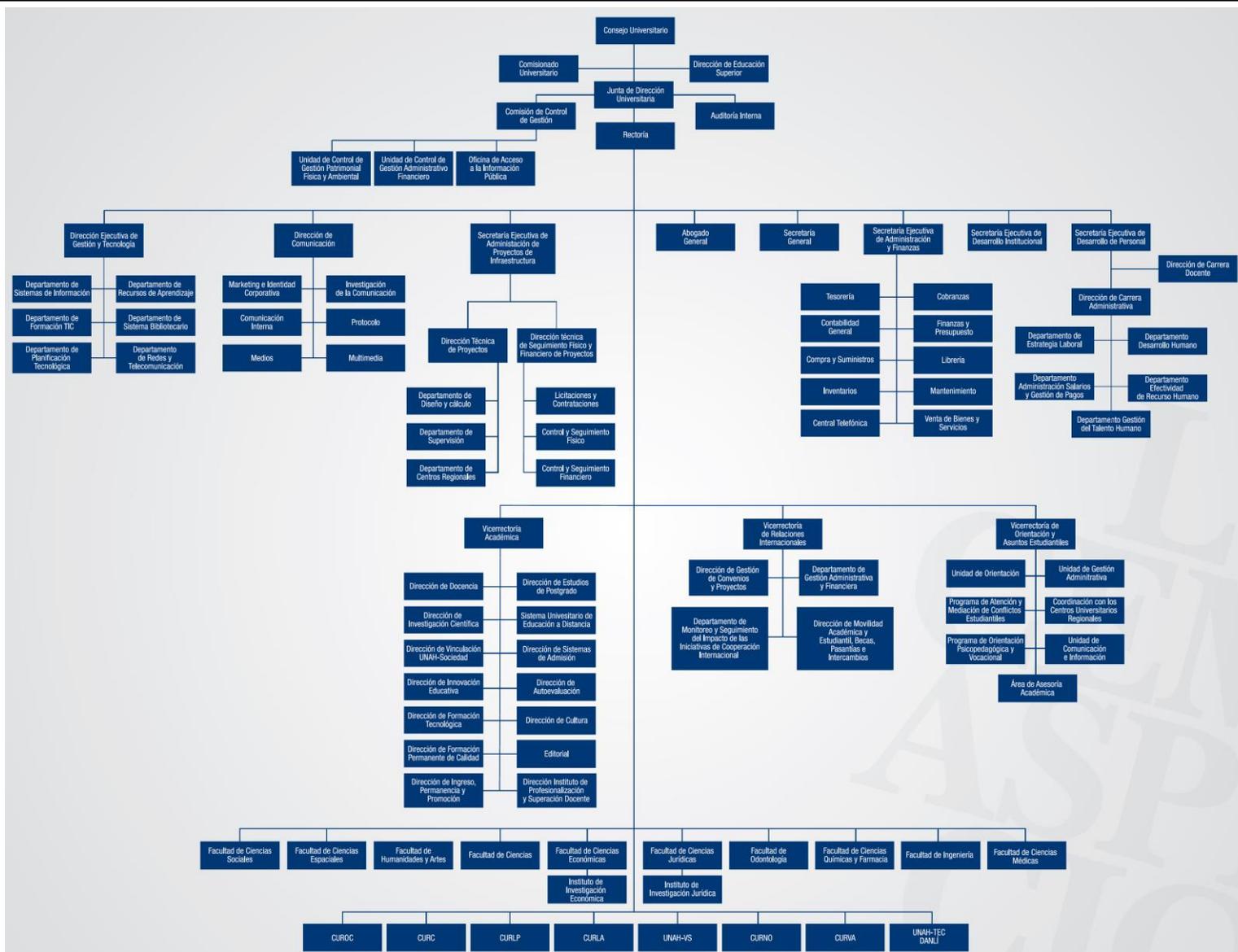


Figura 2.1.3 Organigrama de la UNAH (Fuente de datos: UNAH 2014)

El presupuesto anual de 2014 para la totalidad de la UNAH es de 4,200 millones de lempiras (23,000 millones de yenes, aprox.).

7.1 Presupuesto de Gastos por Programa

Actividades Centrales	1,495,557,679.88
Desarrollo Académico	2,253,691,657.00
Desarrollo Físico y Tecnológico	471,928,768.60
TOTAL	4,221,178,105.48

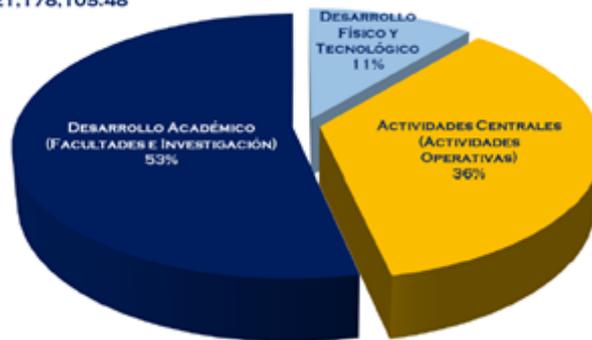


Figura 2.1.4 Desglose del presupuesto anual de la UNAH (2014) (Fuente de datos: UNAH 2014)

2.2 Facultad de Ciencias de la UNAH

2.2.1 Conjunto de la Facultad de Ciencias

La Facultad de Ciencias, una de las 10 facultades de la UNAH, fue creada en 2008, y cuenta con 4 carreras: Física, Matemáticas, Biología y Microbiología. El presupuesto anual de la totalidad de la Facultad de Ciencias es de 117,251,980 lempiras (600 millones de yenes, aprox.), que se distribuyen casi igualmente entre las diferentes carreras, por lo que el presupuesto anual de cada carrera asciende a unos 30 millones de lempiras (160 millones de yenes, aprox.).

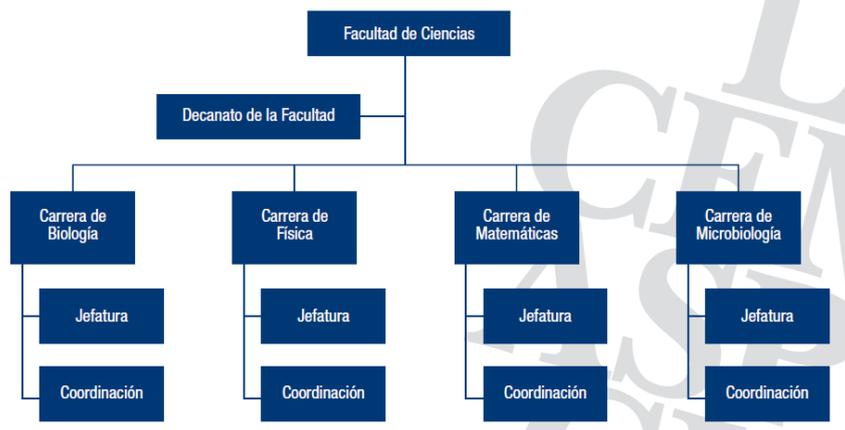


Figura 2.2.1 Organigrama de la Facultad de Ciencias
(Fuente de datos:

<https://ciencias.unah.edu.hn/acerca-de-la-facultad/estructura-organizativa/>)

2.2.2 Escuela Física

La Unidad de Investigación Geológica, objeto del presente Proyecto, se prevé instalar dentro de la Licenciatura en Física, una de las carreras de la Facultad de Ciencias.

La Escuela Física cuenta con un total aproximado de 3,500 estudiantes, distribuidos entre todos los años académicos. El curso de licenciado se compone de la Licenciatura en Física, y el curso de maestría consta del Máster en Gestión de Riesgos y Master en Física Teórica. Además de todo esto, existe un curso de formación (Técnico en metalurgia). La Licenciatura en Física, a su vez, cuenta con 3 especialidades: Física de la Tierra, Física de la Materia Condensada y Gravitación. La Unidad de Investigación Geológica se incorporará dentro de la Escuela Física, creando la cuarta especialidad de la Licenciatura en Física, como Geología.

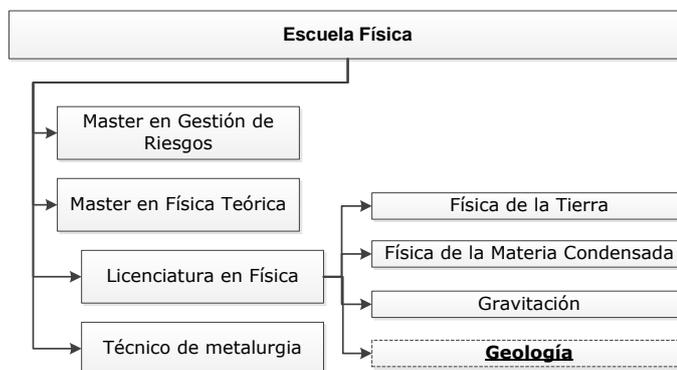


Figura 2.2.2 Organigrama de la Escuela Física (Fuente de datos: JCT)

2.2.3 Instituto Hondureño de Ciencias de la Tierra

El IHCIT se fundó en 2007, como una unidad de investigación perteneciente a la Facultad de Ciencias. Los sectores objeto de investigación se clasifican en términos generales en los 3 siguientes: Hidrometeorología y Cambio Climático, Gestión de Riesgos y Geofísica. En la actualidad, existen 2 cursos de maestría: Maestría en Gestión de Riesgos y Maestría en Recursos Hídricos e Hidrogeología.

Se prevé que los profesores del IHCIT se encargarán de algunas clases de la Unidad de Investigación Geológica.

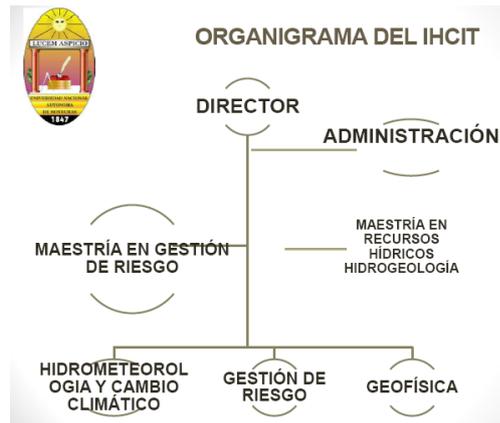


Figura 2.2.3 Organigrama del IHCIT (Fuente de datos: Datos internos del IHCIT)

El IHCIT lleva a cabo el monitoreo de terremotos y maremotos, la recopilación de registros sobre desastres y la elaboración de mapas de peligros y riesgos. También realiza estudios sobre deslizamientos de tierra, elaborando numerosos mapas, especialmente de peligros y riesgos, mediante la cooperación técnica de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE).

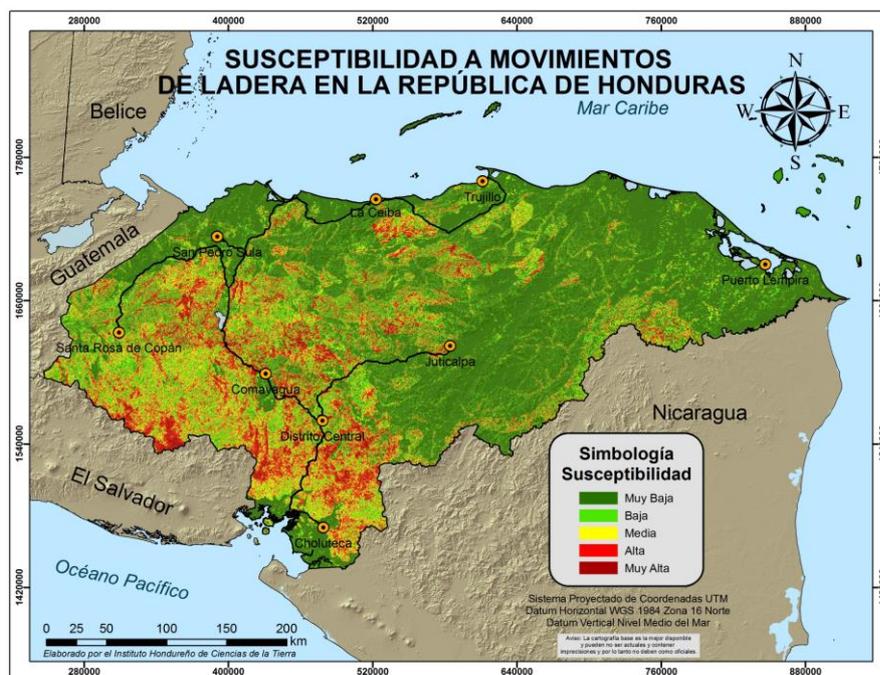


Figura 2.2.4 Mapa de inestabilidad de la tierra (Fuente de datos: UNAH ATLAS 2014)

Tabla 2.2.1 Proyectos de cooperación técnica para deslizamientos de tierra (Fuente de datos: JCT)

Nombre de la organización	Título del Proyecto	Resultados	Estado actual del proyecto
Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE)-IHCIT	“Análisis de Riesgo por Inestabilidad de Ladera en La Comunidad de La Unión, Municipio de Catacamas, Olancho, Honduras.”	Mapa de susceptibilidad a deslizamiento del área de estudio.	Terminado (año 2012).
Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE)-IHCIT	Evaluación de la susceptibilidad a movimientos de ladera y percepción de la amenaza en en la cuenca del río Ganso, municipio de Ajuterique, Comayagua, Honduras C.A.	Mapa susceptibilidad a deslizamientos de la zona.	Año 2004.
Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE)-IHCIT	“Evaluación de la Susceptibilidad a Movimientos de Ladera en el Municipio de las Flores, Lempira.”	Mapa de susceptibilidad a deslizamiento del área de estudio.	Año 2012.
Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE)-IHCIT	Estudio de Amenazas por inestabilidad de Laderas del municipio de San José, departamento de Choluteca.	Documento técnico que oriente a las autoridades municipales sobre la planificación del uso de su territorio, considerando los aspectos de Reducción de Riesgos ante Desastres ante deslizamientos.	Año 2012
Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE)-IHCIT	“Caracterización del Deslizamiento en la comunidad de San Antonio del Playón, Municipio de Ajuterique, Comayagua, Honduras”	Caracterización geofísica del deslizamiento de San Antonio del Playón en el municipio de Ajuterique.	
PNUD-IHCIT	Elaboración de mapa de susceptibilidad a movimientos de laderas del Distrito Central de Honduras.	Mapa de susceptibilidad de la zona de estudio.	Año 2010.
JICA (Follow UP de exbecario)	Manejo de Desastres Basado en la Organización comunitaria en Berrinche y Reparto	Grupo de Estudiantes formados como entrenadores en CBDRM (Community Based Disaster Risk Management) Líderes comunitarios de la zona de deslizamiento de Berrinche y Reparto capacitados en CBDRM	Terminado

Tabla 2.2.2 Proyecto de las ONGs sobre deslizamientos de tierra (Fuente de datos: JCT)

Nombre de la organización	Título del Proyecto	Resultados	Estado actual del proyecto
Alcaldía Municipal del Distrito Central y el Comité de Emergencia Municipal D.C.	Manejo de Desastres Basado en la Organización comunitaria en Berrinche y Reparto	Grupo de Estudiantes formados como entrenadores en CBDRM (Community Based Disaster Risk Management) Líderes comunitarios de la zona de deslizamiento de Berrinche y Reparto capacitados en CBDRM Dos escuelas primarias capacitadas en CBDRM en los sectores de deslizamiento de Berrinche y Reparto	Terminado
Cuerpo de Bomberos de Honduras	Manejo de Desastres Basado en la Organización comunitaria en Berrinche y Reparto	Dos escuelas primarias capacitadas en evacuación por incendios en los sectores de deslizamiento de Berrinche y Reparto	Terminado

El IHCIT cuenta con 17 profesores especialistas (incluidos los técnicos) en física, ciencias de la tierra, meteorología, ingeniería civil, etc. Además del profesor especialista en SIG, a partir de 2015, se ha incorporado un profesor ecuatoriano especialista en geología, el Ing. Maynor Ruiz.

Por otra parte, existen 4 profesores con experiencia en los estudios sobre deslizamientos de tierra, indicados en la página anterior (proyectos de cooperación técnica y de las ONGs).

Tabla 2.2.3 Lista de profesores en el IHCIT (Fuente de datos: JCT)

No.	NOMBRE	CARGO/ESPECIALIDAD
1.	M.Sc. Nabil Kawas	Director, Meteorología
2.	M. Sc. Lidia Torres	Profesor Auxiliar, gestión de riesgo y manejo de desastres y microzonificación sísmica.
3.	M.Sc. Manuel Rodríguez	Profesor Titular I, Geofísica Aplicada
4.	Lorena Mendoza	Administradora, Administración de empresas.
5.	Nelson Sevilla	Oficial de Informática, Especialista en informática y redes.
6.	M.Sc. Tania Peña	Profesor Auxiliar, Hidrogeología.
7.	M.Sc. Alex Cardona	Investigador Contratado por servicios profesionales, TIG, Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas y especialista en sistemas de información geográfica.
8.	M.Sc. Oscar Elvir	Profesor Titular II, gestión de riesgos y manejo de desastres.
9.	Lic. Joselina Matamoros	Contratada por servicios profesionales, logística en proyecto de fondo de adaptación y proyecto CSUCA.
10.	Ing. Kelly Almendrades	Contratada por servicios profesionales, Ing. Civil, apoyo a proyecto de fondo de adaptación.
11.	Ing, Max Martínez	Contratado por servicios profesionales, Ing. Civil e hidrólogo, apoyo al proyecto de fondo de adaptación.
12.	Ing. Irma Ayes	Apoyo al proyecto de escenarios climáticos de CSUCA, Ing. Ambiental.
13.	Ing. Maynor Ruiz	Apoyo servicios profesionales, Ing. Geólogo. Apoyo diferentes proyectos.
14.	Carlos Canales	Jefe Estación Meteorológica Experimental, Técnico Meteorólogo.
15.	Joaquín Gómez	Técnico Estación Meteorológica Experimental, Técnico Meteorólogo.
16.	Obed Escalón	Técnico Estación Meteorológica Experimental, Técnico Meteorólogo
17.	Josué Mejía	Técnico Estación Meteorológica Experimental, Técnico Meteorólogo e Ing. Eléctrico.

El IHCIT, se opera, en principio, con el presupuesto de la Facultad de Ciencias, y no cuenta en especial con fondos propios para cubrir los gastos de investigación ni gastos de proyectos. El presupuesto del propio IHCIT (2014) es de 978,000 lempiras (5.4 millones de yenes, aprox.), que se asignan al pago de horas extras y de otros gastos de personal.

【Bibliografía】

- UNAH 2014, Estadísticas Generales e Indicadores Académicos 2014
- <https://ciencias.unah.edu.hn/acerca-de-la-facultad/estructura-organizativa/>
- UNAH ATLAS 2014: Climático y de Gestión de Riesgo de Honduras

3 Unidad de investigación geológica

La UNAH tiene intención de crear la Carrera de Licenciatura en Geología (en adelante “Carrera de Geología”) correspondiente a la Unidad de Investigación Geológica, como una de las especialidades de la Escuela Física de la Facultad de Ciencias. En el presente capítulo se aclara la situación actual de la Carrera de Geología, cuya fundación está en proceso de estudio en la UNAH.

3.1 Trasfondo de la fundación de la Carrera de Geología

El trasfondo y objetivos de la fundación de la Carrera de Geología en UNAH, así como los sectores de aplicación después de la graduación son tal como se indican abajo (según el panfleto de fundación de la Carrera de Geología).

3.1.1 Trasfondo

En Honduras existe falta de geólogos y técnicos en geología para explorar e investigar los recursos mineros y hacer otros estudios de la naturaleza del terreno. Se considera que Honduras es un país apropiado para explorar minas latentes y desarrollar recursos mineros desde el punto de vista geológico, por lo que constituye una tarea urgente la elaboración de un currículo que satisfaga estas necesidades. La UNAH confía en que la creación de la Carrera de Geología contribuya enormemente al desarrollo de la geociencia y a la prosperidad de la sociedad hondureña.

Teniendo en cuenta los aspectos actuales científicos y técnicos, así como la situación económica del país, es indispensable el entrenamiento en geología para explorar, evaluar y desarrollar recursos naturales, gas metano, recursos mineros, aguas subterráneas y energía geotérmica.

La UNAH es la encargada de la educación superior del país, por lo que se puede decir que la creación de la Carrera de Geología es una estrategia educativa para el desarrollo de los recursos naturales. Se considera óptimo crear dicha carrera en la Escuela Física de la Facultad de Ciencias, desde el punto de vista organizacional de la UNAH.

3.1.2 Objetivos

- Impartir educación superior en el sector geológico en relación con el petróleo, las minas, el medio ambiente, la energía geotérmica, las geotécnicas, etc., para solucionar problemas del medio ambiente, energía y minerales.
- Elevar el nivel de los conocimientos sobre geología en todo el país mediante el entrenamiento en geología, con vistas a la autonomía científica y técnica.
- Realizar el entrenamiento en geología para los estudiantes, a fin de fortalecer la investigación, conocimientos y estrategias en el desarrollo de energías y recursos naturales.
- Mejorar los conocimientos científicos y técnicos a nivel nacional mediante el entrenamiento en geología.
- Mejorar los programas académicos y conocimientos científicos y técnicos en la UNAH.

- ※ Tal como se han indicado arriba, los objetivos principales de la creación de la Carrera de Geología consisten en el desarrollo de recursos y energías. No obstante, se dice que la gestión de riesgos de desastres naturales también constituye uno de los temas de investigación.

3.1.3 Sectores de aplicación

Se espera que los graduados de la Carrera de Geología desplieguen sus actividades en los siguientes sectores:

- Sector de hidrocarbono (gas metano, etc.)
- Sector de minería
- Sector de infraestructuras
- Sector de fuentes de energía alternativas (geotérmica)
- Sector de educación e investigación

3.2 Currículo de la Carrera de Geología y personal docente

3.2.1 Currículo

El currículo de la Carrera de Geología en proceso de planificación en la UNAH consta de 56 asignaturas en 4 años, que corresponden a 241 créditos académicos (52 asignaturas obligatorias con 221 créditos y 4 asignaturas optativas con 20 créditos). Después de estudiar las Matemáticas, Física, Química, etc., de las asignaturas básicas, y la Sedimentología, Geología Estructural, Mineralogía, Petrología, Geomorfología, Exploración Geofísica, etc., de las asignaturas específicas, se deberá optar en el último año (cuarto año) por la Geología del Petróleo, Geología de Minas, Geología Aplicada a la Ingeniería Civil o Geotermia, entre las 4 especialidades.

Para deliberar sobre el currículo en cuestión, se han realizado estudios mediante cuestionarios y entrevistas con destino a 11 profesores universitarios relacionados con la geología, 6 compañías privadas e investigadoras, 250 estudiantes de las escuelas secundarias superiores e instituciones gubernamentales (ministerios y viceministerios relacionados).

La UNAH piensa incluir en el futuro la Hidrogeología y la Geología Medioambiental como especialidades optativas en el último año académico, así como abrir un curso de maestría, aparte del curso de licenciatura.

Se aceptarán alrededor de 60 estudiantes por cada trimestre (180 estudiantes al año), siendo objetivos los estudiantes graduados de la escuela secundaria superior y los estudiantes que deseen cambiar de especialidad.

Tabla 3.2.1 Currículo para la Carrera de Geología (Fuente de datos: UNAH 2015)

		No.	Espacio de Aprendizaje	C.A.
Básico	Obligatorio	1	Español I	4
		2	Sociología	4
		3	Historia de Honduras	4
		4	Filosofía	4
	Optativas	5	De Ciencias Naturales	3
		6	De las Humanidades	3
		7	De Arte o Deporte	3
		8	De Lengua Extranjera	3
	Orientados por Área	9	Matemática I	5
		10	Física General I	5
		11	Química Fundamental	4
Componente de Formación Específica	Ciencias Básicas	12	Geometría y Trigonometría	5
		13	Vectores y Matrices	3
		14	Cálculo I	5
		15	Cálculo II	5
		16	Ecuaciones Diferenciales	3
		17	Estadística 1	3
		18	Física General II	5
		19	Física General III	5
		20	Química Analítica	6
		21	Química Orgánica	6
		22	Biología	4
		Ciencia y Tecnología	23	Dibujo
		24	Geometría Descriptiva	4

	de la ingeniería	25	Geomática	4
	Humanidades y Ciencias Económico-Administrativas	26	Ética Profesional	3
		27	Economía	3
		28	Admon. de Proyectos de Inversión	3
	Ciencias Geológicas	29	Geología Física	4
		30	Mineralogía	5
		31	Mineralogía Óptica	5
		32	Geodinámica Interna	3
		33	Petrología Ígnea	5
		34	Petrología Sedimentaria	5
		35	Sedimentología	4
		36	Estratigrafía	4
		37	Paleontología	4
		38	Petrología Metamórfica	4
		39	Geología Estructural	4
		40	Tectónica	4
		41	Geología Histórica	4
		42	Geomorfología	4
		43	Geoquímica General	5
		44	Topografía General y Geodesia	5
		45	Exploración Geofísica	6
		46	Cartografía Geológica y Fotogeología Aérea y satelital	4
		47	Geología de Subsuelo	4
		48	Geohidrología	5
	49	Geología de Honduras y Centroamérica	5	
	50	Recursos y Necesidades de Honduras	4	
	51	Geología de Campo	6	
	52	Geología Ambiental	5	
Espacios de Aprendizaje Optativos de Formación Específica	Geología del Petróleo	53	Geología del Petróleo	5
		54	Geoquímica del Petróleo	5
		55	Registros Geofísicos de Pozos	5
		56	Micropaleontología	5
	Geología de minas	57	Geología de Minas	5
		58	Yacimientos Minerales y Mineragrafía	5
		59	Geoestadística	5
	Geología Aplicada a la Ingeniería Civil	60	Metalogenia	5
		61	Geología Aplicada a la Ingeniería Civil	5
		62	Mecánica de Rocas y de Suelos	5
		63	Geotécnica Aplicada	5
	Geotermia	64	Geotécnica Computacional	5
		65	Geo-transferencia de Calor	5
		66	Geotermia de Baja Entalpia	5
		67	Geotermia y Exploración	5
		68	Vulcanología, Hidrotermalismo y Riesgos Volcánicos	5

3.2.2 Condiciones para la graduación

Para graduarse en la nueva Carrera de Geología que se prevé crear en el futuro, se necesita presentar las tesinas, además de obtener los créditos requeridos. Las condiciones establecidas en el momento actual para la graduación son las siguientes (según la página 323, UNAH 2015):

- Obtener el 70% de los créditos académicos establecidos (de las asignaturas básicas y

específicas).

- Realizar un trabajo voluntario en empresas privadas o instituciones gubernamentales durante más de 40 horas.
- Dedicarse al trabajo en empresas relacionadas con la especialidad en que se ha hecho la matrícula durante más de 800 horas, bajo la supervisión del instructor.
- Elaborar y presentar 3 tesinas ante 3 jueces (profesores y técnicos especialistas), y responder a sus preguntas.
- Obtener la aprobación de los 3 jueces arriba indicados.
- Obtener los títulos necesarios relacionados con el idioma (español, inglés, etc.), tecnología computarizada y profesión docente.

Para la elaboración de tesinas, los estudiantes no cuentan con un profesor encargado, ni tampoco con sala de investigación, a diferencia del caso de Japón. Deben realizar los estudios sobre la especialidad seleccionada en el cuarto año (Geología del Petróleo, Geología de Minas, Geología Aplicada a la Ingeniería Civil o Geotermia), y elaborar las tesinas, en principio, por sí mismos. En caso de preguntas o consultas sobre los estudios o elaboración de tesinas, pueden consultar debidamente a los profesores internos o técnicos externos que los propios estudiantes creen adecuados.

Cuando se terminan de elaborar las tesinas, se deberá presentarlas ante los 3 jueces arriba indicados y sus compañeros, y siempre que se considere que las respuestas a las preguntas hayan sido suficientes, se otorgará la aprobación. Para ser jueces en la presentación de tesinas, no se requiere ser profesores de la UNAH, sino que también pueden serlo los técnicos de las empresas privadas o del COPECO.

3.2.3 Personal docente

Para las clases de la Carrera de Geología cuya creación está prevista, los profesores actuales de la Escuela Física de la Facultad de Ciencias se encargarán de todas las asignaturas básicas y de parte de las asignaturas específicas. Por otra parte, el IHCIT, al que pertenecen los investigadores de la gestión de riesgos de desastres naturales, se responsabilizará de parte de estas asignaturas específicas.

En cuanto a los profesores capaces de enseñar la propia geología, en la Facultad de Ciencias existen 2 (con experiencia en estudios realizados en los Estados Unidos y Rusia, respectivamente), y un geólogo recientemente contratado por el IHCIT. Sin embargo, todavía no es suficiente el número de docentes, siendo necesario contratar a otros nuevos, por lo que la UNAH está convocando profesores en forma extensa, mediante los medios de comunicación. Actualmente, se está solicitando a México y Cuba el envío de docentes relacionados con la geología, y se prevé hacer la solicitud también a Costa Rica. Asimismo, hay solicitudes de contratación por parte de profesores nacionales. Para trabajar como docente, es indispensable el dominio del español, pero se dice que cuando se trata de la enseñanza a los estudiantes de cuarto curso, no hay problema en impartir clases en inglés. Por otra parte, existe un programa de compartir profesores que pueden ejercer su magisterio en otras universidades nacionales.

3.3 Estudio de factibilidad sobre la apertura de la Carrera de Geología

Para la apertura de la Carrera de Geología, se hizo un estudio de factibilidad (UNAH 2014: Estudio de Factibilidad de Apertura de la Carrera de Licenciatura en Geología, Código 163), para aclarar las instalaciones, equipos y materiales necesarios, y calcular el costo de fundación y los gastos anuales para la operación. A continuación se indica el resumen general de dicho estudio.

3.3.1 Instalaciones, equipos y materiales

En cuanto a las instalaciones necesarias para la Carrera de Geología, no es necesario construirlas, como tampoco nuevos edificios, etc., ya que se aprovecharán los existentes en la Escuela Física de la Facultad de Ciencias.

Los equipos y materiales aprovechables de la Escuela Física y los que se deberán adquirir para la fundación de la Carrera de Geología se encuentran listados en UNAH 2014. Los equipos y materiales disponibles de la Escuela Física (instrumentos de prueba, etc.) serán utilizados en dicha carrera. Como equipos y materiales a adquirirse, existen unos 120 ítems, desde los vasos de precipitados hasta los estantes, cuyo presupuesto asciende a 1,261,101 lempiras (7 millones de yenes, aprox.). Aparte de esto, existen unos 70 ítems, tales como el equipo de prospección sísmica, instrumentos de estudio en campo para la geología del petróleo y geología de minas, etc., cuyo monto total de adquisición se estima en 1,357,788 lempiras (7.5 millones de yenes, aprox.). Según lo expuesto, se ha llevado a cabo un estudio sobre el plan detallado de inversión en equipos y materiales.

3.3.2 Costo de fundación y gastos para la operación

El costo de los equipos y materiales para la fundación de la Carrera de Geología, incluidos los gastos indicados en el apartado anterior, se estima en 8.2 millones de lempiras (45 millones de yenes, aprox.).

Tabla 3.3.1 Costo de fundación de la Carrera de Geología (Fuente de datos: UNAH 2014)

Nombre	Lempira
Lista de Material y Equipo para Laboratorio de Geoquímica	1,261,101.14
Lista de Equipo para Trabajo de Campo y laboratorio de Mineralogía y Petrología	1,357,788.90
Lista de Equipo para laboratorio de Geotecnia	4,560,000.00
Estimación de Costos por Adecuación y Habilitación de Espacio Físico Asignado a Geología	1,035,000.00
Total	8,213,890.04

Los gastos para la operación anual después de la fundación, se estima en 5.1 millones de lempiras (28 millones de yenes, aprox.). En estos gastos se incluyen los de personal y de mantenimiento.

Tabla 3.3.2 Gastos de operación de la Carrera de Geología (Fuente de datos: UNAH 2014)

Nombre de la cuenta	Presupuesto	Observaciones
Servicios personales		
Sueldos y salarios permanentes	3,570,000.00	5 docentes, 5 instructores y 4 asistentes técnicos
Personal no permanente	430,000.00	Docentes por hora
Servicios no personales		
Mantenimiento, reparaciones y limpieza	200,000.00	
Servicios financieros	100,000.00	
Adecuación en la infraestructura	300,000.00	
Materiales y Suministros		
Equipo de Laboratorio	500,000.00	
Subtotal	5,100,000.00	

Se prevé que el presupuesto para la fundación y operación de la Carrera de Geología se cubra con el presupuesto anual asignado ordinariamente a la Facultad de Ciencias (alrededor de 30 millones de lempiras, equivalentes a 160 millones de yenes, aprox.), cuyo monto aumentará cuando se inaugure dicha carrera.

Por todo lo anterior, se considera que es suficientemente factible la fundación de la Carrera de Geología respecto al presupuesto, instalaciones, equipos y materiales.

【Bibliografía】

- UNAH 2015: Proyecto de Plan de Estudios de la Carrera de Licenciatura en Geología, Código 163
- UNAH 2014: Estudio de Factibilidad de Apertura de la Carrera de Licenciatura en Geología, Código 163

4 Recomendaciones para el plan de fundación de la Carrera de Geología en la UNAH

4.1 Resumen de problemas

Teniendo en cuenta las circunstancias de la Carrera de Geología de la UNAH, indicadas en los capítulos anteriores, se puede considerar que en el momento actual existen 2 problemas principales, que son el currículo insuficiente y la falta de personal docente.

Según el currículo, cuyo contenido se está estudiando de acuerdo con la encuesta realizada a los profesores de geología de otros países, después de estudiar las asignaturas básicas (matemáticas, física, etc.), se comienza el aprendizaje de las asignaturas específicas (petrología, etc.). Ahora bien, para comprender suficientemente las asignaturas específicas relacionadas con la geología, se considera generalmente que es deseable aprender previamente el concepto básico y flujo de la geología, antes de pasar a cada una de estas asignaturas. Por otra parte, dentro de las asignaturas específicas no existe ninguna relacionada con los desastres causados por deslizamientos de tierra, que constituyen un problema serio en Honduras. Ya que el objetivo principal de la fundación de la Carrera de Geología consiste en desarrollar los recursos naturales, esta situación es comprensible. Sin embargo, pensando que durante varios años se han venido aplicando medidas contra deslizamientos de tierra mediante los proyectos de JICA, sería deseable que se incluyera una asignatura sobre la prevención de desastres por movimientos de ladera en sí, una asignatura sobre el SIG y teledetección, y una asignatura sobre el medio ambiente.

En cuanto al personal docente, existe una falta absoluta de profesionales capaces de enseñar geología. Aunque actualmente se están convocando profesores de otros países vecinos, se trata de un problema que requiere una solución urgente para fundar la Carrera de Geología. Asimismo, se necesitan coordinación y colaboración no solamente con la Facultad de Ciencias, sino también con la Facultad de Ingeniería, otras facultades y otras instituciones.

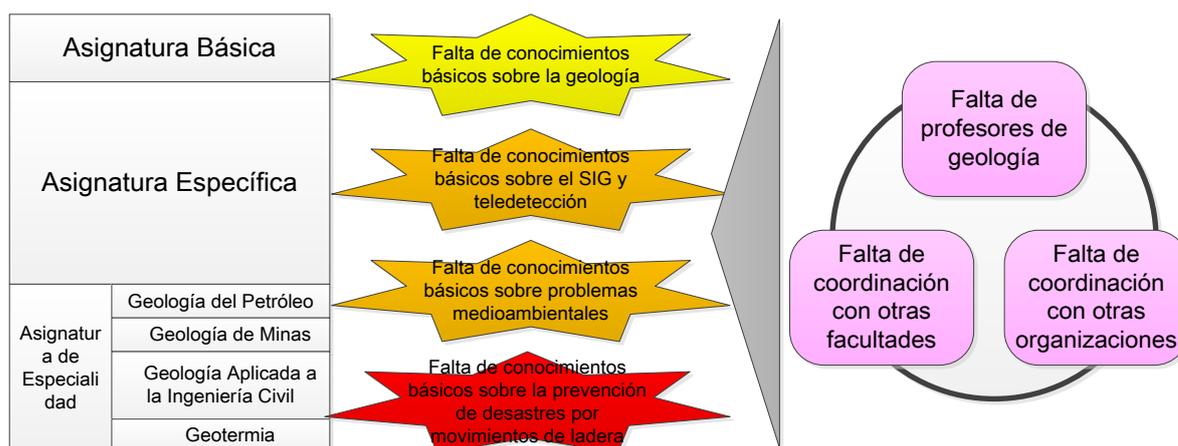


Figura 4.1.1 Resumen de problemas (Fuente de datos: JCT)

4.2 Propuestas sobre el currículo

Según el currículo de la Carrera de Geológica, se deben obtener 241 créditos académicos de 56 asignaturas (52 asignaturas obligatorias, con 221 créditos y 4 asignaturas optativas, con 20 créditos) en 4 años, por lo que, después de estudiar las Matemáticas, Física, Química, etc., de las asignaturas básicas, y la Sedimentología, Geología Estructural, Mineralogía, Petrología, Geomorfología, Exploración Geofísica, etc., de las asignaturas específicas, se deberá optar en el último año (cuarto año) por la Geología del Petróleo, Geología de Minas, Geología Aplicada a la Ingeniería Civil o Geotermia, entre las 4 especialidades.

A continuación, se propone un currículo de manera que en la Carrera de Geología de la UNAH se puedan adquirir los conocimientos básicos y técnicas sobre la prevención de desastres por movimientos de ladera.

4.2.1 Asignaturas básicas (primer año)

【Propuesta 1】 Añadir “Introducción a las Ciencias de la Tierra” para la presentación de la geología.

En las asignaturas básicas de la Carrera de Geología se enseñarán las matemáticas, física general, química básica y otras nociones generales, y se propone añadir a estas asignaturas “Introducción a las Ciencias de la Tierra” en una etapa inicial del primer curso.

En esta nueva asignatura, cada profesor se encarga de impartir la clase o práctica durante una hora haciendo un ómnibus con otros profesores, para hacer la presentación de diferentes asignaturas específicas. Mediante esta presentación, los estudiantes pueden entender cuál es el contenido de cada asignatura, y qué investigación lleva a cabo cada profesor, lo cual dará lugar a mejorar la comprensión sobre la geología y a elevar, además, el interés en esta Carrera de Geología por parte de los estudiantes.

Tal como se muestra en la tabla de abajo, se llevará a cabo el aprendizaje durante un total de 120 horas en un trimestre (15 semanas), y se obtendrán 5 créditos académicos. El programa consiste en realizar dentro de la universidad 6 horas de clases teóricas y prácticas por semana, y 2 horas semanales de tareas fuera de la misma, como estudio sin ayuda de profesores (elaboración de reportes, discusiones en grupo, etc.).

Tabla 4.2.1 Horas de clase de Introducción a las Ciencias de la Tierra y créditos académicos (Fuente de datos: JCT)

Créditos Académicos	Horas de clase por semana	Número de semanas	Horas de clase frente al profesor en el periodo académico y durante la semana:	Horas de Trabajo Independiente en el periodo y durante la semana:
5	6 teoría	15	90 / 6	30 / 2

4.2.2 Asignaturas Específicas (primer año – tercer año)

Tal como se ha indicado en la tabla 3.2.1 del capítulo anterior, las asignaturas que se requieren para aprender las generalidades de la geología se encuentran incluidas por lo general dentro de las asignaturas específicas, que se enseñarán en la Carrera de Geología

desde el primer hasta el tercer año, por lo que se considera que se podrán aprender casi todos los elementos básicos para entender la prevención de desastres por movimientos de ladera dentro del currículo de esta Carrera.

Como estudios relacionados con dicha prevención dentro de las asignaturas básicas y específicas, se pueden citar la “Geomorfología”, “Cartografía Geológica y Fotogeología Aérea y Satelital” y “Geomática”, que tienen relación directa con la detección de configuración terrestre con posibilidad de deslizamiento de tierra. Estas asignaturas se encuentran formalizadas y sistematizadas en el Syllabus (UNAH 2015) como sigue:

【Geomorfología】

Aprender sobre los cambios de la superficie de la tierra, el concepto sobre sus causas y la teoría básica de las mismas. Entender sobre el desarrollo, clasificación y características topográficas, desde el punto de vista geológico, litológico, estructural y climatológico, además de la observación topográfica. Este estudio servirá para la construcción de obras civiles, desarrollo de recursos hídricos, análisis geotécnico, elaboración de mapas, protección del medio ambiente y medidas contra contaminación.

【“Cartografía Geológica y Fotogeología Aérea y Satelital”】

Aprender a elaborar mapas geológicos utilizando el SIG o similares. Detectar la configuración terrestre debida a la calidad de tierra o estructura geológica utilizando fotografías aéreas y satelitales, para elaborar mapas geológicos. Este estudio servirá para la construcción de obras civiles, desarrollo de recursos hídricos, análisis geotécnico, elaboración de mapas, protección del medio ambiente y medidas contra contaminación.

【Geomática】

Aprender sobre información geográfica mediante el uso del SIG o similares y la manera de clasificar, analizar y cambiar la base de datos correspondiente. Asimismo, practicar la modelación de la información aérea, análisis estadístico de datos climáticos, etc. Este estudio servirá, no sólo para las matemáticas (figuras y gráficas), física, química y biología, sino también para la estratigrafía, sedimentología, geología estructural, tectónica, cartografía geológica, etc., cuyas clases se recibirán posteriormente.

【Propuesta 2】 Añadir “Ciencias Básicas de la Tierra” para conocer las nociones generales básicas de la geología.

Para comprender bien las asignaturas específicas relacionadas con la geología, es deseable aprender previamente el concepto básico y flujo de la geología, antes de pasar a cada una de estas asignaturas. A este efecto, se propone añadir a dichas asignaturas “Ciencias Básicas de la Tierra”, asignatura básica de la geología, en una etapa inicial del estudio de las asignaturas específicas.

El contenido (provisional) de clases de Ciencias Básicas de la Tierra y su programa (provisional) son los siguientes:

【Contenido (provisional) de las clases teóricas y prácticas】

- Aspecto general y tamaño de la tierra

- Gravedad e isostasia de la tierra
- Campo magnético terrestre
- Olas sísmicas y estructura interior de la tierra
- Corteza terrestre y minerales
- Rocas en general
- Generalidades de la tectónica de placas
- Atmosfera de la tierra
- Mar y meteorología
- Hidrología, lagos, ríos y glaciares

Tal como se muestra en la tabla de abajo, se llevará a cabo el aprendizaje durante 120 horas en total en un trimestre (15 semanas), y se obtendrán 5 créditos académicos. El programa consiste en realizar dentro de la universidad 6 horas de clases teóricas y prácticas por semana, y 2 horas semanales de tareas fuera de la misma, como estudio sin ayuda de profesores (elaboración de reportes, discusiones en grupo, etc.).

Tabla 4.2.2 Horas de clase de Ciencias Básicas de la Tierra y créditos académicos
 (Fuente de datos: JCT)

Créditos Académicos	Horas de clase por semana	Número de semanas	Horas de clase frente al profesor en el periodo académico y durante la semana:	Horas de Trabajo Independiente en el periodo y durante la semana:
5	6 teoría	15	90 / 6	30 / 2

[Propuesta 3] Añadir “Aplicaciones del SIG” para la utilización en digital de la información geográfica.

Para aprovechar los conocimientos básicos de la información geográfica adquiridos en Geomática, sería deseable que se estudiaran las asignaturas relativas al SIG, que se utiliza para la elaboración de mapas geológicos, prospección geofísica, exploración de recursos, elaboración de mapas de deslizamientos de tierra, etc. Asimismo, se debería incluir entre dichas asignaturas la teledetección. A este efecto, se propone añadir “Aplicaciones del SIG”, como asignatura específica. Por otra parte, existe posibilidad de que en la Escuela Geográfica, perteneciente a otra facultad, se impartan clases similares, por lo que, en caso afirmativo, se requiere coordinar y colaborar con dicha facultad.

El contenido (provisional) de clases de Aplicaciones del SIG y su programa (provisional) son los siguientes:

[Contenido (provisional) de clases teóricas y prácticas]

- Conocimientos básicos del SIG y su software
- Conocimientos básicos de la teledetección
- Elaboración y procesamiento de datos espaciales
- Análisis espacial
- Elaboración y utilización de mapas
- Aplicación a la prevención de desastres por movimientos de ladera

Tal como se muestra en la tabla de abajo, se llevará a cabo el aprendizaje durante un total de 90 horas en un trimestre (15 semanas), y se obtendrán 4 créditos académicos. El programa

consiste en realizar dentro de la universidad 6 horas de clases teóricas y prácticas por semana.

Tabla 4.2.3 Horas de clase de Aplicaciones del SIG y créditos académicos
(Fuente de datos: JCT)

Créditos Académicos	Horas de clase por semana	Número de semanas	Horas de clase frente al profesor en el periodo académico y durante la semana:	Horas de Trabajo Independiente en el periodo y durante la semana:
4	6 teoría	15	90 / 6	0 / 0

【Propuesta 4】 Añadir “Geología Ambiental” para conocer la relación entre la geología, la gente y la vida.

En el área metropolitana de Tegucigalpa predominan los terrenos volcánicos y la topográfica empinada, habiendo una alta densidad demográfica. Por lo tanto, se considera que el aprendizaje previo sobre la relación de la calidad de la tierra con el ambiente de los alrededores servirá para ayudar la comprensión de la geología. A este efecto, se propone añadir a las asignaturas específicas “Geología Ambiental”, cuya inclusión futura en la maestría está en proceso de estudio.

La Geología Ambiental tiene un alcance más amplio que la Geología Aplicada a la Ingeniería Civil, siendo posible realizar estudios sobre los minerales arcillosos que producen desastres por movimientos de ladera y la contaminación por cadmio debida al desarrollo de la energía geotérmica, así como sobre las condiciones de los terrenos volcánicos que tienen relación con las causas primarias de desastres por movimientos de ladera en el área metropolitana de Tegucigalpa.

El contenido (provisional) de las clases de Geología Ambiental y su programa (provisional) son los siguientes:

【Contenido (provisional) de las clases teóricas y prácticas】

- Relación entre la gente, la geología y el ambiente
- Sistema de la tierra y cambio climático
- Terremotos y actividades humanas, y volcanes y actividades humanas
- Meteorización, suelo, erosión y contaminación de la tierra
- Recursos hídricos y ambiente acuático (contaminación de la calidad del agua), y consumo excesivo de aguas subterráneas y hundimiento de la tierra
- Ambiente de la costa y actividades humanas
- Glaciares y cambio climático a largo plazo
- Sequía y desertización
- Recursos minerales y sociedad, y energía y medio ambiente
- Deshechos y suelo

Tal como se muestra en la tabla de abajo, se llevará a cabo el aprendizaje durante 120 horas en total en un trimestre (15 semanas), y se obtendrán 5 créditos académicos. El programa consiste en realizar dentro de la universidad 6 horas de clases teóricas y prácticas por semana, y 2 horas semanales de tareas fuera de la misma, como estudio sin ayuda de profesores (elaboración de reportes, discusiones en grupo, etc.)

Tabla 4.2.4 Horas de clase de Geología Ambiental y créditos académicos
 (Fuente de datos: JCT)

Créditos Académicos	Horas de clase por semana	Número de semanas	Horas de clase frente al profesor en el periodo académico y durante la semana:	Horas de Trabajo Independiente en el periodo y durante la semana:
5	6 teoría	15	90 / 6	30 / 2

4.2.3 Asignaturas de especialidad (4º año)

En el cuarto curso de la Carrera de Geología se deberá elegir una especialidad entre Geología del Petróleo, Geología de Minas, Geología Aplicada a la Ingeniería Civil y Geotermia. Estas especialidades se encuentran ya formalizadas y sistematizadas en el Syllabus (UNAH 2015) en cuanto al contenido de las clases, programa académico, número de créditos necesarios para la graduación, etc. Por lo tanto, no se refiere a añadir “Prevención de Desastres por Movimientos de Ladera”, como una nueva quinta especialidad optativa, sino que se trata de incluir la asignatura relacionada con dicha prevención en la Geología Aplicada a la Ingeniería Civil, que se considera que tiene una relación más profunda con esta prevención, lo cual resultará más efectivo y eficiente.

En la especialidad de Geología Aplicada a la Ingeniería Civil es preciso matricularse en las 4 asignaturas de Geología Aplicada a la Ingeniería Civil, Mecánica de Rocas y de Suelo, Geotécnica Aplicada y Geotécnica Computacional. Estas asignaturas se encuentran formalizadas y sistematizadas en el Syllabus (UNAH 2015) como sigue:

【Geología Aplicada a la Ingeniería Civil】

Aprender las características del suelo y rocas con el objeto de asimilar los conocimientos básicos para la construcción de estructuras. Adquirir los conocimientos básicos sobre la mecánica de rocas y suelo, deformación de rocas y análisis de esfuerzos, que se requieren para el diseño y supervisión de obras.

【Mecánica de Rocas y de Suelo】

Aprender el mecanismo de deformación de rocas y suelo (frescos y meteorizados) para evaluar la excavación de las mismas y el cimiento de las estructuras. Aprender también las características físicas, químicas y dinámicas de rocas y suelo.

【Geotécnica Aplicada】

Aprender sobre el análisis e interpretación del suelo por el método de los elementos finitos (FEM, por sus siglas en inglés) utilizando el software correspondiente. Se puede utilizar este método para las infraestructuras tales como túneles, represas, puentes, etc.

【Geotécnica Computacional】

Aprender la modelación matemática del suelo utilizando el software de simulación. Se puede utilizar esta modelación para las infraestructuras tales como túneles, represas y puentes, así como para evaluar la estabilidad de taludes cortados.

【Propuesta 5】 Añadir “Prevención de Desastres por Movimientos de Ladera” para conocer los fenómenos, medidas y control de estos desastres.

Se propone añadir la asignatura de “Prevención de Desastres por Movimientos de Ladera”, como la quinta asignatura, además de las 4 arriba indicadas, en que es preciso matricularse en la especialidad de Geología Aplicada a la Ingeniería Civil. Asimismo, sería deseable impartir clases sobre diferentes tipos de desastres en general, que constituyen problemas en Centroamérica.

El contenido (provisional) de las clases de Prevención de Desastres por Movimientos de Ladera y su programa (provisional) son los siguientes:

【Clases teóricas y prácticas】

- Resumen de desastres por movimientos de ladera (deslizamiento de tierra, caída de rocas, derrumbamiento de rocas, alud de fango y piedras), y presentación
- Relación de desastres por movimientos de ladera con las condiciones geológicas y topográficas (incluidos materiales y tipos utilizado, meteorización, deterioración, etc.)
- Detección de la configuración terrestre causada por movimientos de ladera (interpretación de fotografías aéreas y satelitales)
- Análisis de estabilidad de la tierra respecto al deslizamiento (incluida la simulación de caída de rocas y alud de fango y piedras)
- Evaluación del peligro de desastre por movimientos de ladera
- Elaboración y aprovechamiento de mapas de peligro
- Medidas y control de desastres volcánicos
- Medidas y control de desastres sísmicos
- Medidas y control de desastres por inundación
- Situación actual de desastres industriales (desastres mineros, hundimiento de suelo, contaminación, etc.)
- Elaboración y aprovechamiento de mapas de peligro

【Trabajo en campo】

- Visita a lugares de desastre por movimientos de ladera y presentación de casos ejemplares
- Visita a lugares protegidos con estructuras contra movimientos de ladera

Tal como se muestra en la tabla de abajo, se llevará a cabo el aprendizaje durante 135 horas en total en un trimestre (15 semanas), y se obtendrán 3 créditos académicos. El programa consiste en realizar dentro de la universidad 2 horas de clases teóricas por semana y 1 hora de prácticas por semana, así como 4 horas de clases teóricas y 2 horas de prácticas fuera de la misma, como estudio sin ayuda de profesores (elaboración de reportes, discusiones en grupo, estudio en campo, etc.).

Tabla 4.2.5 Horas de clase de Prevención de Desastres por Movimientos de Ladera y créditos académicos (Fuente de datos: JCT)

Distribución del tiempo destinado a cada actividad académica					
Semanas : 15	Horas presenciales		Trabajo independiente		Total de Horas: 135
por semana	Teóricas:2	Prácticas:1	Teóricas:4	Prácticas:2	Créditos
por periodo	Teóricas:30	Prácticas:15	Teóricas:60	Prácticas:30	Académicos: 3

Matriculándose en la asignatura de Prevención de Desastres por Movimientos de Ladera en la Carrera de Geología, se pueden adquirir los conocimientos básicos sobre las medidas y control de desastres por movimientos de ladera, lo cual posibilitará investigar las medidas contra dichos desastres que se producen frecuentemente en Honduras, y estudiar los métodos de control de los mismos. Lo que se aprende en esta asignatura se podrá aprovechar para evaluar la estabilidad de las pendientes en los caminos, embalses, bocas de túnel, etc. Como posibles lugares de trabajo, se pueden citar las instituciones de investigación, como universidades y laboratorios; las instituciones administrativas, como municipalidades y ministerios; así como las empresas de construcción, etc.

4.2.4 Propuesta sobre el mapa curricular (árbol curricular)

En la siguiente página se propone el mapa curricular de modo que los nuevos estudiantes de la Carrera de Geología puedan estudiar sistemáticamente las asignaturas básicas, específicas y de especialidad, incluidas las recomendadas en las páginas anteriores, de manera eficiente y eficaz. Utilizando el mapa curricular, se puede comprender la necesidad de las clases y la dirección a seguir de la Carrera de Geología.

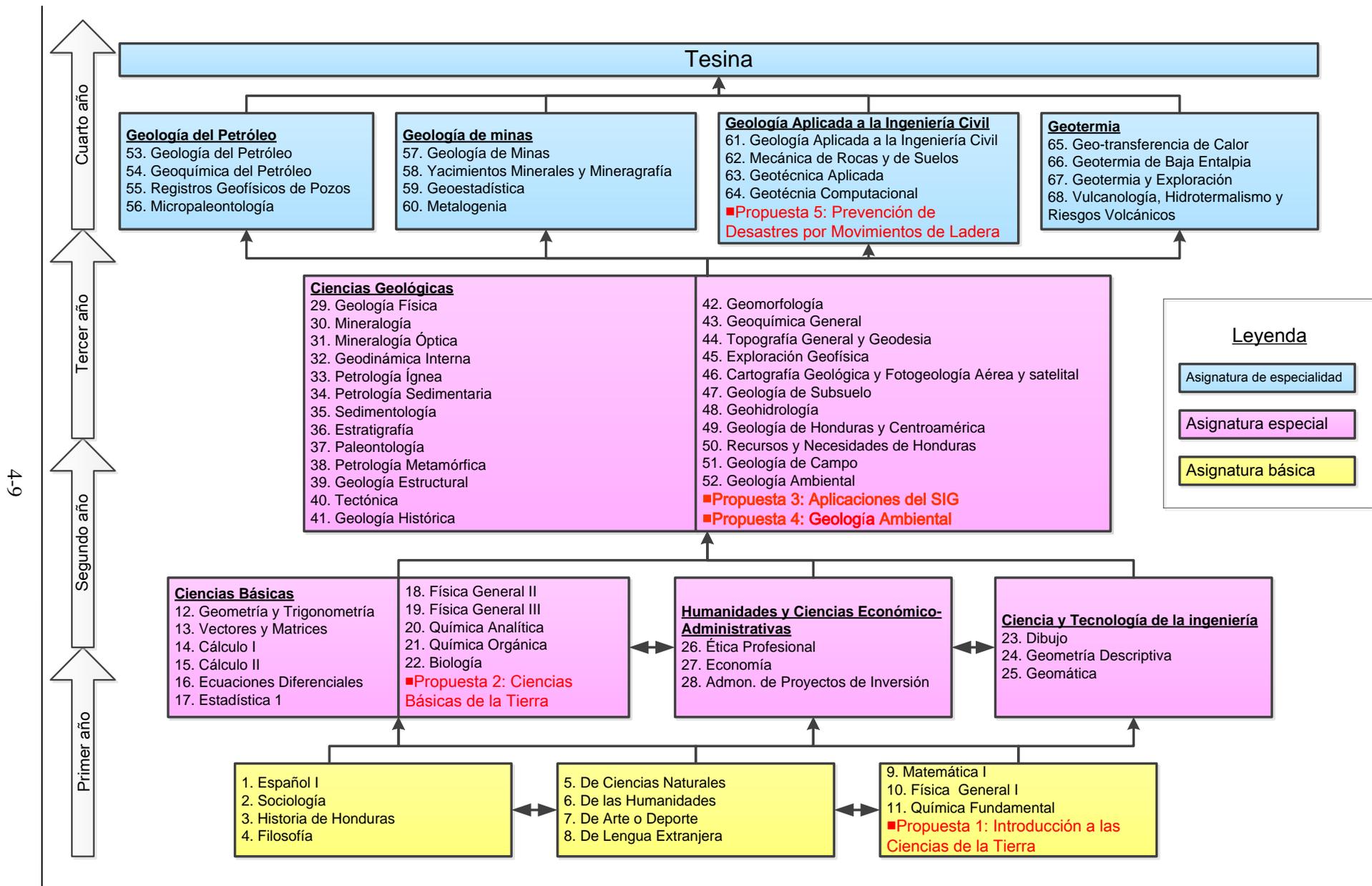


Figura 4.2.1 Cñasificación de asignaturas (Fuente de datos: JCT)

4.3 Propuesta sobre el personal docente

Los profesores actuales de la Escuela Física de la Facultad de Ciencias se encargarán de las asignaturas básicas y de parte de las asignaturas específicas de la Carrera de Geología, y el IHCIT, al que pertenecen los investigadores de la gestión de riesgos de desastres naturales, se responsabilizará también de parte de dichas asignaturas específicas. Para la Carrera de Geología será indispensable personal docente que pueda entender, enseñar e investigar la geología (tierra volcánica, etc.) de Tegucigalpa y sus alrededores.

La Facultad de Ciencias cuenta actualmente con 2 profesores relacionados con la geología, sin embargo, no es suficiente este número, por lo que la UNAH está convocando profesores a través de los medios de comunicación, además de solicitar a los países vecinos centroamericanos envío de este tipo de profesores. Asimismo, hay solicitudes de contratación por parte de 7 profesores nacionales, que hasta ahora no han sido contratados oficialmente.

【Propuesta 6】 Aumento de profesores de geología

No existe ningún profesor que pueda encargarse de enseñar geología, especialmente la Prevención de Desastres por Movimientos de Ladera, asignatura que se propone incluir en el currículo correspondiente por el presente Proyecto. Por consiguiente, se recomienda contratar a un profesor que pueda impartir clases de esta asignatura. Los requisitos de contratación pueden ser los siguientes:

- (1) Edad
 - Alrededor de 35-70 años
- (2) Historial académico
 - Graduado de la universidad de ingeniería o ciencias (título de licenciado o superior)
 - Profesor especializado en geología o geotécnicas, preferentemente
- (3) Experiencias y campos de especialidad

Más de 10 años de experiencia en los campos abajo indicados, preferentemente

 - Investigación y análisis de desastres por movimientos de ladera, y diseño, construcción, supervisión y mantenimiento de obras
 - Enseñanza de geología en universidad o escuela superior
 - Desarrollo de capacidad en instituciones gubernamentales de los países en vías de desarrollo
- (4) Dominio de idioma
 - Español
 - Inglés

La Prevención de Desastres por Movimientos de Ladera es la asignatura del cuarto año, razón por la cual no se necesitará contratar al profesor de geología desde el momento de inauguración de la Carrera de Geología, sino que se podrá hacer a partir de 2016. Este profesor deberá hacer transferencia de tecnología a los demás profesores de la Facultad de Ciencias de la UNAH, de manera que se pueda establecer un sistema que permita a UNAH realizar en el futuro una educación geológica autónoma.

【 Propuesta 7 】 Coordinación y colaboración con otras facultades y organizaciones

Desde el punto de vista interior universitario, es indispensable contar con un sistema de coordinación y colaboración no sólo con la Facultad de Ciencias, sino también con la Facultad de Ingeniería y otras. Especialmente, la Geología Aplicada a la Ingeniería Civil y la Mecánica de Rocas y de Suelos son temas indispensables para la prevención de desastres por movimientos de ladera, y temas que se estudian más en la Facultad de Ingeniería, por lo que se solicitará a dicha facultad el envío de sus profesores.

Por otra parte, se estudiará la posibilidad de solicitar la educación correspondiente a los consultores y voluntarios expertos de JICA, AMDC y otras organizaciones externas, así como la posibilidad de envío temporal de profesores desde Japón, México y otros países para impartir clases intensivas.

Es deseable elaborar memorandas o similares especificando los puntos acordados, por ejemplo, sobre el sistema de coordinación y colaboración con otras facultades e instituciones, antes de que se dicten las clases en cuestión.

4.4 Observaciones sobre las propuestas para la fundación de la Organización de Investigación Geológica en la UNAH

Para el desarrollo de Honduras y prevención de los desastres, la investigación de la geología y formación de personal relacionado son temas urgentes. La fundación de la Organización de Investigación Geológica será el primer paso para solucionar la falta absoluta de técnicos e investigadores en geología, lo cual fue el objetivo del “Estudio geológico sobre los desastres enfocados en los deslizamientos de tierra en el área metropolitana de Tegucigalpa”. Es un gran placer que esta fundación se haga realidad en la UNAH. Sólo un 10% de los 270 mapas geológicos nacionales han sido elaborados con escala de 1:50.000 y, en este sentido, la función de la nueva Carrera de Geología en la UNAH será muy importante para enriquecer las instituciones gubernamentales que se encargan de cartografía.

Para la puesta en marcha de esta Carrera se requieren tiempo, presupuesto y personal, sin embargo, es sumamente importante adecuar el sistema correspondiente, por lo que se necesita que sea establecido con tiempo suficiente. En Japón y en otros países resulta evidente que la fundación de un órgano de investigación fundamental de geología puede dar lugar al desarrollo de los recursos y al avance del estudio sobre los desastres. No es relevante que la motivación de la fundación sea el desarrollo de los recursos naturales o el estudio sobre desastres por movimientos de ladera. Es muy gratificante que con motivo del presente Proyecto se dé el primer paso para el comienzo de la investigación fundamental de geología.

Por otra parte, no se puede esperar de inmediato el logro de resultados positivos por la inauguración de la Carrera de Geología, por lo que en el momento inicial será indispensable contar con colaboración interior y exterior. A este efecto, de ahora en adelante, sería deseable que se llevaran a cabo actividades de intercambio de estudiantes y profesores con otras universidades nacionales e internacionales, incluidas las japonesas, mediante un convenio universitario.

【Bibliografía】

- UNAH 2015: Proyecto de Plan de Estudios de la Carrera de Licenciatura en Geología, Código 163

Appendix 1-2

*Report on the establishment of
a Tegucigalpa City landslide
countermeasure organization*

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Alcaldía Municipal del Distrito Central

Proyecto de Apoyo
para el Fortalecimiento y Formación de Capacidades
de Profesionales en Control y Mitigación Frente a los
Deslizamientos de Tierra
en la Zona Metropolitana de Tegucigalpa,
República de Honduras

Reporte de Recomendaciones sobre el
Establecimiento del Sistema de Aplicación de
Medidas contra Deslizamientos de Tierra en la AMDC

Octubre de 2015

Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA)

Kokusai Kogyo Co. Ltd.
OYO International Corp.

Índice

Índice

Lista de abreviaturas

Página

1	Introducción.....	1-1
1.1	Resumen del Proyecto	1-1
1.1.1	Objetivo del Proyecto	1-1
1.1.2	Actividades del Proyecto	1-1
1.2	Resumen del Informe	1-3
1.3	Resumen de la Actividad ③ “Asesorar sobre el establecimiento del sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra en la AMDC. ..	1-4
2	Perfil de las organizaciones	2-1
2.1	Alcaldía Municipal del Distrito Central (AMDC)	2-1
2.2	Unidades relacionadas con la aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra	2-3
2.2.1	UMGIR (Unidad Municipal de Gestión Integral de Riesgo)	2-4
2.2.2	GER (Gerencia de Evaluación del Riesgo).....	2-5
2.2.3	CODEM (Comité de Emergencia Municipal)	2-6
2.2.4	Otras unidades y organizaciones relacionadas dentro de la AMDC ..	2-7
3	Sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra en el municipio de Tegucigalpa	3-1
3.1	Política de la AMDC para la prevención de deslizamientos de tierra y reconocimiento de zonas de riesgo	3-1
3.1.1	Política de la AMDC para deslizamientos de tierra y leyes relacionadas	3-1
3.1.2	Zonas de riesgo de deslizamientos de tierra identificadas por la AMDC y medidas aplicadas.....	3-2
3.2	Especialidad y capacidad respecto a las medidas contra deslizamientos de tierra	3-4
3.2.1	Especialidad y capacidad de los ingenieros	3-4
3.2.2	Instalaciones, equipos y materiales de construcción.....	3-6
3.2.3	Presupuesto para las medidas contra desastres.....	3-8
3.3	Sistema actual de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra	3-9
3.3.1	Sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra ...	3-9
3.3.2	Problemas del sistema actual de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra	3-16
4	Recomendaciones para el sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra en Tegucigalpa.....	4-1
4.1	Resumen de problemas.....	4-1
4.2	Propuestas para el establecimiento del sistema de aplicación.....	4-3
4.2.1	Recomendaciones sobre el fortalecimiento del sistema de aplicación	4-3
4.2.2	Recomendaciones sobre el fortalecimiento de la capacidad en trabajos reales	4-8
4.3	Comentarios sobre las recomendaciones para el establecimiento del sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra en Tegucigalpa	4-10

Bibliografía

Lista de abreviaturas]

Abreviatura	Inglés	Español
AMDC		Alcaldía Municipal del Distrito Central
BCIE	Central American Bank for Economic Integration	Banco Centroamericano de Integración Económica
BID	Inter-American Development Bank	Banco Interamericano de Desarrollo
CODEL	Unit of Disaster Prevention Committee in Local area	Comité de Emergencia Local
CODEM	Unit of Disaster Prevention Committee in Municipality	Comité de Emergencia Municipal
COE	Emergency Operation Centre	Centro de Operaciones de Emergencia
COPECO	National Disaster Prevention Committee	Comisión Permanente de Contingencias
C/P	Counter Part	Contraparte
GIS	Geographical Information System	Sistema de Información Geográfica
GER	Risk Evaluation Management Division	Gerencia de Evaluación de Riesgo
GPM	Prevention and Mitigation Management	Gerencia de Prevención y Mitigación
IGH	Honduras Geoscience Institute	Instituto de Geociencias de Honduras
IHCIT	Honduras Earth Science Institute	Instituto Hondureño de Ciencia de la Tierra
INSEP	Ministry of Infrastructure and Public Services	Secretaría de Infraestructura y Servicios Públicos
JICA	Japan International Cooperation Agency	Agencia de Cooperación Internacional del Japón
OJT	On the Job Training	Capacitación en el Trabajo
PNUD	United Nations Development Programme	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
SINAGER	National System of Risk Management	Sistema Nacional de Gestión de Riesgo
SMN	National Meteorology Service	Servicio Meteorológico Nacional
UGA	Municipal Unit of Environment Management	Unidad de Gestión Ambiental
UMGIR	Municipal Unit of Integral Risk Management	Unidad Municipal de Gestión Integral de Riesgo
UNAH	National Autonomous University of Honduras	Universidad Nacional Autónoma de Honduras
UPI	University of Polytechnic Engineering	Universidad Politécnica de Ingeniería
USAID	United States Agency for International Development	Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional

1 Introducción

1.1 Resumen del Proyecto

La Agencia de Cooperación Internacional del Japón (en adelante “JICA”) envió a Honduras un equipo de 3 expertos consultores (en adelante “Equipo de Consultores de JICA”) para la investigación, análisis, diseño y construcción en relación con los deslizamientos de tierra, como proyecto individual de envío de expertos, Proyecto de Apoyo para el Fortalecimiento y Formación de Capacidades de Profesionales en Control y Mitigación Frente a los Deslizamientos de Tierra en la Zona Metropolitana de Tegucigalpa, República de Honduras (en adelante “Proyecto”). El período del Proyecto se extenderá desde febrero de 2015 hasta agosto de 2016, durante 18 meses, aproximadamente.

El Proyecto se realiza junto con las siguientes entidades contrapartes:

- Entidad ejecutora: Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH)
 - Instituto Hondureño de Ciencia de la Tierra (IHCIT)

- Entidades colaboradoras: Alcaldía Municipal del Distrito Central (AMDC)
 - Unidad Municipal de Gestión Integral del Riesgo (UMGIR)
 - Gerencia de Evaluación del Riesgo (GER)
 - Comité de Emergencia Municipal (CODEM)

- Entidades relacionadas:
 - Comisión Permanente de Contingencias (COPECO)
 - Secretaría de Infraestructura y Servicios Públicos (INSEP)

A continuación se indican los objetivos y actividades del Proyecto.

1.1.1 Objetivo del Proyecto

El presente Proyecto consiste en fortalecer la capacidad de los investigadores de la UNAH y de los técnicos de la AMDC en la toma de medidas contra deslizamientos de tierra, y contribuir a la mitigación de los daños causados por los mismos mediante el apoyo al establecimiento del sistema de aplicación de las medidas correspondientes en ambas instituciones. Los objetivos concretos son los siguientes:

- ◆ Establecer en la UNAH un sistema organizacional de investigación para realizar el estudio y análisis de los deslizamientos de tierra de magnitud pequeña y mediana, así como para diseñar obras de contramedida.

- ◆ Establecer en la AMDC un sistema organizacional para planear medidas contra deslizamientos de tierra, contratar obras de contramedida de pequeña y mediana escala, y realizar la supervisión y mantenimiento de dichas obras mediante el uso del libro mayor de deslizamientos y mapa de riesgos.

1.1.2 Actividades del Proyecto

El Proyecto consta de las 7 actividades abajo indicadas para la UNAH y AMDC.

- ① Asesorar sobre el plan de fundación de la Unidad de Investigación Geológica en la UNAH.
- ② Asesorar sobre el establecimiento del sistema organizacional de investigación sobre los deslizamientos de tierra dentro de la UNAH y a nivel nacional.
- ③ Asesorar sobre el establecimiento del sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra en la AMDC.
- ④ Realizar seminarios para hacer entender el proceso desde la recolección, estudio y análisis de la información sobre deslizamientos de tierra hasta el diseño, construcción y mantenimiento de las obras.
- ⑤ Asesorar sobre el establecimiento del sistema de coordinación entre la AMDC y la UNAH respecto a las medidas contra deslizamientos de tierra.
- ⑥ Hacer la transferencia a la AMDC de las técnicas para elaborar el libro mayor de deslizamientos de tierra y mapas de riesgos, y asesorar sobre el aprovechamiento de los mismos.
- ⑦ Hacer la transferencia a la AMDC de las técnicas para la operación y mantenimiento de las obras contra deslizamientos y de las instalaciones de monitoreo.

1.2 Resumen del Informe

En este informe se hace el resumen de la actividad ③ “Asesorar sobre el establecimiento del sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra en la AMDC”, que es una de las 7 actividades indicadas en el apartado anterior.

En el primer capítulo se ordenan los objetivos y actividades del conjunto del Proyecto, así como se muestran la composición del presente informe y el resumen de las actividades correspondientes.

En el segundo capítulo se muestra el perfil de la AMDC y de la UMGIR, GER y CODEM, que son las unidades relacionadas con la aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra, así como de otras entidades involucradas, indicándose también el respectivo organigrama, presupuesto, actividades, etc.

En el tercer capítulo se hace el resumen de los 3 puntos abajo indicados sobre el sistema actual de ejecución de las medidas contra deslizamientos de tierra por parte de la AMDC.

- Política de la AMDC sobre la prevención de deslizamientos de tierra y reconocimiento de las zonas de riesgo.
- Especialidad y capacidad en las medidas contra deslizamientos de tierra.
- Sistema actual de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra

El contenido de estos puntos se ha resumido mediante discusiones y entrevistas, principalmente con el personal de la AMDC, y los datos recolectados.

En el cuarto capítulo, como continuación del capítulo anterior, se hacen recomendaciones, desde el punto de vista especializado, de modo que la AMDC pueda establecer un sistema organizacional más efectivo para aplicar las medidas contra deslizamientos de tierra. Dichas recomendaciones se refieren a la política de la AMDC sobre la prevención de deslizamientos de tierra y al sistema de ejecución respecto a las 3 etapas necesarias para la gestión y prevención de desastres. Por otra parte, existen casos en que la AMDC por sí sola no pueda atender todas las medidas contra deslizamientos de tierra en Tegucigalpa. Por lo tanto, en este capítulo se describe qué sistema adoptan las unidades internas de la AMDC, y qué mejoras se necesitan realizar respecto al sistema actual.

1.3 Resumen de la Actividad ③ “Asesorar sobre el establecimiento del sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra en la AMDC.

El Área Metropolitana de Tegucigalpa se encuentra bajo condiciones topográficas y geológicas que provocan frecuentemente desastres por movimientos de ladera, razón por la cual la AMDC debe tomar medidas contra posibles desastres lo más pronto posible, desde el punto de vista de la seguridad de la vida de los ciudadanos y la conservación de sus bienes. La AMDC ha venido recibiendo el apoyo técnico de JICA y de otras agencias de cooperación para realizar estudios sobre los deslizamientos de tierra, obras de contramedidas y monitoreo correspondiente, sin embargo, debido a la falta de experiencia y conocimientos de los técnicos, no ha llegado a establecer un sistema suficiente para llevar a cabo por su propia cuenta el estudio, contratación de obras, supervisión, mantenimiento, etc., convirtiéndose por sí misma en una unidad de trabajo real capaz de tomar medidas contra deslizamientos de tierra. Por esta razón, se requiere mejorar cuanto antes el sistema organizacional teniendo en cuenta los aspectos técnicos, presupuestarios y educativos, para que la AMDC pueda planificar y realizar de manera sostenible las medidas contra desastres por movimientos de ladera de magnitud pequeña y mediana producidos en el área metropolitana.

En la actividad ③ del Proyecto, se ha aclarado y verificado el sistema actual de la AMDC para tomar las medidas contra deslizamientos de tierra, brindándose consejos con vistas a solucionar los posibles problemas.

La AMDC contaba originalmente con la Gerencia de Prevención y Mitigación (GPM) como unidad de control de desastres, que tomaba medidas contra los daños producidos dentro de la jurisdicción municipal. Sin embargo, la GPM se dividió en 2014 entre la UMGIR, que realiza la gestión integral de desastres, y la GER, que se encarga de evaluar el riesgo de los mismos. La AMDC, después de esta reorganización de 2014, ha venido realizando estudios para establecer un sistema de aplicación de medidas contra desastres por iniciativa de la UMGIR, de acuerdo con la Ley del Sistema Nacional de Gestión de Riesgos, establecido en 2009.

La política básica de la AMDC sobre las medidas contra desastres no ha sufrido grandes cambios, por lo que los desastres de gran magnitud o de alto riesgo se traspasan a la Comisión Permanente de Contingencias (COPECO), siendo realizadas las medidas de magnitud pequeña y mediana propiamente por la AMDC. En cuanto al sistema de “respuesta a emergencias”, sistema de “recuperación” y sistema de “mitigación” para cuando se producen desastres, se considera que ya están casi asegurado dentro de la AMDC y no existe ningún problema en el flujo de trabajo ni en la coordinación interinstitucional. En lo que se refiere a la preparación contra posibles desastres (trabajos de mantenimiento), existe un manual para la alerta temprana, elaborado mediante el apoyo del PNUD, etc., y la CODEM, que se encarga del mantenimiento, debe actuar de acuerdo con el protocolo establecido en este manual. Por otra parte, la CODEM realiza también el monitoreo diario, además del mantenimiento de las instalaciones de prevención de desastres, y la GER evalúa el riesgo de las áreas peligrosas, siendo concentrados todos los datos obtenidos en la UMGIR. Se han sostenido discusiones con la AMDC sobre estas circunstancias, y se han dado consejos respecto a medidas más efectivas contra deslizamientos de tierra y para establecer el sistema de gestión correspondiente.

2 Perfil de las organizaciones

2.1 Alcaldía Municipal del Distrito Central (AMDC)

La Alcaldía Municipal del Distrito Central (AMDC) es un gobierno autónomo que tiene bajo su jurisdicción el Área Metropolitana de Tegucigalpa, cuya población es la mayor de Honduras. Esta área cuenta con una superficie total de 1,502km²¹ y una población aproximada de 1.2 millones de personas².

La superficie del Área Metropolitana de Tegucigalpa no ha cambiado desde 1975. Por otra parte, la población de la zona urbana está aumentando cada año, de acuerdo con lo cual se está ampliando la zona residencial entorno a la urbana. En el momento actual, la zona residencial se ha extendido hasta sobrepasar el límite de la zona urbana designada por la AMDC dentro del Área Metropolitana. Esta zona urbana se refiere al ámbito en que la AMDC puede prestar servicios públicos (agua potable, electricidad, recogida de basura, prevención de desastres, etc.). En el momento de 2013³ la zona urbana se extiende en 105km², ocupando sólo un 7% de la totalidad del Área Metropolitana, sin embargo, la población de dicha zona asciende a 1.09 millones de personas, aproximadamente, lo cual significa que un 92% de la población total del Área Metropolitana se concentra en la zona urbana.

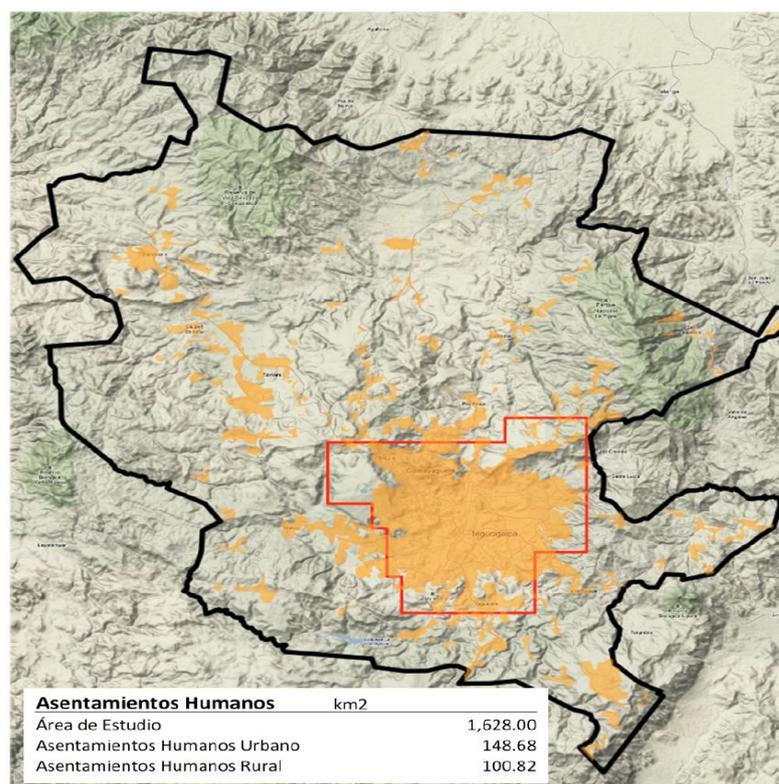


Ilustración 7. Asentamientos Humanos, Área Urbana – Área Rural. Fuente: Elaboración Propia en base a SANAA, Sinit y Mapa de Relieve de Google.

Figura 2.1.1 Alcance de la zona urbana (marco de color rojo) y zona residencial (marco de color naranja) del Área Metropolitana de Tegucigalpa
(Fuente: Plan de Desarrollo Municipal con Enfoque de Ordenamiento Territorial, 2014)

¹ Plan de Preparación y Respuesta Municipal del Distrito Central, 2013

² Plan de Preparación y Respuesta Municipal del Distrito Central, 2013

³ Plan de Desarrollo Municipal con Enfoque de Ordenamiento Territorial, AMDC, 2014

En vista de esta situación, la AMDC está estudiando la tendencia de extensión futura de la zona residencial y deliberando sobre la ampliación de la zona urbana designada, con vistas a poder prestar los servicios públicos a la zona residencial en proceso de extensión.

La AMDC impone el pago de impuestos principalmente a los habitantes en la zona urbana, para ofrecerles los servicios públicos abajo indicados.

- Mantenimiento de la seguridad pública (Policía)
- Medidas contra desastres (CODEM)
- Mejoramiento y mantenimiento de infraestructuras (energía eléctrica, caminos, servicio de agua, comunicación, etc.)
- Pleito y arbitraje
- Información pública
- Saneamiento básico (alcantarillado y recogida de basura)
- Ordenamiento territorial (catastro, transacciones de tierras y evaluación de tierras)
- Control de edificios (permiso de construcción, supervisión de obras de construcción, etc.)

En abril de 2015 se ha actualizado el organigrama de la AMDC.

Según el nuevo organigrama, los proyectos de contramedidas para deslizamientos de tierra son atendidos principalmente por el CODEM, GER y UMGIR (indicados dentro del marco rojo).

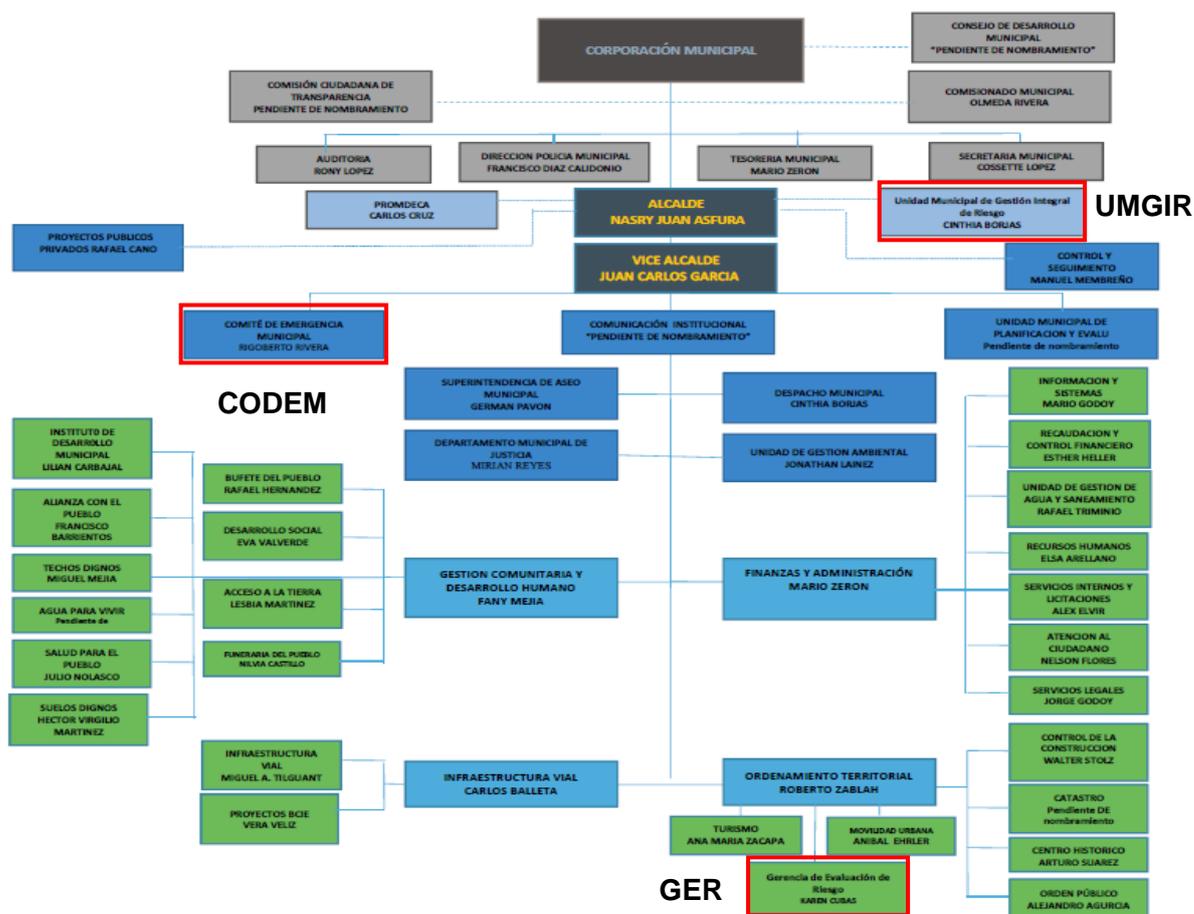


Figura 2.1.2 Organigrama de la AMDC (abril de 2015, proporcionado por la AMDC)

2.2 Unidades relacionadas con la aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra

Anteriormente, como organización para la prevención de desastres en Tegucigalpa, se contaba principalmente con la Gerencia de Prevención y Mitigación (GPM), que integraba la mitigación y prevención de desastres, y el Comité de Emergencia Municipal (CODEM), que atendía desastres emergentes. En el organigrama actual, la GPM se ha dividido entre la Unidad Municipal de Gestión Integral de Riesgo (UMGIR), que realiza principalmente la gestión del riesgo, y la Gerencia de Evaluación de Riesgo (GER), que está especializada en la evaluación del riesgo. La AMDC, después de esta reorganización de 2014, ha venido realizando estudios para establecer un sistema de aplicación de medidas contra desastres por iniciativa de la UMGIR.

A continuación, se da una explicación sobre las unidades del municipio de Tegucigalpa relacionadas con la aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra, incluidas las organizaciones arriba indicadas. En la figura 2.2.1 se muestra la relación física de todas estas unidades y organizaciones.

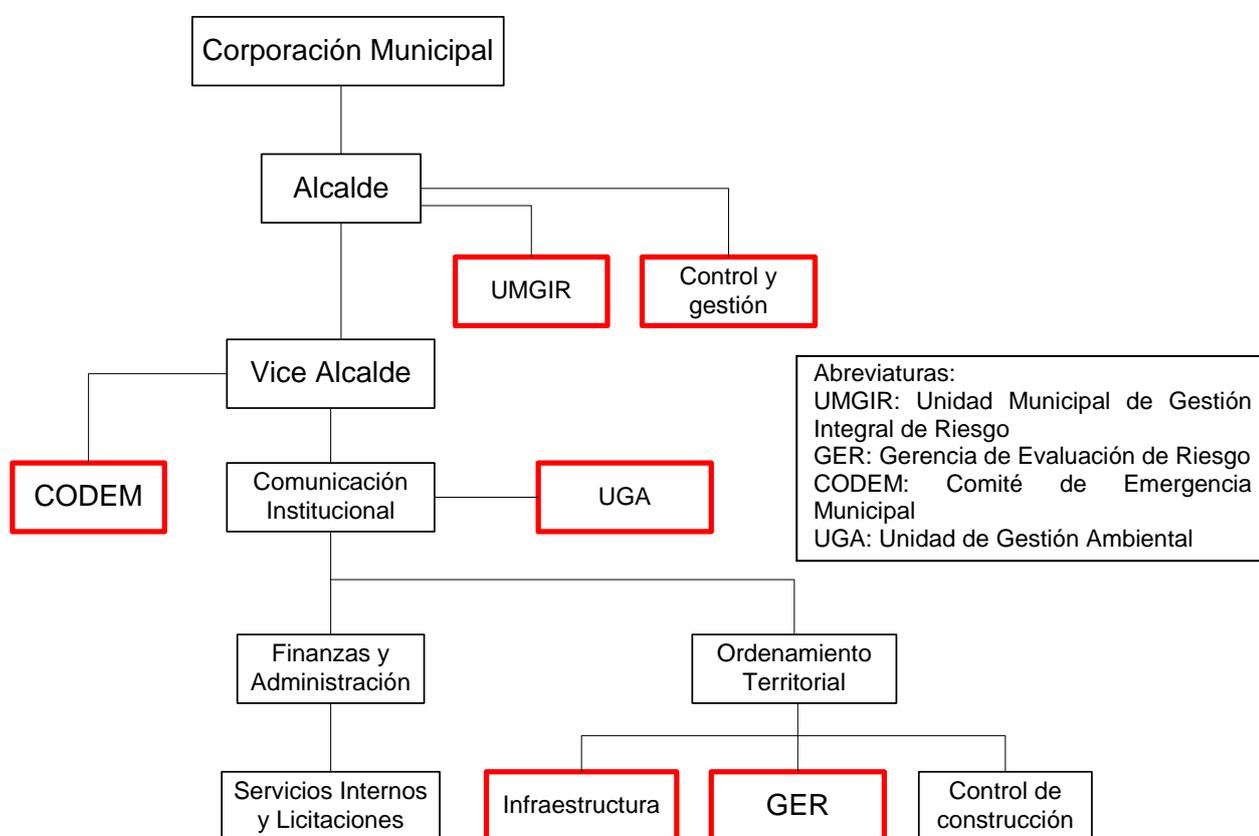


Figura 2.2.1 Unidades del municipio de Tegucigalpa relacionadas con la aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra

El Departamento de Infraestructura ha sido incorporado dentro del Departamento de Ordenamiento Territorial por problemas prácticos.

2.2.1 UMGIR (Unidad Municipal de Gestión Integral de Riesgo)

Se trata de una nueva unidad creada en agosto de 2014 y que actualmente se encuentra en proceso de fortalecimiento organizacional. La UMGIR tiene por objetivo unificar el control de medidas contra desastres en el municipio de Tegucigalpa y realizar la coordinación al respecto con las unidades relacionadas. También es un órgano para tomar decisiones finales sobre los trabajos de prevención de desastres. Toma juicios principalmente administrativos, aunque desempeña a veces la función de tomar juicios técnicos. Realiza la gestión de todos los trabajos de prevención de desastres controlados por la AMDC.

Actualmente (julio de 2015), cuenta con 2 personas, el jefe y un ingeniero civil. En el momento presente está haciendo una convocatoria de 5 ingenieros. Intenta establecer un sistema que permita atender en el futuro desastres en diversos sectores, por ejemplo, en el sector vial, sector arquitectónico, etc.

Los trabajos principales de la UMGIR son los siguientes:

- Arreglo y aprobación del lineamiento sobre la gestión del riesgo teniendo en cuenta la situación del desarrollo urbano.
- Evaluación y supervisión de los resultados según el lineamiento sobre la gestión del riesgo.
- Facilitación de información y datos necesarios al alcalde e instituciones municipales para la gestión del riesgo adecuada de la AMDC.
- Desarrollo y supervisión del Plan de Gestión del Riesgo de la AMDC (se prevé elaborarlo mediante el apoyo del PNUD).
- Formación de unidades de gestión del riesgo a nivel nacional y regional, y supervisión del cumplimiento del reglamento correspondiente.
- Coordinación de proyectos, estrategias y acciones relacionados con la gestión del riesgo.
- Propuesta y revisión de las leyes y técnicas relacionadas con la gestión del riesgo.
- Control integral del trabajo de gestión del riesgo.
- Facilitación de información a las instituciones públicas y privadas intermedias para publicar el lineamiento de la AMDC sobre riesgos.

No se cuenta con recursos humanos suficientes para realizar todos estos trabajos, resultando insuficiente también la capacidad técnica para llevar a cabo la gestión del riesgo. Por otra parte, aunque la UMGIR es la unidad central del municipio para la gestión del riesgo, resulta insuficiente su estructura por tratarse de una nueva organización. Así pues, la tarea más urgente, de ahora en adelante, es fortalecer la organización y capacidad de la UMGIR.

2.2.2 GER (Gerencia de Evaluación del Riesgo)

En agosto de 2014 la anterior GPM se dividió entre la GER y la UMGIR, siendo transferidas a la GER casi todas las tareas de la GPM.

La principal tarea actual de la GER consiste en evaluar el riesgo de la tierra donde se solicita la construcción. Se encuentra elaborado un manual para la evaluación del riesgo⁴ por la agencia de cooperación internacional y COPECO, de acuerdo con el cual se realiza la evaluación del mismo.

Según las estadísticas, desde enero hasta junio de 2015, se hizo la evaluación del riesgo en 588 casos (promedio de 98 casos por mes). Trabajan 7 ingenieros en total, 6 ingenieros de obras civiles (incluido el gerente) y 1 ingeniero arquitecto. Todos estos técnicos se encargan de la evaluación del riesgo.

Dependiendo del resultado de la evaluación, puede haber casos en que se recomiende al solicitante (propietario de la tierra) realizar la prueba o estudio del suelo. Para juzgar el resultado de dicha prueba, existen casos en que se lo confía a los ingenieros geológicos de la COPECO, ya que la GER no cuenta con este tipo de ingenieros. Sin embargo, se tarda bastante tiempo en obtener el juicio, debido a las numerosas ocupaciones de los ingenieros de la COPECO. En el pasado, cuando se disponía de un ingeniero geólogo, que el PNUD envió por 6 meses, el trabajo de evaluación se realizaba fluidamente. En los Términos de Referencia, donde se muestran las tareas de la GER, existen rubros para muestrear y evaluar los bloques de deslizamiento de tierra en coordinación con la UNAH, sin embargo, no se ha presentado ningún resultado real.

Aunque se espera del personal de la GER que se involucre en las medidas contra deslizamientos de tierra, además de la evaluación de riesgo de los terrenos, no son suficientes la experiencia y capacidad de los ingenieros de esta unidad, y existe falta de ingenieros geológicos y geotécnicos que puedan tomar la iniciativa en la toma de dichas medidas, razón por la cual resulta difícil hacer frente a las mismas con el actual sistema de trabajo.

⁴ Manual para la Evaluación de Riesgo del emplazamiento y del Medio construido para edificios, viviendas y lotificaciones, COPECO, PNUD, Cooperación Suiza en América Central, 2011

2.2.3 CODEM (Comité de Emergencia Municipal)

El CODEM es una organización creada conforme a la Ley del Sistema Nacional de Gestión de Riesgos (SINAGER). Su trabajo principal consiste en la respuesta a emergencias en caso de desastres. Las principales emergencias atendidas son incendios forestales en la época seca, y deslizamientos de tierra e inundaciones en la época de lluvias.

La respuesta a emergencias se realiza de acuerdo con el manual correspondiente (Manual de Protocolos de Respuesta), elaborado por GOAL (ONG apoyada por ECHO y PNUD). Este manual se revisa cada 2 años, correspondiendo hacer la revisión en el presente 2015.

Además de la respuesta a emergencias, se encarga de hacer el mantenimiento de las instalaciones de prevención de desastres, realizando periódicamente el monitoreo de las tierras afectadas y el mantenimiento de dichas instalaciones, según las técnicas de JICA.

En el CODEM trabajan 64 personas (marzo de 2015), 9 de las cuales se encuentran involucradas en la alerta temprana y gestión del riesgo. Para el monitoreo y mantenimiento en El Berrinche y El Reparto trabajan principalmente 4 personas.

En la figura de abajo se muestra el organigrama del CODEM.

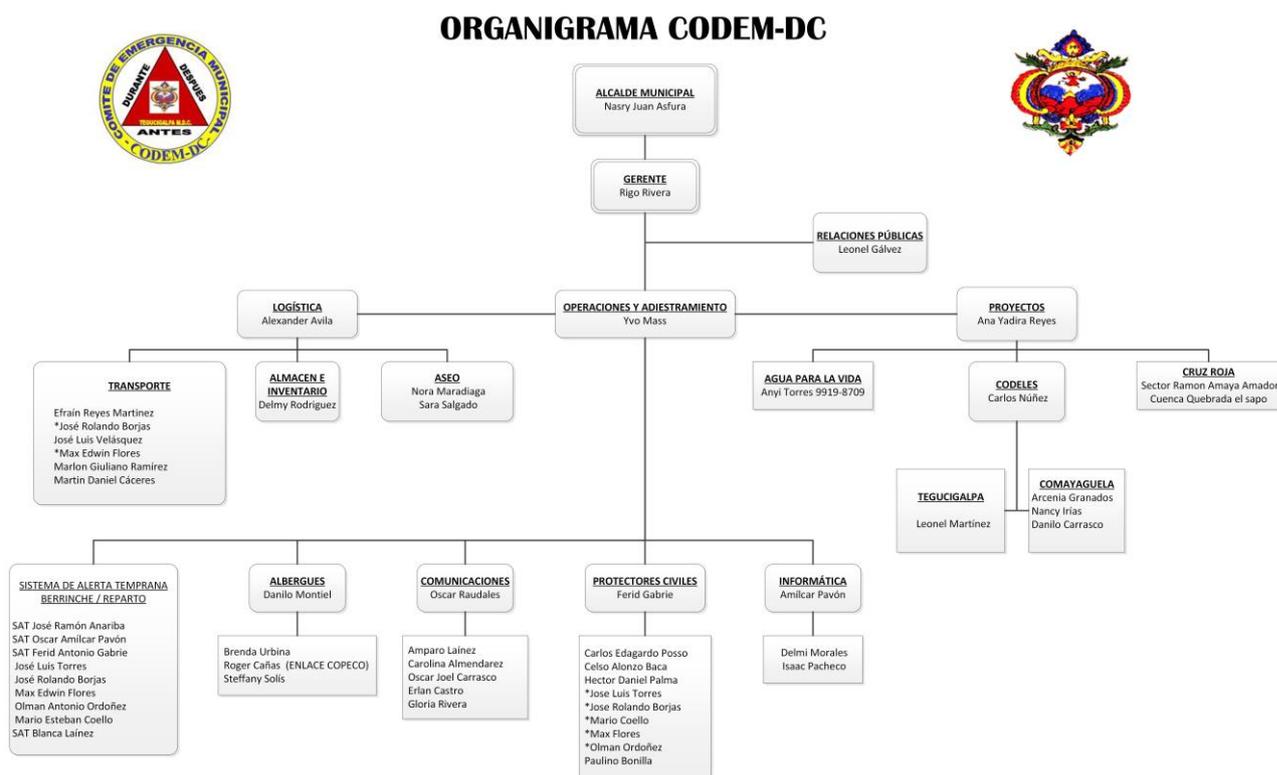


Figura 2.2.2 Organigrama del CODEM (proporcionado por el CODEM)

Actualmente, se está estudiando la manera de hacer una organización con mayor movilidad.

El CODEM también se encarga de impartir la capacitación al CODEL, Comité de Emergencia Local, y de prestar apoyo para los equipos y materiales de construcción.

2.2.4 Otras unidades y organizaciones relacionadas dentro de la AMDC

(1) Unidad de Gestión Ambiental (UGA)

La UGA es una sección que realiza la evaluación ambiental para los proyectos a implementarse por la AMDC. Por otra parte, el resultado de evaluación del riesgo realizada por la GER se envía a la UGA, de modo que ésta pueda hacer la evaluación de impacto ambiental en base al riesgo de desastres, tal como estipula la Ordenanza Municipal Zonas de Riesgo. Los puntos a comprobar en la evaluación de impacto ambiental están clasificados en 15 ítems, que son: industria química, industria alimenticia, agricultura, ganadería, bosques, energía, hoteles y turismo, medicina, infraestructuras, fabricación, servicios, manejo de residuos, biodiversidad y otros. Estos puntos son los determinados propiamente por la AMDC, sin embargo, actualmente se está deliberando sobre la adopción de los puntos utilizados por la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA).

Los ingenieros de la UGA son ambientales en su mayoría, no disponiéndose de especialistas en geología ni geotécnica. Por lo tanto, para la evaluación geológica y del suelo, se espera contar con el apoyo técnico de la GER.

En la Ordenanza Municipal Zonas de Riesgo de la AMDC se supone otorgar a ingenieros privados la licencia de evaluación del riesgo para la contratación futura de esta evaluación, sin embargo, la situación actual es que el personal de la UGA y GER realiza dicha evaluación.

(2) Departamento de Infraestructura

Según el organigrama de la AMDC, el Departamento de Infraestructura se encuentra incorporado en el Departamento de Ordenamiento Territorial por problemas prácticos. El Departamento de Infraestructura realizaba anteriormente el trabajo integral, desde la planificación de los proyectos de construcción en Tegucigalpa, hasta la formación de los mismos y supervisión de las obras. Por otra parte, el Departamento de Control y Seguimiento, que se encuentra bajo el control directo del alcalde, desempeñaba también la supervisión de las obras públicas de Tegucigalpa, razón por la cual se duplicaba el trabajo con el Departamento de Infraestructura. Después de la incorporación arriba indicada, al Departamento de Infraestructura se le ha asignado el trabajo desde la planificación de los proyectos hasta la formación de los mismos, para evitar la duplicidad del trabajo con el Departamento de Control y Seguimiento.

Trabajan en este departamento 11 ingenieros civiles y un oficinista financiero, en un total de 12 personas.

El trabajo principal consiste en la planificación de los proyectos de construcción y la formación de los mismos, antes de ejecutarse las obras de construcción. En el caso de implementarse proyectos de prevención de medidas contra deslizamientos de tierra, al Departamento de Infraestructura se le asignan los siguientes trabajos:

- Verificar el informe en que se ha juzgado que será necesario tomar medidas contra deslizamientos de tierra conforme a la evaluación del riesgo por parte de la GER.
- Realizar la confirmación del lugar en base al informe, y elaborar el plan de implementación.
- Estudiar y diseñar obras de pequeña escala, como construcción de canales, y contratar a un consultor privado cuando se trata de obras de gran escala o con dificultades técnicas.

-
- Revisar los resultados del estudio y diseño contratados al consultor privado.
 - Elaborar especificaciones de obras de medidas contra deslizamientos de tierra en base al resultado del diseño, y entregarlas al Departamento de Adquisición.

Desde enero hasta junio de 2015, el Departamento de Infraestructura ha hecho la formación de más de 100 proyectos de construcción, sin embargo, todavía no tiene experiencia de haber realizado proyectos de medidas contra deslizamientos de tierra. En cuanto a los proyectos de gestión del riesgo, se solicita la ayuda a la GER según las necesidades.

(3) Departamento de Control y Seguimiento

Es un nuevo departamento creado en julio de 2014 para realizar el control de todas las obras públicas del municipio de Tegucigalpa. Se encarga de controlar las obras de mejoramiento de infraestructuras dentro de la jurisdicción de la AMDC, así como de servicios públicos, tales como limpieza de las calles, etc. Concretamente, se dedica a controlar a los contratistas adquiridos para la implementación de cada proyecto y a realizar la gestión del pago correspondiente. Trabajan 8 ingenieros, todos los cuales son civiles.

El Departamento de Control y Seguimiento, como supervisor general, realiza el control de los supervisores de obras y contratistas adquiridos de acuerdo con el plan de implementación, entregado por el Departamento de Infraestructura.

En cuanto a la gestión del riesgo en las medidas contra deslizamientos de tierra, se solicita la ayuda a la GER según las necesidades. Conforme al sistema de comando en el organigrama, la GER es una gerencia totalmente diferente al Departamento de Control y Seguimiento, sin embargo, para la gestión del riesgo pueden trabajar conjuntamente sin barreras laborales.

(4) Centro de Operaciones de Emergencia (COE)

No se trata de una organización permanente, sino que se conforma según las necesidades en caso de atender emergencias en los desastres. Los miembros son convocados no sólo en los desastres naturales, tales como deslizamientos de tierra, incendios forestales, inundaciones, etc., sino también en los casos de propagación de enfermedades infecciosas. El COE se compone de miembros enviados de las siguientes organizaciones:

- AMDC (CODEM)
- FAA (Militar)
- FUSINA (Policía)
- ENEE (Ministerio de Energía)
- SANAA (Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados)
- Centro de Salud (Ministerio de Salud)
- COPECO (Comisión Permanente de Contingencias)

Al alcalde de la AMDC se le nombra presidente del COE.

3 Sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra en el municipio de Tegucigalpa

Los principales desastres naturales en el municipio de Tegucigalpa son los deslizamientos de tierra, inundaciones e incendios forestales. A continuación, se muestra el resumen del sistema de respuesta a dichos desastres que adopta la AMDC, indicándose especialmente el sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra.

3.1 Política de la AMDC para la prevención de deslizamientos de tierra y reconocimiento de zonas de riesgo

3.1.1 Política de la AMDC para deslizamientos de tierra y leyes relacionadas

En Honduras existe la Ley del Sistema Nacional de Gestión de Riesgos (SINAGER) (Ley SINAGER: revisada en 2014), la cual regula los aspectos legales sobre la gestión del riesgo de los desastres producidos dentro del país. En la AMDC existe la Ordenanza Municipal Zonas de Riesgo establecida en agosto de 2011. Esta ordenanza especifica la respuesta a emergencias en caso de desastres, el método de evaluación de zonas de riesgo y el sistema de la misma, de acuerdo con la Ley de SINAGER.

La política de la AMDC sobre la prevención de desastres y el plan correspondiente están en proceso de elaboración con el apoyo del PNUD, sin haberse completado todavía. En el momento actual, se está realizando debidamente la respuesta a emergencias en los desastres y la evaluación de riesgo en las tierras donde se solicita el permiso de construcción. En cuanto al mantenimiento de los canales de drenaje construidos como medidas contra inundaciones y de las obras contra deslizamientos de tierra, la AMDC lo realiza periódicamente con su propio presupuesto anual.

La AMDC no cuenta con un número suficiente de expertos ni de técnicos especialistas en medidas contra desastres, siendo limitado también el presupuesto. Cuando se necesita tomar dichas medidas, la AMDC realiza un estudio preliminar. Si resulta difícil tomar estas medidas por problemas técnicos, o se supone que la magnitud del desastre es grande (costo de la obra superior a 2 millones de lempiras) según el resultado de dicho estudio, se solicita a la COPECO la toma de medidas.

La AMDC está llevando a cabo el plan de extender el alcance de los servicios públicos de acuerdo con la extensión de la zona residencial dentro del Área Metropolitana de Tegucigalpa. De ahora en adelante, comenzará el desarrollo urbanístico en la zona ampliada, por lo que se intentará reforzar la gestión del riesgo de posibles desastres.

3.1.2 Zonas de riesgo de deslizamientos de tierra identificadas por la AMDC y medidas aplicadas

En la tabla de abajo se indican las zonas de riesgo de deslizamientos de tierra, resumiéndose las medidas aplicadas prioritariamente por la AMDC.

Tabla 3.1.1 Zonas de riesgo de deslizamientos de tierra en Tegucigalpa

(Fuente de datos: JCT)

	Zona	Estado actual
1	Col. Campo Cielo	En el pasado se había producido una vez un deslizamiento de tierra, y los vecinos fueron trasladados por la AMDC. Posteriormente, empezaron a edificarse viviendas, pero en 2011 sucedió un nuevo deslizamiento de tierra. Actualmente, no se utiliza la tierra. Se instalaron canales de drenaje para evitar la entrada de las aguas pluviales de los alrededores a la tierra afectada mediante la colaboración de la UNAH y PNUD.
2	Col. Izaguirre	En 2015 las viviendas y caminos sufrieron daños por deslizamientos de tierra. La AMDC ha contratado a una empresa privada para tomar medidas urgentes, y la obra está en proceso de ejecución.
3	Obrera	Se instaló un muro de gaviones para evitar movimientos de tierra. (La obra fue implementada por la AMDC mediante el apoyo del PNUD.)
4	Ciudad del Ángel	En el pasado las viviendas sufrieron enormes daños por deslizamientos de tierra. La COPECO tomó las medidas en lugar de la AMDC, pero no hay progreso apenas en las obras de recuperación.
5	El Berrinche	Se ejecutaron obras de contramedidas mediante el apoyo de JICA. Actualmente, el CODEM realiza el mantenimiento de las instalaciones.
6	El Reparto	Se ejecutaron obras de contramedidas mediante el apoyo de JICA. Actualmente, el CODEM realiza el mantenimiento de las instalaciones.
7	Salida a Oriente	Hubo derrumbamiento de una ladera por haberse excavado la tierra en el extremo de la misma, causando daños a 2 viviendas vecinas. Posteriormente, se tomaron medidas por la AMDC, y la ladera en cuestión se encuentra actualmente estable.
8	Col. Nueva Santa Rosa	En 2008 empezaron a producirse deslizamientos de tierra, y en 2011 las viviendas fueron destruidas por completo. También la travesía quedó cortada. Desde entonces, no se han producido desastres. La AMDC no toma medidas en especial. GOAL (ONG) hizo el mejoramiento de los canales de drenaje.
9	El Edén (parte alta) La Cabaña	Está situado cerca de la zona Bambú. Las viviendas han sufrido daños por movimientos de tierra.
10	El Dorado	En 2010 hubo derrumbamiento de ladera en una pendiente abrupta. Las obras de recuperación fueron realizadas con el fondo del BCIE. La AMDC hizo la compensación de los daños sufridos a los afectados. Existen canales, pero no se realiza el mantenimiento. Actualmente, no hay problemas de estabilidad de ladera.
11	El Tablón	Aparecieron grietas en las viviendas construidas en las parcelas desarrolladas, razón por la cual se suspendió el desarrollo de la zona. El promotor inmobiliario desapareció. Es posible que el problema no haya sido causado por deslizamiento de tierra, sino por una construcción deficiente.
12	Res. Paris	Aparecieron grietas en las viviendas construidas en las parcelas desarrolladas. El promotor y la alcaldía están en pleito. Se suspendió el desarrollo. Hay dudas de que el problema haya sido causado por deslizamiento de tierra.
13	José Ángel Ulloa	Se han realizado obras de contramedidas de pequeña escala mediante el apoyo de USAID.
14	José Arturo Duarte	Se han realizado obras de contramedidas de pequeña escala mediante el apoyo de USAID.
15	Río Choluteca	Las medidas están incluidas en el Plan Maestro elaborado en 2002 (por el proyecto de JICA).

	Zona	Estado actual
16	Salida de la Laguna del Pescado	Las medidas están incluidas en el Plan Maestro elaborado en 2002 (por el proyecto de JICA).
17	Bambú	Las medidas están incluidas en el Plan Maestro elaborado en 2002 (por el proyecto de JICA). Aunque fueron instalados algunos equipos de monitoreo, no están en servicio para hacer mediciones. El BCIE está planificando la toma de medidas de pequeña escala.

Según los mapas de peligro y mapas de distribución de deslizamientos de tierra elaborados por diferentes instituciones, se puede suponer que existen numerosas zonas de riesgo latente, además de las zonas arriba señaladas. De ahora en adelante, el desarrollo urbanístico y la evaluación de riesgo conforme al progreso de dicho desarrollo podrán dar lugar a la identificación de más zonas susceptibles de deslizamiento de tierra.

3.2 Especialidad y capacidad respecto a las medidas contra deslizamientos de tierra

3.2.1 Especialidad y capacidad de los ingenieros

En el presente Proyecto se hicieron encuestas y entrevistas al personal de la UMGIR, GER y CODEM, que constituyen unidades de trabajo importantes para las medidas contra deslizamientos de tierra, con el objeto de conocer el actual sistema organizacional. Las personas pertenecientes a cada una de estas unidades y sus especialidades son las siguientes:

Tabla 3.2.1 Lista de especialidades de las personas pertenecientes a UMGIR, GER y CODEM (Fuente de datos: JCT)

Unidad	Cargo	Especialidad
UMGIR	Coordinador	Ingeniería civil
	Evaluador de proyectos	Ingeniería civil
GER	Gerente	Ingeniería civil
	Ingeniero asistente	Arquitectura
	Ingeniero	Ingeniería civil
	Jefe de proyecto	Ingeniería civil
	Formulador y evaluador de proyectos	Ingeniería civil
CODEM	Jefe de protector civil	Ingeniería industrial
	Oficial de alerta temprana	Ingeniería eléctrica
	Protector civil 1	Ciencia y letras
	Protector civil 2	Ciencia y letras
	Protector civil 3	Ciencia y letras
	Protector civil 4	Ciencia y letras
	Protector civil 5	Ciencia y letras
	Protector civil 6	Ciencia y letras
	Protector civil 7	Ciencia y letras
	Protector civil 8	Ciencia y letras
Protector civil 9	Censor jurado de cuentas	

Se puede saber que la mayoría de las personas pertenecientes al CODEM está a nivel de ingeniero mecánico, y las personas que trabajan en la UMGIR y GER en su mayoría son ingenieros civiles.

Dentro de la encuesta se hizo la autoevaluación de la capacidad en el trabajo necesario en la AMDC para aplicar las medidas contra deslizamientos de tierra, siendo los resultados los siguientes:

Tabla 3.2.2 Autoevaluación de la capacidad respecto a las medidas contra deslizamientos de tierra en las diferentes unidades de la AMDC (Fuente de datos: JCT)

Ítems de trabajo	1	2	3	4	5
Planificación de medidas contra deslizamientos de tierra			✓		
Estudio y análisis de deslizamientos de tierra					✓
Diseño y estimación del costo de las obras de medidas contra deslizamientos de tierra			✓		
Pedido y contratación de obras (elaboración de especificaciones técnicas, etc.)		✓			
Método de supervisión de obras		✓			
Método de mantenimiento (incluido el monitoreo)			✓		
Planificación y aplicación de medidas de emergencia		✓			

Leyenda: [1: Suficiente <---> 5: Insuficiente]

A partir de los resultados de esta encuesta, queda claro que el personal de la AMDC piensa que, en cuanto a los trabajos realizados habitualmente hasta ahora, es capaz de hacerlos más o menos por su propia cuenta. Por otra parte, se puede saber que estas unidades de trabajo, donde trabajan principalmente ingenieros civiles, no tienen confianza en el estudio y análisis de deslizamientos de tierra, que es una especialidad fuera de su alcance.

Igualmente, se hizo una entrevista en cada una de estas unidades sobre los problemas técnicos para llevar a cabo las medidas contra deslizamientos de tierra. En la siguiente tabla se indican las respuestas.

Tabla 3.2.3 Problemas técnicos de las principales unidades de trabajo de la AMDC respecto a los deslizamientos de tierra (Fuente de datos: JCT)

Unidad de trabajo	Puntos a mejorar
UMGIR	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecimiento de la capacidad de apoyo para elaborar el plan de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra. • Técnicas de actualización del mapa de deslizamientos de tierra elaborado mediante el apoyo de JICA. • Determinación de normas para el plan de desarrollo urbanístico teniendo en cuenta la prevención de deslizamientos de tierra. • Revisión de las leyes y normas existentes sobre la prevención de deslizamientos de tierra. • Aprendizaje de técnicas de monitoreo de deslizamientos de tierra. • Mejora de la capacidad de control de deslizamientos de tierra mediante el SIG.
GER	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecimiento de la capacidad de evaluar los estudios geológicos y de suelos. • Mejora de la capacidad de utilización del SIG. • Técnicas de actualización del mapa de deslizamientos de tierra • Mejora de la capacidad para juzgar in situ las zonas de riesgo • Aprendizaje de técnicas de estabilización de ladera. • Aprendizaje mediante experiencias en construcciones en ladera.
CODEM	<ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje de conocimientos sobre el monitoreo de deslizamientos de tierra y obras de recuperación. • Mejora de la calidad del informe de monitoreo. • Mejora de la capacidad de utilización del SIG. • Aprendizaje de conocimientos generales sobre deslizamientos de tierra. • Fortalecimiento de la capacidad para evaluar los estudios geológicos y de suelos.

A partir de los resultados de esta entrevista, se puede saber que los entrevistados reconocen la falta de conocimientos sobre las medidas contra deslizamientos de tierra, debido a las escasas experiencias en trabajos técnicos relacionados. Por otra parte, cada unidad de trabajo señala, como tarea común, la mejora de conocimientos y capacidades para poder aprovechar de manera suficiente el mapa de peligro de deslizamientos de tierra elaborado por diferentes donantes internacionales, así como también las medidas correspondientes aplicados hasta ahora por dichos donantes.

3.2.2 Instalaciones, equipos y materiales de construcción

Para tomar medidas contra deslizamientos de tierra y controlar los mismos, se necesitan obras de contramedidas y equipos de monitoreo. En la tabla de abajo se indican estas obras y equipos, que se encuentran controlados por el CODEM.

Tabla 3.2.4 Principales obras de contramedidas controladas por el CODEM para deslizamientos de tierra (Fuente de datos: JCT)

Lugar de instalación	Obra de contramedida	Especificación
El Berrinche	Pozo de recogida de agua	8 unidades (profundidad de 13.5m a 28.5m)
	Canal de drenaje superficial	
	Orificio de drenaje horizontal	1 unidad (5 orificios)
El Reparto	Pozo de recogida de agua	2 unidades (profundidad de 11.5m y 14m)
	Canal de drenaje superficial	

Tabla 3.2.5 Principales equipos controlados por el CODEM para el monitoreo de deslizamientos de tierra (Fuente de datos: JCT)

Equipo de monitoreo de deslizamientos	Lugar de instalación	Cantidad
Medidor de inclinación	El Berrinche	3 lugares
	El Reparto	2 lugares
Extensómetro	El Berrinche	4 unidades
	El Reparto	2 unidades
Pluviómetro	El Berrinche	1 unidad
	El Reparto	1 unidad
Medidor de nivel de aguas subterráneas	El Berrinche	3 lugares (medición manual)
	El Reparto	1 lugar (medición automática)

Además del El Berrinche y El Reparto, donde ya se encuentran instalados los equipos de monitoreo, existen otras zonas de alto riesgo de deslizamientos de tierra, razón por la cual se donarán los equipos abajo indicados mediante el presente Proyecto.

Tabla 3.2.6 Equipos de monitoreo a donarse mediante el presente Proyecto (Fuente de datos: JCT)

Equipo	Especificación	Fabricante	Cantidad
Extensómetro	SLG-100E	OSASI Technos	2
Caja de extensómetro		OSASI Technos	2
Alambre de invar para extensómetro	Longitud de 0.5mm/30m	OSASI Technos	10
Equipo de pararrayos	NETSP-1	OSASI Technos	2
Equipo de pararrayos	NETSP-2	OSASI Technos	2
Pluviómetro	RS-2	OSASI Technos	3
Registrador de datos de precipitaciones	NetLG-201E	OSASI Technos	3
Controlador de red para visualización	CT-1E	OSASI Technos	1
Registrador de datos del medidor de inclinación dentro del orificio	Digital Q-tilt (Modelo:4470E)	OYO	2
Cable de conexión para medidor de inclinación dentro del orificio	Longitud de 70m y 40m	OYO	1 y 1
Alarma de detección de oxígeno	KS-70	New Cosmos	1
Sensor		New Cosmos	1

Cable de conexión	Longitud de 50m	New Cosmos	1
Equipo de Batería		New Cosmos	1
Batería para los equipos arriba indicados (un juego)			1

Por otra parte, los equipos abajo indicados han sido adquiridos por el CODEM para el mantenimiento de los orificios de drenaje horizontal y pozos de recogida de agua, y actualmente se está haciendo la preparación para el lavado de los tubos de drenaje utilizando dichos equipos.

Tabla 3.2.7 Lista de equipos para el lavado de tubos de drenaje (fuente de datos: JCT)

Equipo	Tobera para lavado	Bomba	Manguera para lavado
Especificación		HP7E 1-HP, Monofásica STA-RITE, USA	100R2/2, L=90m
Fotografía			

Además de estos equipos, se necesitan un generador eléctrico de 2.5V y un ventilador para garantizar la seguridad de trabajo dentro de los pozos. El generador se alquilará cada vez que se haga el lavado. En cuanto al ventilador, el CODEM estudiará la posibilidad de adquirirlo dentro del país.

3.2.3 Presupuesto para las medidas contra desastres

Los gastos de la AMDC para las medidas contra desastres ascienden a 25 millones de lempiras, aproximadamente (resultado de 2013⁴), que ocupan un 1.3% del presupuesto total de 2013, de 2,000 millones de lempiras⁵. Dichos gastos están asignados para el mantenimiento de canales con vistas a la prevención de inundaciones. En lo que se refiere al presupuesto para las medidas contra deslizamientos de tierra, en la situación actual se cuenta en su mayoría con el crédito o donación de las agencias de cooperación internacional. Por otra parte, en el deslizamiento de tierra producido en la zona Izaguirre en 2015, los gastos se derivaron del presupuesto para emergencias de la AMDC por necesidad de atención urgente.

En la tabla de abajo se indica el desglose del monto invertido en la toma de medidas contra desastre en el momento de febrero de 2015.

Tabla 3.2.8 Monto invertido en la toma de medidas contra desastres en la AMDC en el momento de febrero de 2015

(Fuente de datos: Informe de Labores de Prevención y Mitigación de Desastres que están Desarrollando la Alcaldía Municipal del Distrito Central y la UMGIR, Febrero de 2015)

No.	Fuente financiera	Monto de inversión (Lps)
1	Presupuesto de la AMDC	25,275,547.45
2	Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE)	164,020,352.85
3	USAID, GOAL	20,694,936.20
4	Donación para infraestructuras, USAID	16,981,266.60
5	Banco Interamericano de Desarrollo (BID)	16,981,266.60
6	Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA)	43,600,000.00
7	Programa de Adaptación al Cambio Climático (PNUD)	6,791,179.60
8	PNUD	39,240,000.00
Total		333,584,549.29

⁴ Informe de Labores de Prevención y Mitigación de Desastres que están Desarrollando la Alcaldía Municipal del Distrito Central y la UMGIR, Febrero de 2015

⁵ Plan de Desarrollo Municipal con Enfoque de Ordenamiento Territorial, AMDC, 2014

3.3 Sistema actual de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra

3.3.1 Sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra

Generalmente, cuando se considera el sistema de aplicación de medidas contra desastres, se hace la deliberación en base a 4 etapas de gestión de desastres. Estas 4 etapas son: Respuesta, Recuperación, Mitigación y Preparación.

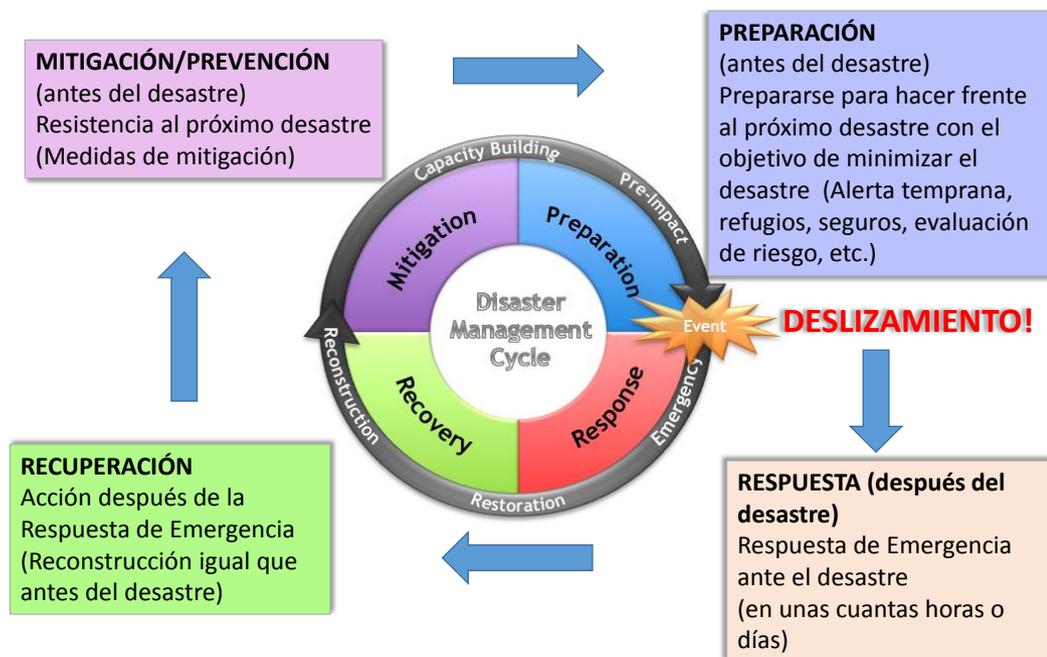


Figura 3.3.1 Ciclo de gestión de desastres

(Fuente de datos: Universidad de Osmania, Hyderabad, India

<http://mjctenvsci.blogspot.com/2013/11/diasater-management-cycle.html>)

En cuanto a las medidas contra deslizamientos de tierra, hay casos en que no se hace una división clara entre la etapa de recuperación y la etapa de mitigación/prevención, y se realiza la recuperación teniendo en cuenta la mitigación/prevención. El sistema actual de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra en la AMDC consta de 3 etapas, de respuesta a emergencias, recuperación/mitigación y preparación. A continuación, a partir de las preguntas realizadas a las personas relacionadas de la AMDC y los datos recolectados, se hace el resumen de las actividades de las unidades involucradas en cada etapa, indicándose el proceso de dichas actividades. Asimismo, en la figura 3.3.2 se muestra el flujograma de las actividades en la etapa de respuesta a emergencias y en la etapa de recuperación/mitigación

(1) Etapa de respuesta a emergencias

Se trata de la etapa inmediatamente después de producirse un desastre. El primer objetivo en esta etapa es salvar y asegurar la vida humana. En la AMDC se encuentra establecido el Comité de Emergencia Municipal (CODEM) conforme a la Ley de SINAGER, Sistema Nacional de Gestión de Riesgos. Por lo tanto, el CODEM deberá responder a las emergencias inmediatamente después de suceder un desastre. El CODEM tiene elaborado el Manual de Protocolos de Respuesta de 2013, que especifica las actividades a realizar según las situaciones. Sin embargo, dicho manual tiene como objetivo principal dar la alerta temprana.

1. Cuando se le comunica al CODEM la producción de un desastre, el personal del CODEM acudirá inmediatamente al lugar del siniestro siguiendo la instrucción del Centro de Operación.
2. El CODEM, después de conocer la situación del lugar del siniestro, se coordinará con el cuartel de bomberos, policía y otras entidades involucradas, a fin de ayudar a los afectados (primeros auxilios, distribución de comida y ropa, etc.) y asegurar lugares de refugio. La atención a los refugiados en dichos lugares será realizada por el Departamento de Desarrollo Social de la AMDC.
3. El CODEM elaborará el informe sobre la respuesta inicial, y se lo entregará al alcalde.
4. La UMGIR confirmará con la GER la situación de los daños del lugar del siniestro, desde el punto de vista técnico, según las necesidades, y elaborará el informe técnico. Dicho informe se entregará al alcalde.

(2) Etapa de recuperación/mitigación

La etapa de recuperación/mitigación es para recuperar la situación después de la etapa de respuesta a emergencias. Por lo tanto, se llevará a cabo después de producirse desastres. Al mismo tiempo, tiene las miras puestas también en la mejora de la situación del lugar del siniestro para que no se extiendan los daños en el futuro. Según el actual sistema organizacional de la AMDC, las unidades relacionadas con esta etapa y sus respectivas tareas son las siguientes:

1. La UMGIR recolectará de las unidades y organizaciones relacionadas la información adicional sobre los ítems abajo indicados, teniendo como base el informe técnico elaborado en la etapa de respuesta a emergencias.
 - Confirmación del estado de daños: UMGIR
 - Información sobre los desastres producidos en el pasado y evaluación de riesgos: GER
 - Propietarios de los terrenos afectados: Departamento de Catastro
 - Información sobre las comunidades de los lugares del siniestro: CODEL
 - Información sobre los edificios de los lugares del siniestro: Departamento de Control de Construcción
 - Situación geológica de los lugares del siniestro: Geólogos del sector privado (contratados)
 - Dificultad de realizar obras de recuperación y contramedidas, y apoyo en la estimación del costo de las mismas: Departamento de Infraestructura
 - Evaluación de impacto ambiental de los desastres: UGA (Unidad de Gestión Ambiental)
2. Una vez recolectada la información necesaria, la UMGIR recopilará los datos para elaborar el informe y entregarlo al alcalde. En este informe se incluirán el estado de los daños sufridos,

condiciones del lugar de siniestro, resultado de la evaluación del riesgo, recomendaciones sobre las medidas contra deslizamientos de tierra, etc.

3. Si la magnitud del desastre es grande, siendo alto el costo de la obra de recuperación y la toma de medidas contra deslizamientos de tierra (superior a 2 millones de lempiras), o bien se juzga que la evaluación de impacto ambiental por parte de la UGA corresponde a la categoría 3 o 4 (mayor impacto ambiental), el alcalde solicitará directamente al COPECO la toma de dichas medidas.
4. Si la magnitud del desastre es pequeña, siendo bajo el costo de la toma de medidas contra deslizamientos de tierra (inferior a 2 millones de lempiras), y se juzga que la evaluación de impacto ambiental corresponde a la categoría 1 o 2, la AMDC aplicará dichas medidas. En este caso, la UMGIR elaborará el plan de ejecución del proyecto correspondiente.
5. El Departamento de Infraestructura elaborará el plan más concreto para implementar el proyecto, estimando el costo necesario, de acuerdo con el plan de ejecución del proyecto elaborado por la UMGIR, y se informará debidamente al alcalde.
6. Una vez aprobado la implementación del proyecto por el alcalde, se asegurará el presupuesto de ejecución. Si el proyecto debe ser realizado de inmediato, siendo alto el grado de urgencia, se recurrirá al presupuesto de emergencia de la AMDC. Si este presupuesto no resulta suficiente, se solicitará ayuda económica a las agencias de cooperación internacional.
7. Una vez asegurado el presupuesto, el Departamento de Infraestructura comenzará la preparación, realizando el estudio sobre las medidas contra deslizamientos de tierra y el diseño, así como elaborará especificaciones y planos para la obra de construcción. Si resulta difícil realizar estos trabajos, podrá contratar a empresas privadas según las necesidades.
8. Después de completar los documentos y planos necesarios para la obra, el Departamento de Adquisición seleccionará un contratista para encargarle la obra.
9. El Departamento de Control y Seguimiento supervisará al contratista en la realización de la obra. Dependiendo de la escala o dificultad de la obra, podrá contratar un supervisor de obra, para el control y seguimiento de la obra a través de dicho supervisor.
10. Una vez terminada la obra, el CODEM realizará el mantenimiento de los equipos de monitoreo instalados en los lugares en cuestión durante la obra.

(3) Etapa de preparación

Se refiere a la etapa para prevenirse contra posibles desastres que puedan producirse en el futuro, y es la posterior a la etapa de recuperación/mitigación arriba indicada. Se realizan trabajos diarios y rutinarios, por ejemplo, mantenimiento y monitoreo de las instalaciones de contramedidas, etc. En esta etapa se incluye también el trabajo para la alerta temprana. Se encuentra elaborado el protocolo del sistema de alerta temprana mediante la ayuda del PNUD principalmente, de acuerdo con el cual el CODEM y otros órganos relacionados de la AMDC tienen establecido su propio sistema para prevenirse contra desastres.

A continuación se indican las actividades de la etapa de preparación de la AMDC divididas entre el trabajo diario y el trabajo para la alerta temprana. Igualmente, en la figura 3.3.3 se muestran las unidades relacionadas con la etapa de preparación y el flujo de las respectivas actividades.

< Trabajo diario >

Se trata de las actividades diarias que realiza la AMDC, tales como el mantenimiento de las instalaciones existentes contra deslizamientos de tierra, la vigilancia de movimientos de tierra mediante equipos de monitoreo, la evaluación de riesgo de deslizamiento de tierra en los lugares solicitados para realizar la obra de construcción, etc.

1. El CODEM realizar el mantenimiento de las instalaciones contra deslizamientos de tierra y monitoreo de las mismas.
2. El CODEM ordena los resultados de mantenimiento de las instalaciones contra deslizamientos de tierra y monitoreo de las mismas (elaboración del informe mensual).
3. La GER realiza la evaluación del riesgo en los lugares solicitados para el desarrollo de tierra.
4. La UMGIR revisa la evaluación del riesgo realizada por la GER y actualiza la lista de lugares evaluados.
5. La UMGIR ordena las actividades anuales relacionadas con la prevención de desastres y estima el costo de las mismas, así como elabora el informe anual.

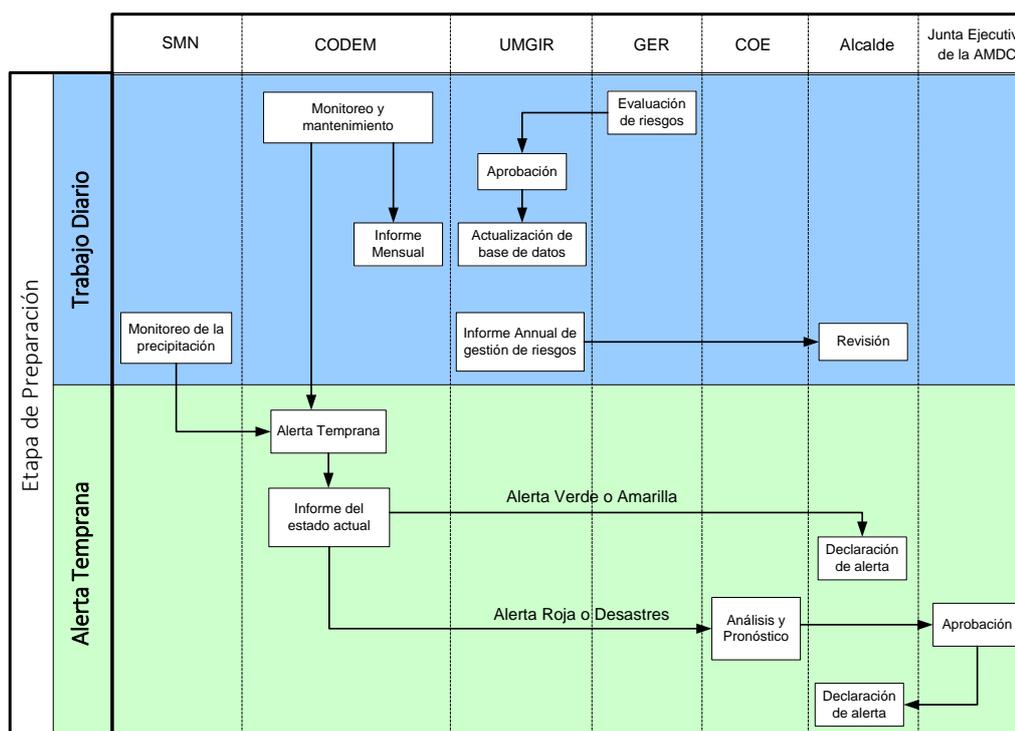


Figura 3.3.3 Sistema actual de preparación de medidas contra deslizamientos de tierra en la AMDC (Fuente de datos: JCT)

El CODEM tiene establecido el sistema de mantenimiento y monitoreo para las zonas de deslizamientos de tierra, El Berrinche y EL Reparto (véase la figura 3.3.4).

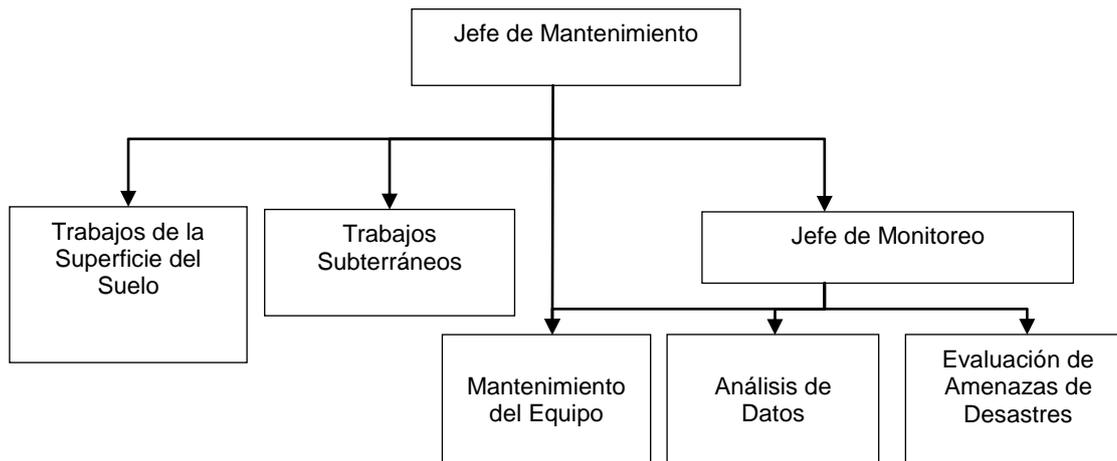


Figura 3.3.4 Sistema de mantenimiento y monitoreo del CODEM para las zonas de deslizamientos de tierra (Fuente de datos: CODEM)

< Sistema de alerta temprana >

La alerta temprana tiene por objetivo percibir los presagios de producirse cualquier desastre mediante diferentes observaciones realizadas diariamente, y evitar posibles daños a los habitantes antes de ocurrir un desastre.

1. Cuando los equipos de monitoreo con que el CODEM realiza observaciones periódicas detectan un valor anormal, o las precipitaciones medidas por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN) superan los valores de referencia, se entra en la etapa de respuesta inicial.
2. El CODEM ordena los resultados de monitoreo y observación local, y recomienda al alcalde la declaración de alerta. Existen los 6 niveles de alerta abajo indicados, desde A hasta F, y dependiendo de los valores medidos, varía el nivel a declararse. En este informe no se explican los detalles de cada nivel (Para los detalles, refiérase al Manual de Protocolos de Respuesta: 2013).
 - Caso A (continuación de vigilancia): Se continúa la observación de los equipos de monitoreo y pluviómetros.
 - Caso B (alerta verde): Etapa de alerta por la posibilidad de producirse un desastre.
 - Caso C (alerta amarilla): Etapa de preparación para tomar medidas contra desastres.
 - Caso D (alerta roja): Etapa de evacuación de los vecinos.
 - Caso E (alerta de desastre): Etapa de salvación de vidas humanas y solicitud de colaboración.
 - Caso F (alerta de ciclón): Etapa en que se suponen daños durante el período del ciclón.

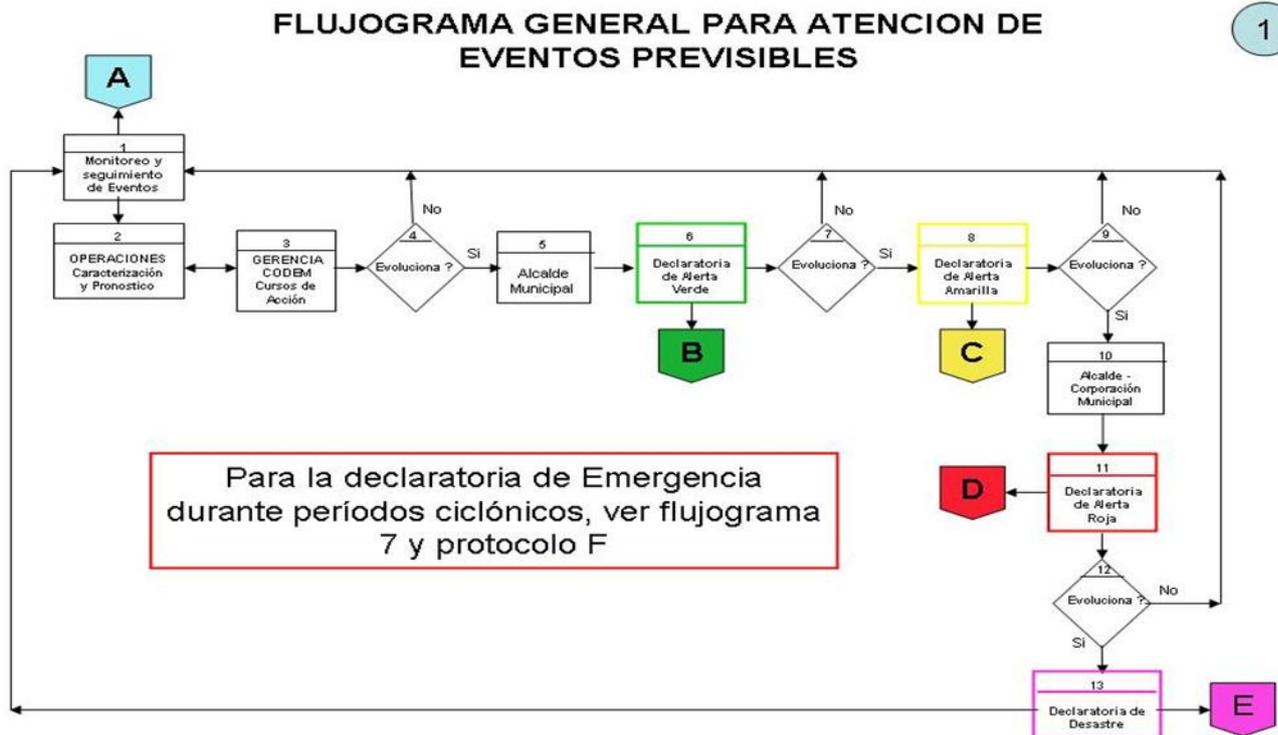


Figura 3.3.5 Flujoograma para la respuesta a emergencias (Repuesta inicial)
 (Fuente de datos: Manual de Protocolos de Respuesta: AMDC 2013)

3. A partir del caso C, el Centro de Operaciones de Emergencia (COE), que abarca otras organizaciones nacionales involucradas, entra en funcionamiento, y realiza el análisis de la información y datos para proponer recomendaciones en colaboración con el responsable del CODEM.
4. Para la declaratoria de emergencia en los casos D y E, el COE propone la recomendación correspondiente al directorio de la AMDC, y una vez aprobada dicha recomendación por este directorio, el alcalde declara la emergencia.

3.3.2 Problemas del sistema actual de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra

Hasta ahora, la AMDC ha venido creando un sistema para responder a las emergencias, y aún sigue sosteniendo discusiones con las unidades de trabajo relacionadas para mejorar dicho sistema. Según los resultados del presente estudio, se considera que el sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra de la AMDC se encuentra ya casi adecuado, aunque se han apreciado algunos problemas. A continuación se describen estos problemas según las diferentes etapas arriba indicadas, de respuesta a emergencias, recuperación/mitigación y preparación, que podrían mejorarse aún más.

(1) Etapa de respuesta a emergencias

【Problema 1】 Falta de un sistema de apoyo técnico al CODEM:

La misión principal del CODEM consiste salvar vidas humanas y ayudar a los afectados cuando se produce un desastre. En este caso, el conocimiento por parte del alcance de las áreas de peligro y el juicio técnico sobre la posibilidad de extensión del lugar de desastre, etc. sirven para realizar actividades más efectivas. Se da por supuesto que la UMGIR y la GER brindarán apoyo técnico al CODEM, que no cuenta con técnicos especialistas en prevención de desastres. Sin embargo, no ha habido hasta ahora ningún caso en que se llevaran a cabo actividades de colaboración entre el CODEM y la UMGIR cuando realmente se produjeron desastres.

(2) Etapa de recuperación/mitigación

【Problema 2】 Falta de aseguramiento de ingenieros geólogos y geotécnicos:

Para tomar medidas contra deslizamientos de tierra, es indispensable contar con ingenieros geólogos y geotécnicos, ya que para la deliberación sobre dichas medidas se necesita conocer la situación de los daños causados y el mecanismo de producción del desastre, prever posibles daños futuros, conocer los puntos importantes de la aplicación de medidas, etc. En la actualidad, la AMDC no dispone de suficiente personal en posesión de técnicas geológicas y geotécnicas, razón por la cual se piensa en subcontratar ingenieros geólogos en caso de producirse deslizamientos de tierra. En la etapa de recuperación/mitigación se requiere un sistema en que se puedan asegurar ingenieros geólogos de manera oportuna.

【Problema 3】 Falta de fortalecimiento de la capacidad de atención de la UMGIR:

La UMGIR deberá tomar la iniciativa en la aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra. Deberá encargarse de todos los trabajos relacionados con la recolección y recopilación de la información sobre dichas medidas y con la elaboración del plan de contramedidas, etc., al igual que en la etapa de respuesta a emergencias y de preparación. Sin embargo, actualmente la UMGIR cuenta con sólo 2 personas, por lo que no se puede decir en absoluto que disponga ya de un sistema de aplicación y de los conocimientos correspondientes suficientes. Existe un plan de incremento de personal técnico, pero se requiere llevar adelante lo más pronto posible, además de este plan, la mejora de la capacidad para atender a las medidas contra deslizamientos de tierra.

(3) Etapa de preparación

【Problema 4】 Falta de uso común y actualización de la información sobre deslizamientos de tierra:

El CODEM resume los resultados de mantenimiento y monitoreo de las instalaciones de medidas contra deslizamientos de tierra, elaborando el informe mensual. Sin embargo, este informe no se comparte dentro de la AMDC, no aprovechándose para la gestión de deslizamientos de tierra. Los resultados de la evaluación de riesgo realizada por la GER están actualizados en la lista de evaluación, siendo marcados los lugares evaluados en el programa del SIG. Se considera que también esta información deberá ser bien aprovechada para mejorar la gestión de riesgos en la AMDC. Por otra parte, hasta ahora se ha elaborado el

mapa de peligros de deslizamientos de tierra de Tegucigalpa mediante el apoyo de las agencias internacionales de cooperación, sin embargo, debido a la falta de capacidad para utilizar el programa del SIG, la información no se encuentra actualizada, por lo que no aprovecha de manera suficiente.

【Problema 5】 Falta de aprovechamiento del informe anual de gestión de desastres elaborado por la UMGIR:

La UMGIR elabora el informe anual de gestión de desastres. Ya que la UMGIR es una nueva unidad creada en julio de 2014, en el informe elaborado en febrero de 2015 se describen sólo el contenido de los proyectos recientes de contramedidas para desastres y los presupuestos respectivos. Actualmente, esta unidad recibe mucha información sobre desastres proveniente de la GER, UGA y CODEM, etc., por lo que deberá enriquecer el contenido del informe para que pueda aprovecharse en los subsiguientes planes de prevención de desastres a partir del próximo año.

【Problema 6】 Falta de fortalecimiento del sistema de mantenimiento y monitoreo del CODEM:

El sistema de mantenimiento de las instalaciones contra deslizamientos de tierra, indicado en la figura 3.3.4, se elaboró en 2013, asignando personal del CODEM a las diferentes funciones. Posteriormente, algunos de estas funciones quedan sólo de nombre, debido a que el personal encargado dejó su trabajo, etc. Los encargados no tienen ningún conocimiento ni capacidad respecto a las funciones de otras personas, siéndoles imposible cubrir funciones vacantes entre ellos, por lo que existen casos en que en algunas funciones los trabajos quedan estancados.

En el siguiente capítulo se muestran las recomendaciones para solucionar los problemas arriba señalados y mejorar el sistema actual de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra.

4 Recomendaciones para el sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra en Tegucigalpa

4.1 Resumen de problemas

En el capítulo anterior se han señalado 6 problemas en el sistema actual de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra de la AMDC. Estos problemas pueden dividirse en términos generales entre los relativos al fortalecimiento del sistema de aplicación y al fortalecimiento de la capacidad de aplicación.

<Fortalecimiento del sistema de aplicación>

- 【Problema 1】 Falta de un sistema de apoyo técnico al CODEM
- 【Problema 2】 Falta de aseguramiento de ingenieros geólogos y geotécnicos
- 【Problema 4】 Falta de uso común y actualización de la información sobre deslizamientos de tierra
- 【Problema 5】 Falta de aprovechamiento del informe anual de gestión de desastres elaborado por la UMGIR
- 【Problema 6】 Falta de fortalecimiento del sistema de mantenimiento y monitoreo del CODEM

La AMDC se encuentra actualmente en la etapa de mejorar el sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra mediante discusiones con las unidades relacionadas. Se considera que este sistema se encuentra ya casi adecuado en el momento actual (véanse las figuras 3.3.2 y 3.3.3). Sin embargo, debido a la falta de experiencias en la toma de dichas medidas, se desconocen algunos aspectos, como si puede funcionar bien la coordinación con las unidades relacionadas.

Se desea que, de ahora en adelante, el sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra especialmente sea mejorado mediante experiencias en prácticas reales. Ya que se supone que todavía existen algunos problemas, como los arriba indicados, se requiere emprender la solución de los mismos.

<Fortalecimiento de la capacidad de aplicación>

- 【Problema 3】 Falta de fortalecimiento de la capacidad de atención de la UMGIR
- 【Problema 6】 Falta de fortalecimiento del sistema de mantenimiento y monitoreo del CODEM

Para aplicar medidas contra deslizamientos de tierra, es indispensable tener conocimientos de geología y geotécnica. La AMDC actualmente no dispone de suficiente personal en posesión de estos conocimientos, por lo que de momento piensa en recurrir a la subcontratación de dicho personal según las necesidades. Sin embargo, especialmente cuando se trata de una emergencia, podría haber, entre otros, problema en el aseguramiento rápido del personal técnico adecuado desde el exterior.

En el caso de tomar medidas contra deslizamientos de tierra, la AMDC deberá encargarse de las obras a entidades externas, como empresas constructoras privadas, etc. Asimismo, puede haber casos en que deberá contratar a otras empresas el estudio y diseño de estas obras. En tales casos, la AMDC, como cliente, no tendrá que hacer trabajos prácticos, pero deberá hacer las revisiones técnicas de los productos terminados del contratista. A este efecto, es deseable que la AMDC tenga conocimientos generales hasta cierto nivel de las medidas contra deslizamientos de tierra.

4.2 Propuestas para el establecimiento del sistema de aplicación

Tal como se ha indicado anteriormente, para enriquecer el sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra de la AMDC, existen problemas a solucionarse que se refieren al fortalecimiento del sistema y capacidad de aplicación de dichas medidas. A continuación se hacen recomendaciones para cada uno de dichos problemas a fin de mejorar el sistema en cuestión.

4.2.1 Recomendaciones sobre el fortalecimiento del sistema de aplicación

【Recomendación 1】 Fortalecimiento de la cooperación entre la UMGIR y el CODEM en caso de emergencias (para el problema 1)

Según el sistema actual de respuesta a emergencias de la AMDC (véase la figura 3.3.2), la UMGIR verifica la situación del lugar de siniestro desde el punto de vista técnico, una vez realizadas las primeras acciones por el CODEM. Cuando se produce un desastre, se necesita garantizar de inmediato la seguridad de los afectados y vecinos de los alrededores. Por otra parte, en el momento en que el CODEM realiza las actividades de salvar la vida y evacuar a los afectados, si puede tomar como referencia el juicio técnico de UMGIR para conocer el estado de los deslizamientos e identificar las zonas peligrosas, resultará más fácil garantizar de mejor manera la seguridad de los afectados. Por lo tanto, en caso de emergencia, se recomienda que la UMGIR acuda al lugar de siniestro junto con el CODEM, de manera que pueda ofrecer apoyo a las actividades que realiza el CODEM desde el punto de vista técnico.



Figura 4.2.1 Sistema actual de respuesta a emergencias de la AMDC



Figura 4.2.2 Propuesta sobre la mejora del sistema de respuesta a emergencias de la AMDC

La UMGIR, en cooperación con el CODEM, deberá confirmar, como mínimo, los aspectos abajo indicados en el lugar de siniestro.

- Suponer la forma del desastre (derrumbamiento de ladera, deslizamiento de tierra, flujo de lodo, caída de rocas, etc.).

- Determinar el alcance del desastre.
- Suponer la posibilidad de extensión posterior de los daños y el alcance de las áreas afectadas.

Se considera que, después de estas confirmaciones, resultará posible determinar los lugares de refugio y las rutas de evacuación, y apoyar en las actividades de refugiar a los afectados en lugares más seguros y salvar las vidas humanas de manera más efectiva.

【Recomendación 2】 Contrato anual con un ingeniero geólogo (para el problema 2)

La AMDC no dispone de suficiente número de personal técnico en posesión de conocimientos geológicos y geotécnicos. Según el lineamiento actual, se puede recurrir a la subcontratación de dicho personal, necesario en la etapa de recuperación/mitigación posterior a la producción de un desastre. En los casos regulares, será posible contratar a un ingeniero geólogo según cada proyecto mediante el proceso convencional de adquisición, sin embargo, de manera especial, cuando se trata de un proyecto de emergencia para tomar medidas contra desastres, como deslizamientos de tierra, resulta indispensable asegurar de inmediato dicho ingeniero. Dependiendo de los casos, se podría solicitar al COPECO el envío del ingeniero geólogo, pero habría circunstancias en que el COPECO no podría atender esta solicitud.

El personal en posesión de conocimientos geológicos y geotécnicos puede atender no solamente los deslizamientos de tierra, sino también otros desastres provocados durante las obras civiles, por lo que se recomienda tener asegurado un sistema que permita responder de inmediato a las emergencias según las necesidades, mediante un contrato anual con un ingeniero geólogo.

Si resulta difícil firmar este contrato debido al sistema actual de contratación de la AMDC, sería buena idea firmar un Memorándum de Entendimiento con la UNAH u otros institutos, a fin de tener establecido previamente un sistema de soporte al CODEM y UMGIR para casos de emergencia.

【Recomendación 3】 Establecimiento del sistema de concentración y aprovechamiento de la información sobre desastres (para los problemas 4 y 5)

La UMGIR es una unidad que contrala de manera unificada la información sobre los desastres producidos en Tegucigalpa. Sin embargo, se considera que el sistema de concentración de la información no está funcionando suficientemente por tratarse de una unidad recientemente creada. Por otra parte, no se puede decir que información concentrada en la UMGIR se esté aprovechando debidamente para la gestión de riesgos en la AMDC.

Como mínimo, el informe mensual de mantenimiento y monitoreo elaborado actualmente por el CODEM deberá enviarse a la UMGIR, para que esta unidad conozca siembre la situación de los lugares de deslizamientos de tierra controlados por la AMDC. Por lo tanto, de ahora en adelante, es deseable establecer un sistema de envío del informe mensual a la UMGIR, de manera que esta unidad pueda confirmar el contenido del mismo para actualizar en forma constante la información correspondiente.

En cuanto a los informes de evaluación de riesgo, existe ya un sistema de concentración de los mismos en la UMGIR, siendo actualizada la lista de evaluación de riesgo y añadidos los lugares evaluados en los mapas de peligros del programa Q-GIS por la UMGIR. No obstante, esta información no se aprovecha hasta que queda reflejada en el plan de medidas contra desastres de la AMDC.

En circunstancias normales, la renovación de los mapas existentes de peligros también deberá realizarse por la UMGIR, de acuerdo con los resultados de evaluación del riesgo.

Para aprovechar la información concentrada en la UMGIR en el plan futuro de control de desastres, se requiere que el personal de esta unidad tenga conocimientos sobre las medidas contra deslizamientos de tierra y capacidad para manejar el programa del GIS (lo cual se propone en la Recomendación 5), así como es importante elaborar la base de datos con los datos correspondientes y establecer un sistema de actualización constante de la misma. Igualmente, es deseable determinar el orden prioritario de las zonas de peligro y riesgo de deslizamiento de tierra de acuerdo con la información controlada en la base de datos, y elaborar el plan de contramedidas correspondientes (plan maestro), así como establecer un sistema para llevar adelante las medidas según dicho plan.

Además de todo esto, se considera indispensable reflejar la información arriba indicada en el informe anual. En el informe elaborado en febrero de 2015 hay explicaciones sobre los proyectos de prevención de desastres implementados por la AMDC en los últimos años, y sobre el resumen de los presupuestos y gastos de estos proyectos. Sin embargo, para llevar a cabo de manera programada y eficiente el trabajo relacionado con las medidas contra desastres, se recomienda añadir la información abajo indicada en el informe anual. Esta información está enfocada sólo a los deslizamientos de tierra.

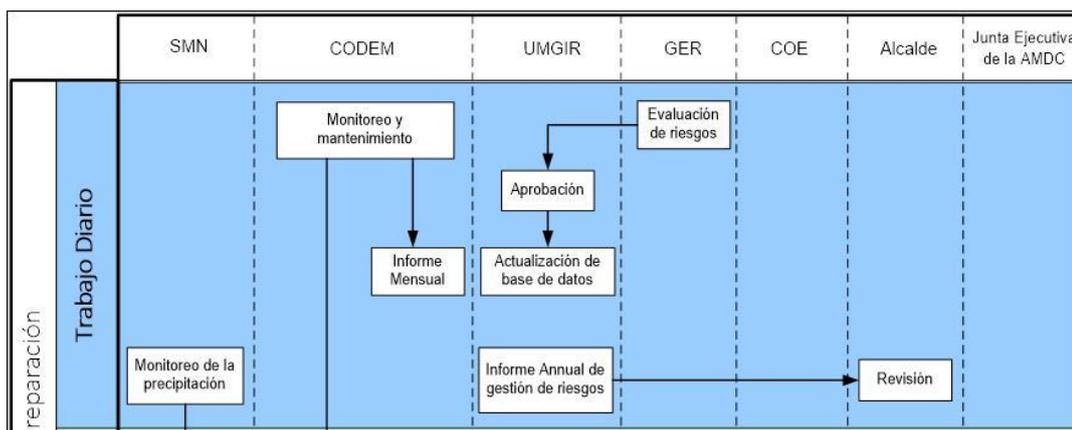


Figura 4.2.3 Sistema de preparación de la AMDC hasta ahora

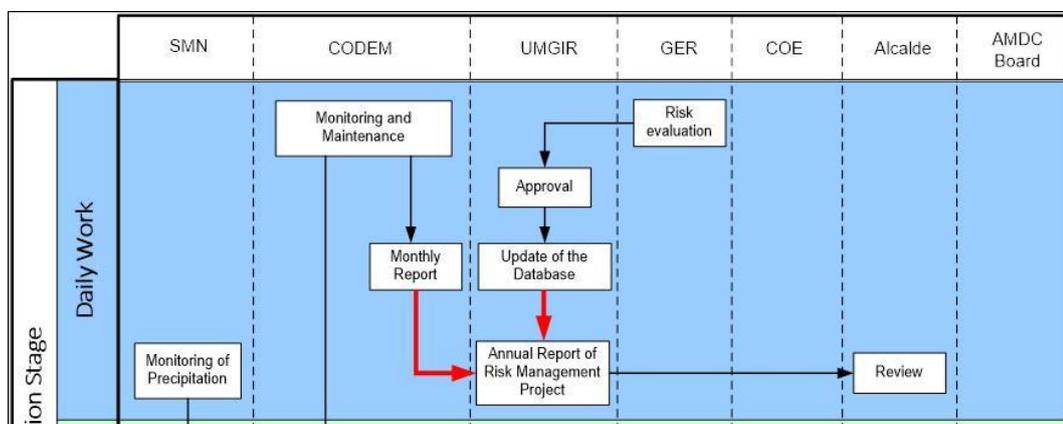


Figura 4.2.4 Propuesta sobre la mejora del sistema de preparación de la AMDC

- Listas de deslizamientos de tierra existentes en la AMDC (indicando los lugares y situaciones actuales, que se actualizan cada año).
- Mapas de peligros actualizados.
- Resultados de medidas contra deslizamientos de tierra aplicadas en el año en curso.
- Resultados de respuestas a emergencias realizadas en el año en curso respecto a los deslizamientos de tierra.
- Plan de aplicación de medidas futuras contra deslizamientos de tierra (plan maestro).

【Recomendación 4】 Fortalecimiento del sistema de apoyo al CODEM (para el problema 6)

El CODEM es una organización donde se realiza frecuentemente la sustitución de personal. Por lo tanto, cuando algún miembro deja su trabajo, se requiere cubrir el mismo entre los otros miembros. Hasta ahora, las funciones en los trabajos de mantenimiento y monitoreo de deslizamientos de tierra están asignadas a los respectivos encargados, por lo que resulta difícil que otros miembros aparte de dichos encargados puedan desempeñar estas funciones. En caso de emergencias, todos los miembros del CODEM, sin ninguna excepción, deben acudir al lugar del siniestro, con independencia de su función asignada. Por lo tanto, si los encargados de monitoreo de deslizamientos de tierra están ausentes para atender alguna emergencia, pueden presentarse casos en que no sea posible realizar el monitoreo periódico.

En el sistema actual, existen un grupo de mantenimiento de las instalaciones contra deslizamientos de tierra (canales de drenaje superficial, pozos de recogida de agua, etc.) y un grupo de monitoreo. El grupo de monitoreo cuenta con los encargados respectivos de los trabajos de mantenimiento de equipos, análisis de datos, evaluación del peligro, etc. Para el futuro, se recomienda establecer un sistema en que todos los miembros, independientemente del grupo al que pertenezcan, puedan realizar, además de los trabajos arriba indicados, otros trabajos relacionados con el monitoreo, como por ejemplo, la recolección y medición de datos.

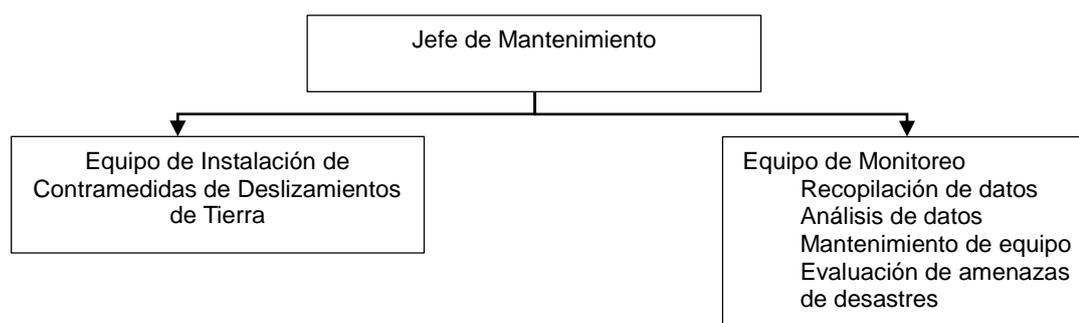


Figura 4.2.5 Propuesta sobre el sistema de mantenimiento de obras contra deslizamientos de tierra

Actualmente, el CODEM está entrenando a los miembros no encargados para que puedan realizar todos los trabajos de monitoreo, sin embargo, debido a la falta de un sistema de entrenamiento, no se puede esperar que el efecto del aprendizaje de las técnicas resulte suficiente. Especialmente, en el caso del medidor de inclinación, la medición y análisis de los datos se realizan manualmente, por lo que puede haber diferencia de precisión en los resultados obtenidos dependiendo de la habilidad de cada persona. Por lo tanto, es deseable elaborar manuales para los trabajos de monitoreo, incluido el mantenimiento de las instalaciones contra deslizamientos de tierra, y

establecer un sistema de entrenamiento del personal.

Se requiere también establecer un sistema de copias de seguridad de los datos. Actualmente, el CODEM utiliza un PC tipo portátil para analizar los datos de monitoreo, y todos los datos analizados hasta ahora están almacenados en dicho PC. Si se averiara o desapareciera este PC, se perderían todos los datos. Para evitar la pérdida de los datos, se requiere tomar periódicamente copias de seguridad en otros computadores instalados dentro de la oficina o en un disco duro. Asimismo, se recomienda designar un administrador de datos para establecer un sistema de administración de copias de seguridad de los datos.

4.2.2 Recomendaciones sobre el fortalecimiento de la capacidad en trabajos reales

[Recomendación 5] Fortalecimiento de la capacidad de la UMGIR para las medidas contra deslizamientos de tierra (para el problema 3)

La UMGIR cuenta actualmente con 2 miembros, que son ingenieros civiles. Las capacidades y trabajos necesarios para tomar las medidas futuras contra desastres que reconoce la UMGIR, son los siguientes:

- Capacidad de apoyo para la elaboración del plan de prevención de deslizamientos de tierra en Tegucigalpa.
- Capacidad para actualizar los mapas de peligro de deslizamientos de tierra en las zonas ampliadas del Área Metropolitana por el Plan de Desarrollo Urbanístico de la AMDC (aprendizaje del método de evaluación del peligro y del manejo del SIG).
- Elaboración del criterio para el plan de utilización de la tierra teniendo en cuenta la prevención de deslizamientos de tierra.
- Revisión de las leyes, decretos y manuales existentes sobre la prevención y mitigación de deslizamientos de tierra, a los cuales se somete la evaluación de la AMDC, que emite el permiso de construcción.
- Capacidad de evaluación de los resultados de monitoreo de deslizamientos de tierra existentes.
- Capacidad de elaboración del plan de monitoreo no sólo en El Berrinche y El Reparto, sino también en otros lugares de deslizamientos de tierra.
- Capacidad de análisis de datos con el uso del SIG.

Para abarcar todos estos ítems, se necesita tener conocimientos básicos, como mínimo, sobre las medidas contra deslizamientos de tierra, desde el estudio y análisis de los mismos hasta el planeamiento y mantenimiento de las contramedidas.

A fin de que la AMDC pueda tomar medidas futuras contra deslizamientos de tierra, es deseable contar con un sistema que permite a la misma, como cliente, revisar si los subcontratistas han realizado debidamente el estudio y diseño, la selección del método y lineamiento de la ejecución de la obra, la adopción de la contramedida, etc.

Ya que existe falta de personal en la UMGIR, se requiere un aumento de la plantilla como tarea urgente. Es deseable que en este personal estén incluidos ingenieros con conocimientos de geología y geotécnica, pero cuando se enfoca a las medidas contra deslizamientos de tierra, es preferible contar también con personal en posesión de conocimientos sobre el SIG y la base de datos, y de técnicas para la construcción de obras civiles.

Para la capacidad respecto a las medidas contra deslizamientos de tierra, es importante tener conocimientos básicos, pero también es un factor valioso el número de experiencias en proyectos relacionados con los deslizamientos de tierra. En este sentido, se considera que es fundamental conformar un sistema que permita trabajar al personal técnico perteneciente a la UMGIR durante el período de tiempo más largo posible, lo cual contribuirá al fortalecimiento de las capacidades de la UMGIR.

[Recomendación 6] Fortalecimiento de la capacidad de mantenimiento de las instalaciones contra deslizamientos de tierra del CODEM (para el problema 6)

El CODEM se encarga del mantenimiento de las instalaciones contra deslizamientos de tierra y

del monitoreo de los mismos. Actualmente, realiza el mantenimiento de dichas instalaciones y equipos de monitoreo instalados en El Berrinche y El Reparto por el proyecto de JICA. Se considera que el CODEM, a través del trabajo de mantenimiento realizado hasta ahora, comprende ya hasta cierto nivel en qué consisten las contramedidas y cómo se manejan los equipos de monitoreo. Además, si el personal encargado tiene conocimientos suficientes sobre los deslizamientos de tierra, podrá realizar incluso el mantenimiento de las instalaciones de contramedidas, análisis de datos de monitoreo y evaluación del peligro, de manera eficiente y adecuada. Asimismo, el advertir el hecho de que el CODEM, que hace la medición de los datos en el lugar del siniestro, puede dar consejos a la UMGIR, que deberá aprovechar los datos de monitoreo para planear las medidas contra deslizamientos de tierra, contribuirá al fortalecimiento del sistema de control de deslizamientos de tierra en la AMDC, tal como se ha mencionado anteriormente.

Teniendo en cuenta todo esto, se considera efectivo impartir la capacitación a los encargados de deslizamientos de tierra del CODEM, aunque son escasos en el momento actual, sobre los conocimientos básicos de los deslizamientos de tierra, los efectos de las obras de contramedidas y el método de estudio y monitoreo. Realmente, dichos encargados muestran gran entusiasmo e interés por su trabajo, por lo que se recomienda poner en marcha un sistema de entrenamiento para la mejora futura de la capacidad del personal del CODEM.

4.3 Comentarios sobre las recomendaciones para el establecimiento del sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra en Tegucigalpa

En el Área Metropolitana de Tegucigalpa se está operando un desarrollo residencial muy activo de acuerdo con el incremento de la población. Asimismo, existe una tendencia a extenderse el alcance del desarrollo urbanístico en el futuro, conforme al Plan de Extensión del Área Metropolitana, elaborado en 2014 por la AMDC. Bajo estas circunstancias, para la AMDC es sumamente importante conocer siempre los lugares de peligro y riesgo de deslizamientos de tierra dentro del Área Metropolitana, y controlar el uso de la tierra teniendo en cuenta la prevención y mitigación del riesgo de desastres.

En los últimos años, debido a las obras de preparación del terreno realizadas conforme al desarrollo residencial, se han producidos deslizamientos de tierra de gran magnitud, causando realmente numerosos daños a los vecinos, viviendas e infraestructuras. La AMDC, teniendo conocimiento de esta situación, está llevando a cabo de manera progresiva la formación de un sistema organizacional para el control de desastres. La impresión después de haber realizado el presente estudio, es que el sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra se encuentra ya, prácticamente, adecuado. Es importante verificar si funciona bien o no dicho sistema a partir de los resultados de ejecución real de los proyectos de contramedidas correspondientes, y modificarlo según las necesidades.

Por otra parte, se observan problemas en cuanto a la capacidad y número del personal técnico que trabaja dentro del sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra. Se considera necesario, de ahora en adelante, disponer de dicho personal en forma adecuada y mejorar la capacidad del mismo mediante capacitaciones prácticas. Respecto a este tipo de capacitación, es deseable elaborar un programa de mejora de la capacidad, a fin de que pueda llevarse a cabo según el plan. Para realizar esta capacitación se puede recurrir al apoyo de las agencias de cooperación internacional, o bien contar con instructores de la UNAH o COPECO, a fin de implementarla de manera programada y periódica.

【Bibliografía】

- *Ley del Sistema Nacional de Gestión de Riesgos (SINAGER), República de Honduras, 2014*
- *Ordenanza Municipal Zonas de Riesgo, AMDC 2011*
- *Ley de Municipalidades, Poder Legislativo Decreto Número 134-90, Asociación de Municipios de Honduras*
- *SopORTE Legal y Conclusiones adicionales a Informes zona riesgo proyectos, AMDC, 2014*
- *Report No : ACS4173 Republic of Honduras Tegucigalpa Municipality PEFA (Sub National), World Bank, PPIAF, 2013*
- *Plan de Preparación y Repuesta Municipal del Distrito Central, CODEM, 2013*
- *Informe General Año 2014, CODEM*
- *Plan de Desarrollo Municipal con Enfoque de Ordenamiento Territorial, AMDC, 2014*
- *Informe de Labores de Prevención y Mitigación de Desastres que Están Desarrollando la AMDC y UMGIR, 2015*
- *Manual para la Evaluación de Riesgo del emplazamiento y del Medio construido para edificios, viviendas y lotificaciones, COPECO, UNDP, Cooperación Suiza en América Central, 2011*
- *Manual de Protocolos de Respuesta, CODEM, 2013*
- *Reglamento de la Zonificación, Obras y Uso del Suelo en el D.C., AMDC, 2014*
- *Organigrama AMDC, 2015 Abril*
- *Organigrama CODEM, 2015*

Appendix 1-3

*Report on the establishment of
a national landslide research
association at UNAH*

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Alcaldía Municipal del Distrito Central

Proyecto de Apoyo
para el Fortalecimiento y Formación de Capacidades
de Profesionales en Control y Mitigación Frente a los
Deslizamientos de Tierra
en la Zona Metropolitana de Tegucigalpa,
República de Honduras

Reporte de Recomendaciones sobre el
Establecimiento del Sistema Organizacional de
Investigación de Deslizamientos de Tierra

Abril de 2016

Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA)

Kokusai Kogyo Co. Ltd.
OYO International Corp.

Índice

Lista de abreviaturas

	Página
1	Introducción 1-1
1.1	Resumen del Proyecto 1-1
1.1.1	Objetivo del Proyecto 1-1
1.1.2	Actividades del Proyecto 1-1
1.2	Resumen del reporte 1-3
1.3	Resumen de la actividad ② “Asesorar sobre el establecimiento del sistema organizacional de investigación de deslizamientos de tierra dentro de la UNAH y a nivel nacional” 1-4
2	Situación actual del sistema organizacional de investigación de desastres en laderas del país 2-1
2.1	Sistema y estructura organizacional de prevención de desastres en Honduras.. 2-1
2.1.1	Ley del SINAGER..... 2-1
2.1.2	Reglamento del SINAGER 2-3
2.1.3	Política de Estado para la Gestión Integral de Riesgo en Honduras (PEGIRH)..... 2-4
2.1.4	Plan Nacional de Gestión Integral de Riesgos de Honduras, 2014-2019 (PNGIRH) 2-5
2.1.5	Ventajas del mejoramiento del sistema de prevención de desastres. 2-7
2.2	Posición de la UNAH e IHCIT 2-8
2.2.1	UNAH (Universidad Nacional Autónoma de Honduras) 2-8
2.2.2	IHCIT (Instituto Hondureño de Ciencias de la Tierra) 2-8
2.2	Posición de la UNAH e IHCIT 2-8
3	Problemas y proceso de fundación 3-1
3.1	Problemas teniendo en cuenta los marcos principales para la prevención de desastres y para las medidas contra los mismos..... 3-1
3.2	Hacia la solución de los problemas de desastres en laderas 3-4
3.3	Ideas iniciales 3-5
3.4	Sistema organizacional como unidad de estudios científicos..... 3-7
3.5	Función de cada entidad relacionada..... 3-8
3.5.1	Instituciones investigadoras 3-8
3.5.2	Instituciones administrativas 3-8
4	Consejos sobre el establecimiento del sistema organizacional de investigación de desastres en laderas del país..... 4-1

【Documento adjunto al final del reporte】

Memorándum de Entendimiento para el establecimiento del sistema organizacional de investigación de desastres en ladera del país

【Lista de abreviaturas】

Abreviatura	Inglés	Espanol
AMDC		Alcaldía Municipal del Distrito Central
CENICAC	National Centre for Research and Training in response to Contingencies	Centro Nacional de Investigación y Capacitación en Atención a Contingencias
CENID	National Centre for Information and Documentation	Centro Nacional de Información y Documentación
CEPREDENAC	Coordination Centre for the Prevention of Natural Disasters	Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres Naturales
CIDES	Spatial data Interagency Commission	Comisión Interagencial de Datos Espaciales
CODEM	Disaster Prevention Committee	Comité de Emergencia Municipal
COEN	National Centre for Operation and Emergency	Centro de Operación y Emergencia Nacional
COSUDE (SDC(inglés))	Swiss Agency for Development and Cooperation	Agencia Suiza para Desarrollo y Cooperación
COPECO	National Disaster Prevention Committee	Comisión Permanente de Contingencias
C/P	Counter Part	Homólogo
DGP	Department of Management for Prevention	Dirección de Gestión para la Prevención
DPR	Department of Preparedness and Response	Dirección de Preparación y Respuesta
DVUS	Department of Linking University and Society	Dirección de Vinculación Universidad Sociedad
GDR	Risk management	Gestión de Riesgos
GER	Risk Evaluation Management Division	Gerencia de Evaluación de Riesgo
IHCIT	Honduras Earth Science Institute	Instituto Hondureño de Ciencia de la Tierra
INSEP	Ministry of Infrastructure and Public Services	Secretaría de Infraestructura y Servicios Públicos
JICA	Japan International Cooperation Agency	Agencia de Cooperación Internacional del Japón
MOU	Memorandum of Understanding	Memorándum de Entendimiento
PEGIRH		Política de Estado para la Gestión Integral del Riesgo en Honduras
PNGIRH		Plan Nacional de Gestión Integral de Riesgos
SINAGER		Ley del Sistema Nacional de Gestión de Riesgos
UMGIR	Municipal Unit of Integral Risk Management	Unidad Municipal de Gestión Integral de Riesgo
UNAH	National Autonomous University of Honduras	Universidad Nacional Autónoma de Honduras
UPI	University of Polytechnic Engineering	Universidad Politécnica de Ingeniería
UPNFM	National Pedagogical University	Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán

1 Introducción

1.1 Resumen del Proyecto

La Agencia de Cooperación Internacional del Japón (en adelante “JICA”) envió a Honduras un equipo de 3 expertos consultores (en adelante “Equipo de Consultores de JICA”) para la investigación, análisis, diseño y construcción en relación con los deslizamientos de tierra, como proyecto individual de envío de expertos, Proyecto de Apoyo para el Fortalecimiento y Formación de Capacidades de Profesionales en Control y Mitigación Frente a los Deslizamientos de Tierra en la Zona Metropolitana de Tegucigalpa, República de Honduras (en adelante “presente Proyecto”). El período del Proyecto se extenderá desde febrero de 2015 hasta agosto de 2016, durante 18 meses, aproximadamente.

El presente Proyecto se realiza junto con las siguientes entidades contrapartes:

- Entidad ejecutora: Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH)
 - Instituto Hondureño de Ciencia de la Tierra (IHCIT)
- Entidades colaboradoras: Alcaldía Municipal del Distrito Central (AMDC)
 - Unidad Municipal de Gestión Integral del Riesgo (UMGIR)
 - Gerencia de Evaluación del Riesgo (GER)
 - Comité de Emergencia Municipal (CODEM)
- Entidades relacionadas:
 - Comisión Permanente de Contingencias (COPECO)
 - Secretaría de Infraestructura y Servicios Públicos (INSEP)

A continuación se indican los objetivos y actividades del presente Proyecto.

1.1.1 Objetivo del Proyecto

El presente Proyecto consiste en fortalecer la capacidad de los investigadores de la UNAH y de los técnicos de la AMDC en la toma de medidas contra deslizamientos de tierra, y contribuir a la mitigación de los daños causados por los mismos mediante el apoyo al establecimiento del sistema de aplicación de las medidas correspondientes en ambas instituciones. Los objetivos concretos son los siguientes:

- ◆ Establecer en la UNAH un sistema organizacional de investigación para realizar el estudio y análisis de los deslizamientos de tierra de magnitud pequeña y mediana, así como para diseñar obras de contramedida.
- ◆ Establecer en la AMDC un sistema organizacional para planear medidas contra deslizamientos de tierra, contratar obras de contramedida de pequeña y mediana escala, y realizar la supervisión y mantenimiento de dichas obras mediante el uso del libro mayor de deslizamientos y mapa de riesgos.

1.1.2 Actividades del Proyecto

El presente Proyecto consta de las 7 actividades abajo indicadas para la UNAH y AMDC.

- ① Asesorar sobre el plan de fundación de la Unidad de Investigación Geológica en la UNAH.
- ② Asesorar sobre el establecimiento del sistema organizacional de investigación de deslizamientos de tierra dentro de la UNAH y a nivel nacional.
- ③ Asesorar sobre el establecimiento del sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra en la AMDC.
- ④ Realizar seminarios para hacer entender el proceso desde la recolección, estudio y análisis de la información sobre deslizamientos de tierra hasta el diseño, construcción y mantenimiento de las obras.
- ⑤ Asesorar sobre el establecimiento del sistema de coordinación entre la AMDC y la UNAH respecto a las medidas contra deslizamientos de tierra.
- ⑥ Hacer la transferencia a AMDC de las técnicas para elaborar el libro mayor de deslizamientos de tierra y mapas de riesgos, y asesorar sobre el aprovechamiento de los mismos.
- ⑦ Hacer la transferencia a AMDC de las técnicas para la operación y mantenimiento de las obras contra deslizamientos y de las instalaciones de monitoreo.

1.2 Resumen del reporte

En el presente reporte se hace el resumen de la actividad “②Asesorar sobre el establecimiento del sistema organizacional de investigación de deslizamientos de tierra dentro de la UNAH y a nivel nacional”, de entre las 7 actividades indicadas en el apartado anterior. Por otra parte, esta organización estudia también los movimientos de ladera, caída de rocas, etc., además de los deslizamientos de tierra, por lo que se utilizará la denominación de “Organización de Investigación de Desastres en Laderas”, en lugar de “Organización de Investigación de Deslizamientos de Tierra”.

En el primer capítulo se ordenan los objetivos y actividades del conjunto del presente Proyecto, así como se muestran la composición del reporte y el resumen de las actividades correspondientes.

En el segundo capítulo se ordenan las leyes y regímenes sobre las medidas de prevención de desastres en Honduras, haciéndose el resumen de la UNAH y el IHCIT, que son los actores principales de la Organización de Investigación de Desastres en Laderas.

En el tercer capítulo se hacen consideraciones sobre los problemas relativos a las medidas de prevención de desastres en laderas, deliberándose sobre la solución de los mismos y la Organización de Investigación de Desastres en Laderas. Asimismo, se muestra el proceso hasta la creación de esta organización de investigación, sobre la que se estudió a través de discusiones con las entidades relacionadas, encabezadas por la UNAH.

En el capítulo 4 se muestran, mediante el Memorándum de Entendimiento (MOU), las recomendaciones sobre la fundación de la Organización de Investigación de Desastres en Laderas, elaboradas desde una posición especializada, teniendo en cuenta los problemas y el proceso indicados hasta los capítulos anteriores. Dicho Memorándum, junto con las firmas, se adjunta al final de este reporte.

1.3 Resumen de la actividad ② “Asesorar sobre el establecimiento del sistema organizacional de investigación de deslizamientos de tierra dentro de la UNAH y a nivel nacional”

Para planear y realizar, de manera integral y a nivel nacional, las medidas contra desastres en laderas, y el control y estudio de los mismos, es deseable fundar una organización de investigación asociada que se encargue de prestar apoyo técnico y coordinación. Esta organización necesitará la participación de las universidades e institutos de investigación, como la UNAH, a la que pertenece el IHCIT, así como la coordinación con instituciones gubernamentales, tales como la AMDC, COPECO, INSEP, etc.

En relación con el sistema de prevención de desastres en Honduras, existen la Ley del SINAGER, Reglamento del SINAGER, Política PEGIRH y Plan PNGIRH 2014-2019, sin embargo, la situación actual es que subsisten numerosos problemas respecto a los desastres en laderas en los aspectos, por ejemplo, de sistema de coordinación, capacidad organizacional, establecimiento organizacional, prevención de desastres y mejora de la consciencia de los ciudadanos generales sobre la protección contra desastres. Se considera que la Organización de Investigación Asociada de Desastres en Laderas a Nivel Nacional, que se propone en el presente Proyecto, contribuirá a la mejora y solución de los problemas relacionados con dichos desastres.

Por otra parte, la UNAH es la universidad más grande del país, contando con facultad de ciencias y facultad de ingeniería; y el IHCIT tiene experiencia de haber realizado estudios sobre la gestión de riesgos de desastres naturales y de haber elaborado mapas de peligros y riesgos. Asimismo, a la UNAH pertenecen profesores especialistas en física, ciencias de la tierra, meteorología, ingeniería civil, etc., por lo que se puede considerar que esta universidad reúne condiciones suficientes para ser el actor dirigente de la Organización de Investigación Asociada de Desastres en Laderas.

Teniendo en cuenta los problemas arriba indicados, se propuso la fundación del Comité para Análisis de Riesgos de Desastres en Laderas en Honduras, cuyos objetivos y actividades son los que se señalan a continuación, habiendo sido aprobada por las diferentes instituciones nacionales investigadoras y administrativas.

【Objetivos】

- Realizar estudios científicos sobre la investigación, análisis y evaluación de desastres en laderas, así como sobre las medidas, alerta temprana, evacuación y apoyo para los lugares afectados.
- Compartir extensamente los conocimientos sobre desastres en laderas, recursos humanos y técnicas con las entidades relacionadas, para mejorar la vida y bienestar del pueblo hondureño.
- Promover el intercambio de recursos humanos, como investigadores, técnicos y personal administrativo, en el sector de desastres en laderas.

【Contenido de actividades】

- Estudios científicos sobre la investigación, análisis y evaluación de desastres en laderas, así como sobre las medidas, alerta temprana, evacuación y apoyo para los lugares afectados.
- Estudio urgente de desastres en laderas y publicación de los resultados.
- Apoyo en la publicación de los resultados de los estudios.

- Celebración de reuniones académicas, simposios, seminarios, talleres y entrenamientos in situ.
- Colaboración y coordinación con las entidades relacionadas.
- Promoción del estudio para los investigadores nacionales (sistema de galardones)
- Sensibilización ciudadana, relaciones públicas y lecturas.
- Todo lo que se considera necesario para lograr objetivos.

2 Situación actual del sistema organizacional de investigación de desastres en laderas del país

Para planear y realizar, de manera integral y a nivel nacional, las medidas contra desastres en laderas, y el control y estudio de los mismos, es deseable fundar una organización de investigación asociada que se encargue de prestar apoyo técnico y coordinación. Como actor principal de dicha organización se deberá encargar La UNAH, que cuenta con la facultad de geología y el IHCIT. Se requiere que, como organización de investigación, La UNAH se coordine también con la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán (UPNFM) y la Universidad Politécnica de Ingeniería (UPI), así como con la AMDC, INSEP, Comisión Interagencial de Datos Espaciales (CIDES), y otras instituciones administrativas.

Antes de proponer el sistema organizacional de investigación de desastres en laderas a nivel nacional, se hace a continuación un resumen de la situación actual del sistema de prevención de desastres en Honduras desde el punto de vista del régimen jurídico, así como se menciona la posición de la UNAH, centro de dicha organización, a la que pertenece el IHCIT.

2.1 Sistema y estructura organizacional de prevención de desastres en Honduras

Como leyes principales, reglamentos y planes nacionales relacionados con la prevención de desastres en el momento actual de Honduras, se pueden indicar los 4 ítems siguientes:

- (1) Ley del Sistema Nacional de Gestión de Riesgos (Ley del SINAGER)
- (2) Reglamento de la Ley del SINAGER (Reglamento del SINAGER)
- (3) Política de Estado para la Gestión Integral del Riesgo en Honduras (PEGIRH)
- (4) Plan Nacional de Gestión Integral de Riesgos (PNGIRH) 2014-2019

En la actualidad, no existen en Honduras leyes específicas para las medidas contra desastres en laderas, y los 4 ítems arriba indicados se refieren a todos los desastres, incluidos los producidos en laderas.

2.1.1 Ley del SINAGER

Es la ley establecida en 2009 para los desastres en general, con el objeto de responder a la prevención de desastres, mitigación de riesgos y recuperación de daños. Se trata de la ley fundamental para la prevención de desastres en Honduras, por lo que todas las políticas y planes de nivel nacional relacionados con dicha prevención, y todas las leyes municipales quedan sometidos a la Ley del SINAGER. Los puntos principales de esta ley son los siguientes:

- Mejoramiento de la organización para la prevención de desastres
 - Disposiciones sobre el establecimiento del Consejo Directivo (Artículos 6-8). El Consejo Directivo, conformado por la Comisión Permanente de Contingencias (COPECO), ministerios y viceministerios, municipalidades, empresas privadas, universidades, etc., elaborará políticas y estrategias sobre la gestión de riesgos.
 - Disposiciones sobre el establecimiento de la Secretaría Ejecutiva (Artículos 9-12). La COPECO, siendo el representante general de la Secretaría Ejecutiva, llevará a cabo el fortalecimiento de la coordinación entre las entidades relacionadas, toma de medidas contra desastres, etc.

- Disposiciones sobre el establecimiento de diferentes Comités y Centros para la toma de medidas contra desastres. Concretamente, se trata del Centro de Operación y Emergencia Nacional (COEN) (Artículo 17) y del Comité de Emergencia Municipal (CODEM) (Artículo 14), que responderán a las medidas emergentes contra desastres, del Centro Nacional de Investigación y Capacitación en Atención a Contingencias (CENICAC), que elaborará planes y proyectos de gestión de riesgos, y del Centro Nacional de Información y Documentación (CENID) (Artículo 54), que recolectará y proporcionará información sobre la gestión de riesgos.

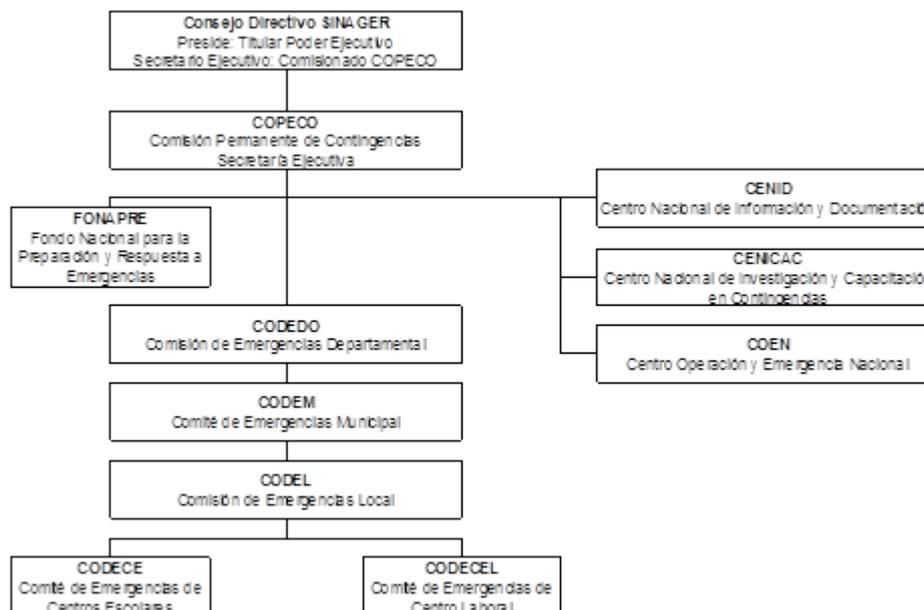


Figura 2.1.1 Entidades principales relacionadas con el sistema de prevención de desastres
 (Fuente: Plan Nacional de Gestión de Riesgos (2014-2019))

- Medidas financieras:
 - Creación del Fondo Nacional para la Preparación y Respuesta a Emergencias (FONAPRE), que podrá utilizarse en cualquier etapa de atención urgente, recuperación y preparación (Artículos 21-23). Se asegurará un presupuesto para la ayuda humanitaria rápida, especialmente en casos de emergencia. Se podrá utilizar el 50% del presupuesto anual, como máximo, para la etapa de preparación de prevención de desastres. La gestión del presupuesto se realizará por la COPECO.
- Atención a desastres:
 - La COPECO emitirá la alerta temprana y la declaración del estado de emergencia, para divulgar la información entre los vecinos del área afectada y dar orden de evacuación (Artículos 41-43).
 - En caso de desastre a nivel municipal, el CODEM, dirigido por el alcalde, emitirá la declaración de estado de emergencia, de acuerdo con el reglamento municipal (Artículo 44).
- Fortalecimiento de la coordinación en la Región Centroamericana:
 - Los países de América Central se están dedicando a la gestión de riesgos dentro de la

Región Centroamericana, y Honduras se deberá coordinar con dichos países mediante la Ley del SINAGER (Artículo 56).

Hay que mencionar que la Ley del SINAGER está actualmente en proceso de revisión, para concretar y aclarar más las funciones de cada entidad, medidas presupuestarias, evaluación de riesgos, atención a los desastres, etc. En la versión revisada, se está estudiando la posibilidad de añadir rubros detallados sobre la alerta temprana, en que se incluirán el monitoreo y el análisis por parte del Comité Técnico-Científico, designado por la Secretaría Ejecutiva para ofrecer consejos sobre la declaración de alarma, etc. Actualmente, se está deliberando sobre la versión revisada en la Secretaría Ejecutiva, y se supone que se tardará 1 o 2 años más hasta que concluya la revisión total.

2.1.2 Reglamento del SINAGER

El Reglamento del SINAGER Se estableció en 2010 para detallar más el contenido de la Ley SINAGER y para asegurar los efectos derivados de la misma. Las disposiciones principales del Reglamento del SINAGER son las siguientes:

- Funciones de cada entidad respecto a la prevención de desastres:
 - Disposiciones sobre el momento de convocatoria del Consejo Directivo, procedimientos para la toma de decisiones, etc. (Artículos 4-11).
 - Disposiciones sobre las funciones de la COPECO, como representante general de la Secretaría Ejecutiva. La COPECO realizará la coordinación con todas las entidades relacionadas (Artículo 16).
 - Disposiciones sobre las funciones detalladas de los diferentes comités que se convocarán en caso de emergencia. Como ejemplo concreto, el CODEM aconsejará a las municipalidades sobre la declaración del estado de emergencia, así como elaborará y ejecutará el plan de contramedidas de nivel municipal para prevenirse contra las emergencias (Artículo 23).

- Mecanismo de medidas financieras:
 - El presupuesto se determinará todos los años en el Consejo Directivo de acuerdo con el Plan Anual de Prevención de Desastres. Se obligará a todas las instituciones gubernamentales a incluir los posibles gastos para las medidas de emergencia contra desastres en el presupuesto anual (Artículos 31-44).

- Medidas contra desastres:
 - Se obligará a todas las instituciones gubernamentales a la fundación de la Sección de Prevención de Desastres y a la selección de personal de prevención de desastres en dicha sección. Esta sección elaborará el Plan de Gestión de Riesgos de cada institución y prestará apoyo en la atención de emergencias (Artículo 45).
 - Se establecerá el grado de alerta en 4 niveles, que declarará la COPECO (Blanco: Situación en la que el riesgo es bajo, sin embargo, se deberá seguir con precauciones constantes. Verde: Se avisará a las entidades relacionadas, pero no se ordena la evacuación de los residentes. Amarillo: Existe peligro de producirse algún desastre. Rojo: Se ha producido un desastre, y hay daños a los residentes). En caso de desastre

a nivel municipal, el alcalde declarará el grado de alerta (Artículo 47).

➤ Fortalecimiento de la coordinación en la Región Centroamericana:

- Se fundará un comité nacional que atienda a las actividades del Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres Naturales (CEPREDENAC), a fin de promover la coordinación por encima de las organizaciones y sectores relacionados con la gestión de riesgos, así como se fortalecerá el sistema de coordinación dentro de la región. Para la aplicación de medidas contra desastres dentro de la región, se intentará coordinar con la COPECO y el Consejo Directivo.

2.1.3 Política de Estado para la Gestión Integral de Riesgo en Honduras (PEGIRH)

En 2013 se estableció la Política de Estado para la Gestión Integral del Riesgo en Honduras (PEGIRH), con el objeto de disminuir la vulnerabilidad y el riesgo y fortalecer la resistencia contra desastres, de acuerdo con la Ley del SINAGER. En dicha política se pone énfasis en el fortalecimiento de la coordinación interinstitucional como objetivo general. Asimismo, se establecen 5 objetivos concretos, junto con sus respectivas estrategias y actividades detalladas. En la tabla de abajo se indican los puntos importantes.

Tabla 2.1.1 Resumen de la Política de Estado para la Gestión Integral de Riesgo (PEGIRH)
 (Fuente: JCT)

Objetivos concretos	Indicadores estratégicos	Medidas
1. Mejorar la comprensión sobre amenazas y riesgos de desastres.	Fortalecimiento del sistema de alerta temprana y de transmisión de información, etc.	<ul style="list-style-type: none"> - Establecer procedimientos para la publicación y transmisión de información. - Promover la participación de la ciudadanía general.
	Análisis y evaluación de riesgos para identificar los lugares más peligrosos, etc.	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar factores, magnitudes, lugares de riesgos, e impactos para los residentes, etc. - Elaborar mapas de riesgos.
	Mejoramiento de los conocimientos y capacidades de los gobiernos, sector privado y ciudadanía general respecto a los riesgos.	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar un programa de capacitación para mejorar los conocimientos sobre los riesgos.
	Promoción de estudios científicos con vistas a la gestión de riesgos.	<ul style="list-style-type: none"> - Reforzar los estudios para la gestión de riesgos. - Promover la coordinación con las organizaciones y universidades extranjeras para compartir conocimientos.
2. Incluir el concepto de gestión integral de riesgos en las políticas, reglamentos, estrategias, etc.	Reflejo de la prevención y mitigación de riesgos en el plan nacional.	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborar la guía para crear el departamento de prevención de desastres y mejorar su funcionamiento. - Promover la gestión de riesgos incluyendo consideraciones de género.
3. Fortalecer el control presupuestario para la prevención de desastres.	Establecimiento y fortalecimiento del mecanismo financiero.	<ul style="list-style-type: none"> - Crear el FONAPRE. - Asegurar un presupuesto para realizar estudios sobre los impactos de desastres y la diferencia de impactos según el género y etnia.
4. Fortalecer la capacidad de las organizaciones y ciudadanía general.	Arraigamiento del concepto de gestión integral de riesgos mediante la educación, para mejorar la comprensión de la	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar actividades de sensibilización de la ciudadanía general para llevar adelante actividades positivas destinadas a la prevención de desastres.

	ciudadanía general sobre los riesgos.	- Realizar estudios sobre programas y campañas para mejorar los conocimientos.
	Fortalecimiento del liderazgo con vistas a garantizar la seguridad.	- Intentar mejorar las capacidades técnicas del departamento de prevención de desastres instalado en cada gobierno.
	Fortalecimiento organizacional del Estado, regiones y municipios respecto a la gestión de riesgos.	- Promover la participación de la ciudadanía general para la mitigación de riesgos.
5. Tomar medidas rápidas y adecuadas durante las emergencias y en caso de producirse algún desastre.	Preparación para los posibles desastres.	- Elaborar el plan de respuesta a las emergencias.
	Capacitación para la mejora de las capacidades técnicas del personal del gobierno central, municipalidades y comunidades.	- Elaborar la guía para el entrenamiento de evacuación. - Intentar fortalecer las capacidades teniendo en cuenta el género, etnia y las personas débiles de la sociedad.
	Fortalecimiento de la capacidad de recuperación.	- Fortalecer la función de las instituciones gubernamentales tras haberse producido cualquier desastre.

2.1.4 Plan Nacional de Gestión Integral de Riesgos de Honduras, 2014-2019 (PNGIRH)

El Plan Nacional de Gestión Integral de Riesgos de Honduras (PNGIRH), es un plan de 6 años establecido por la COPECO en 2014 para la aplicación efectiva de la PEGIRH, correspondiendo los primeros 2 años a un plan a corto plazo (2014-2015) y los 4 posteriores a un plan a medio plazo (2016-2019). El PNGIRH define, de manera más detallada, los actores principales, plazos de ejecución, indicadores de evaluación, etc., respecto a los objetivos, indicadores estratégicos y medidas, establecidos concretamente en la PEGIRH, siendo los puntos importantes como sigue:

Tabla 2.1.2 Resumen del Plan Nacional de Gestión Integral de Riesgos de Honduras (PNGIRH)
 (Fuente: JCT)

Puntos comunes de PEGIRH y PNGIRH			PNGIRH		
Objetivos concretos	Indicadores estratégicos	Medidas	Plan de accione	Plazo de ejecución	Actores principales
Mejorar la comprensión sobre amenazas y riesgos de desastres.	Fortalecimiento del sistema de alerta temprana y de transmisión de información, etc.	Establecer procedimientos para la publicación y transmisión de información.	Elaboración del protocolo sobre el control de información en las instituciones gubernamentales.	Plan a medio plazo	COPECO
	Análisis y evaluación de riesgos para identificar los lugares más peligrosos, etc.	Identificar factores, magnitudes, lugares de riesgos, e impactos para los residentes, etc.	Realización del estudio de evaluación.	Plan a corto plazo	Entidades relacionadas con la Ley del SINAGER y COPECO
			Elaboración del inventario en base a los resultados del estudio.	Plan a corto y medio plazo	Entidades relacionadas con la Ley del SINAGER y COPECO
	Mejoramiento de los conocimientos y capacidades de los gobiernos, sector privado y ciudadanía general respecto a los	Desarrollar un programa de capacitación para mejorar los conocimientos sobre los riesgos.	Confirmación del nivel de conocimientos en el momento actual	Plan a corto plazo	CENICAC
Estudio sobre la metodología.			Plan a corto plazo	CENICAC	

	riesgos.				
	Promoción de estudios científicos con vistas a la gestión de riesgos.	Reforzar los estudios para la gestión de riesgos.	Establecimiento del sistema de coordinación con entidades dentro y fuera del país para comenzar los estudios desde las áreas prioritarias.	Plan a corto y medio plazo	Entidades relacionadas con la Ley del SINAGER y Comité Científico
		Promover la coordinación con las organizaciones y universidades extranjeras para compartir conocimientos.	Determinación de procedimientos para establecer el sistema de coordinación.	Plan de medio plazo	Entidades relacionadas con la Ley del SINAGER y el Comité Científico
Incluir el concepto de gestión integral de riesgos en las políticas, reglamentos, estrategias, etc.	Reflejo de la prevención y mitigación de riesgos en el plan nacional.	Elaborar la guía para crear el departamento de prevención de desastres y mejorar su funcionamiento.	Discusión sobre la elaboración de la guía.	-	Entidades relacionadas con la Ley del SINAGER
		Promover la gestión de riesgos incluyendo consideraciones de género.	Revisión de la Ley del SINAGER.	Plan a corto plazo	Entidades relacionadas con la Ley del SINAGER
Fortalecer el control presupuestario para la prevención de desastres.	Establecimiento y fortalecimiento del mecanismo financiero.	Crear el FONAPRE.	Fortalecimiento del FONAPRE y otros fondos.	Plan a corto plazo	Entidades relacionadas con la Ley del SINAGER
Fortalecer la capacidad de las organizaciones y ciudadanía general.	Arraigamiento del concepto de gestión integral de riesgos mediante la educación, para mejorar la comprensión de la ciudadanía general sobre los riesgos.	Realizar actividades de sensibilización de la ciudadanía general.	Elaboración del currículo enfocado a la educación sobre la prevención de desastres.	Plan a corto y medio plazo	Entidades relacionadas con la Ley del SINAGER y Ministerio de Educación
		Realizar estudios sobre programas y campañas para mejorar los conocimientos.	Elaboración de materiales didácticos.	Plan a corto y medio plazo	Entidades relacionadas con la Ley del SINAGER y CENICAC
	Fortalecimiento del liderazgo con vistas a garantizar la seguridad.	Intentar mejorar las capacidades técnicas del departamento de prevención de desastres instalado en cada gobierno.	Otorgamiento de títulos al personal de prevención de desastres.	Plan a corto y medio plazo	CENICAC y municipios
	Fortalecimiento organizacional del Estado, regiones y municipios respecto a la gestión de riesgos.	Promover la participación de la ciudadanía general.	Planificación e implementación de la capacitación para promover la participación voluntaria.	Plan a corto y medio plazo	Entidades relacionadas con la Ley del SINAGER y municipios
Tomar medidas rápidas y adecuadas durante las emergencias y en caso de producirse algún desastre.	Preparación contra posibles desastres.	Elaborar el plan de respuesta a las emergencias.	Elaboración del plan nacional de respuesta a las emergencias	-	Entidades relacionadas con la Ley del SINAGER
	Capacitación para la mejora de las capacidades técnicas del	Elaborar la guía de preparativos, por ejemplo, entrenamiento de evacuación,	Estudio sobre los procedimientos y herramientas	Plan a corto y medio plazo	Entidades relacionadas con la Ley del SINAGER

	personal del gobierno central, municipalidades y comunidades.	etc.			
		Intentar fortalecer las capacidades teniendo en cuenta el género, la etnia y las personas débiles de la sociedad.	Propuesta de una capacitación que contenga numerosas consideraciones sobre el género, etc.	Plan a corto y medio plazo	Entidades relacionadas con la Ley del SINAGER

2.1.5 Ventajas del mejoramiento del sistema de prevención de desastres

En Honduras se está estableciendo el sistema de prevención de desastres teniendo como base principal los marcos arriba indicados. De acuerdo con el establecimiento de este sistema, cada institución está llevando a cabo el fortalecimiento de capacidades correspondientes para cumplir con todas las obligaciones establecidas en dichos marcos.

- Ventajas en general: La prevención de desastres sigue siendo un concepto nuevo, sin embargo, la idea está enraizándose poco a poco, no limitándose a tomar medidas después de producirse un desastre, sino dando importancia a la preparación contra los posibles desastres.
- Mejoramiento organizacional: Gracias al establecimiento de la Ley del SINAGER y su Reglamento, se han creado nuevas organizaciones, tales como el Consejo Directivo, Secretaría, etc., aclarándose los actores principales para la elaboración de políticas y estrategias nacionales con vistas a la mitigación de riesgos de desastres. Por otra parte, la ampliación de la función de la COPECO dentro del sistema de prevención de desastres ha dado lugar a la creación del sistema de coordinación por iniciativa de la COPECO. Además, gracias a la fundación de diferentes comités y centros de medidas contra desastres, se ha aclarado la función de cada entidad, siendo posible tomar medidas rápidas y adecuadas en cada una de las etapas, desde la preparación hasta la producción del desastre y recuperación.
- Medidas financieras: Gracias de la creación del FONAPRE, se ha podido asegurar el presupuesto para la prevención de desastres y medidas contra los mismos, siendo posible tomar medidas con firmeza para la prevención y en casos de emergencia.
- Medidas contra desastres: Gracias a la definición de los criterios para las precauciones, se han aclarado los procedimientos de respuesta en caso de producirse cualquier desastre.
- Colaboración regional: En la Ley del SINAGER y su Reglamento se ha aclarado que se llevará a cabo la coordinación entre los países centroamericanos respecto a la prevención de desastres y toma de medidas contra los mismos. Compartiendo la información, habilidades y experiencias entre los países centroamericanos, se podrá fortalecer más el sistema de precaución contra desastres en Honduras.

2.2 Posición de la UNAH e IHCIT

2.2.1 UNAH (Universidad Nacional Autónoma de Honduras)

La Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH) fue creada en 1847, como primera universidad en Honduras. La UNAH se compone de 10 facultades (Ciencias Sociales, Ciencias Espaciales, Humanidades y Arte, Ciencias, Ciencias Económicas, Ciencias Jurídicas, Odontología, Química y Farmacia, Ingeniería y Medicina). Es la universidad nacional más grande del país, contando con unos 80,000 estudiantes, aproximadamente, y más de 3,000 docentes profesionales, distribuidos en la Ciudad Universitaria, dentro del Área Metropolitana de Tegucigalpa, y 8 Centros Universitarios Regionales.

La Facultad de Ciencias, una de las 10 facultades de la UNAH, fue creada en 2008, y cuenta con 4 carreras: Física, Matemáticas, Biología y Microbiología. El presupuesto anual de la totalidad de la Facultad de Ciencias es de 117,251,980 lempiras (600 millones de yenes, aprox.) (año 2014), que se distribuyen casi igualmente entre las diferentes carreras, por lo que el presupuesto anual de cada carrera asciende a unos 30 millones de lempiras (160 millones de yenes, aprox.).

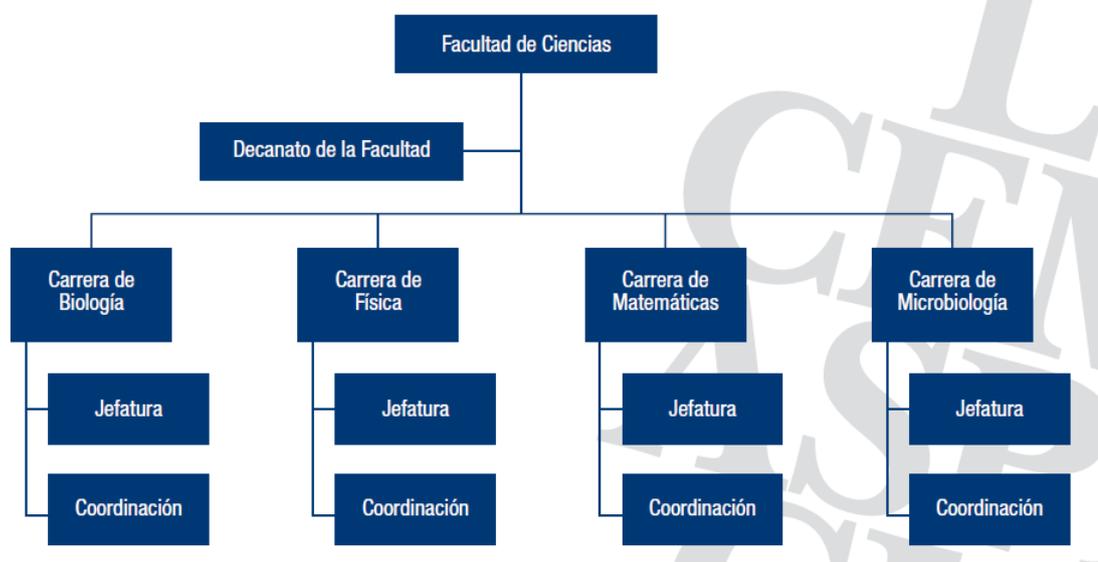


Figura 2.2.1 Organigrama de la Facultad de Ciencias (Fuente: <https://ciencias.unah.edu.hn/acerca-de-la-facultad/estructura-organizativa/>)

2.2.2 IHCIT (Instituto Hondureño de Ciencias de la Tierra)

El IHCIT se fundó en 2007, como una unidad de investigación perteneciente a la Facultad de Ciencias. Los sectores objeto de investigación se clasifican en términos generales en los 3 siguientes: Hidrometeorología y Cambio Climático, Gestión de Riesgos y Geofísica. En la actualidad, existen 2 cursos de maestría: Maestría en Gestión de Riesgos y Maestría en Recursos Hídricos e Hidrogeología.

El IHCIT lleva a cabo el monitoreo de terremotos y maremotos, la recopilación de registros sobre desastres y la elaboración de mapas de peligros y riesgos. También realiza estudios sobre deslizamientos de tierra, elaborando numerosos mapas, especialmente de peligros y riesgos,

mediante la cooperación técnica de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE).

El IHCIT cuenta con 17 profesores especialistas (incluidos los técnicos) en física, ciencias de la tierra, meteorología, ingeniería civil, etc. Además del profesor especialista en SIG, a partir de 2015, se ha incorporado un profesor ecuatoriano especialista en geología, el Ing. Maynor Ruiz.

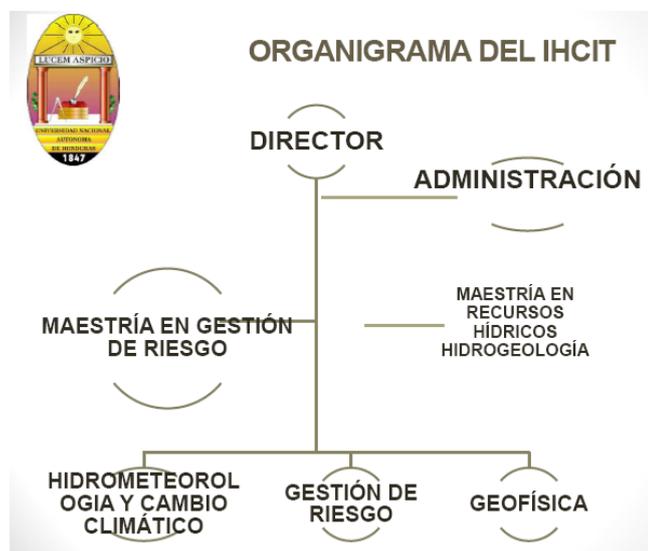


Figura 2.2.2 Organigrama del IHCIT (Fuente: Datos internos del IHCIT)

Tabla 2.2.3 Lista de profesores en el IHCIT (Fuente: JCT)

No.	NOMBRE	CARGO/ESPECIALIDAD
1.	M.Sc. Nabil Kawas	Director, Meteorología
2.	M. Sc. Lidia Torres	Profesor Auxiliar, gestión de riesgo y manejo de desastres y microzonificación sísmica.
3.	M.Sc. Manuel Rodríguez	Profesor Titular I, Geofísica Aplicada
4.	Lorena Mendoza	Administradora, Administración de empresas.
5.	Nelson Sevilla	Oficial de Informática, Especialista en informática y redes.
6.	M.Sc. Tania Peña	Profesor Auxiliar, Hidrogeología.
7.	M.Sc. Alex Cardona	Investigador Contratado por servicios profesionales, TIG, Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas y especialista en sistemas de información geográfica.
8.	M.Sc. Oscar Elvir	Profesor Titular II, gestión de riesgos y manejo de desastres.
9.	Lic. Joselina Matamoros	Contratada por servicios profesionales, logística en proyecto de fondo de adaptación y proyecto CSUCA.
10.	Ing. Kelly Almendrades	Contratada por servicios profesionales, Ing. Civil, apoyo a proyecto de fondo de adaptación.
11.	Ing, Max Martínez	Contratado por servicios profesionales, Ing. Civil e hidrólogo, apoyo al proyecto de fondo de adaptación.
12.	Ing. Irma Ayes	Apoyo al proyecto de escenarios climáticos de CSUCA, Ing. Ambiental.
13.	Ing. Maynor Ruiz	Apoyo servicios profesionales, Ing. Geólogo. Apoyo diferentes proyectos.
14.	Carlos Canales	Jefe Estación Meteorológica Experimental, Técnico Meteorólogo.
15.	Joaquín Gómez	Técnico Estación Meteorológica Experimental, Técnico Meteorólogo.
16.	Obed Escalón	Técnico Estación Meteorológica Experimental, Técnico

		Meteorólogo
17.	Josué Mejía	Técnico Estación Meteorológica Experimental, Técnico Meteorólogo e Ing. Eléctrico.

Tal como se ha indicado arriba, la UNAH es la universidad nacional más grande del país, contando con la Facultad de Ciencias y la Facultad de Ingeniería; el IHCIT tiene experiencia en estudios sobre gestión de riesgos de desastres naturales y en la elaboración de mapas de peligros y de riesgos, y pertenecen a ella 17 profesores especialistas en física, ciencias de la tierra, meteorología, ingeniería civil, etc., por todo lo cual, se puede considerar que reúne suficientemente los factores necesarios para convertirse en la institución líder de la asociación investigadora de desastres en laderas, cuya nueva fundación está prevista.

3 Problemas y proceso de fundación

3.1 Problemas teniendo en cuenta los marcos principales para la prevención de desastres y para las medidas contra los mismos

Aunque en Honduras se han introducido los marcos principales, como la Ley del SINAGER, etc., para la prevención de desastres y para las medidas contra los mismos, y se está llevando adelante el establecimiento del sistema de prevención de desastres, el país se enfrenta al problema de cómo aplicar los marcos existentes de manera efectiva. Por otra parte, dichos marcos se refieren a los desastres en general, por lo que para llevar a cabo el establecimiento del sistema futuro de prevención de desastres, se requiere hacer estudios sobre los marcos específicos para los desastres en laderas. A continuación se resumen la situación real y los problemas del sistema actual de prevención de desastres según cada aspecto.

- Sistema de coordinación: Según la Ley del SINAGER, la coordinación es sumamente importante para la gestión de riesgos, y todas las instituciones deben involucrarse coordinadamente en el sistema de prevención de desastres, especificando lo siguiente:

Artículo 4. Principios Orientadores del SINAGER 4) Coordinación: La coordinación es el principio y función fundamental del SINAGER... (SINAGER)

Artículo 26. Coordinación: Todas las instituciones nacionales, públicas y privadas pueden ser llamadas a ser parte activa de cualquier estructura del SINAGER, de tal manera que se facilite el logro de los resultados y metas específicas que se requieren; las cuales se entenderán como necesidades del más alto interés nacional. (SINAGER)

Mediante el marco legal, ha quedado clara la función de cada institución, sin embargo, no se ha arraigado suficientemente el contenido del trabajo de cada institución, por lo que se necesita establecer un sistema de coordinación fluida, aclarando la separación de funciones entre las instituciones. Incluso en los desastres en laderas, se requiere especificar la función de cada entidad responsable y de cada parte para llevar a cabo la coordinación.

- Fortalecimiento de las capacidades de cada institución: En los marcos principales se definen el estudio sobre la capacitación para mejorar los conocimientos de la prevención de desastres y la implementación de entrenamientos técnicos como sigue:

Objetivo 1, Lineamiento Estratégico 4: Formación y capacitación en el sector público, privadas, de la sociedad civil y ciudadanía en general, sobre los aspectos fundamentales del conocimiento del riesgo y la producción, coordinación e interpretación de la información según estándares requeridos para su participación en la gestión de riesgos (PNGIRH/PEGIRH)

Objetivo 1, Medida 4.1: Desarrollo de programas de capacitación formal y no formal para mejorar el conocimiento del riesgo... (PNGIRH/PEGIRH)

Objetivo 1, Medida 4.2: Capacitación técnica en el conocimiento de las amenazas la vulnerabilidad y el riesgo, gestión del riesgo, la reducción del riesgo... (PNGIRH/PEGIRH)

El concepto de prevención de desastres está más difundido que antes, sin embargo, no se

puede decir que sea suficiente el conocimiento de cada institución sobre la misma. Por otra parte, se necesita fortalecer la capacidad para el análisis y evaluación de riesgos, especialmente del de deslizamiento de tierra. Además, existe diferencia en la opinión y conocimientos de cada institución según las localidades. Por ejemplo, en la ciudad de Tegucigalpa se encuentran avanzadas la capacidad de elaboración del reglamento relacionado con la prevención de desastres y la capacidad de gestión de riesgos, debido a que llegan fácilmente ayudas de otros países, pero en los municipios rurales estas capacidades están atrasadas. En este sentido, se requiere realizar una transferencia de técnicas y compartir la información entre las organizaciones, de manera que se pueda mejorar la capacidad organizacional de todas las entidades de Honduras.

- **Construcción estructural:** Para prestar apoyo a las diferentes entidades administrativas con vistas a la elaboración del plan de gestión de riesgos y a la toma de medidas de emergencia, se obliga a todas las instituciones gubernamentales a la fundación de la Unidad Técnica de Prevención y a la elección de un Oficial de Prevención perteneciente a dicha unidad. (Artículo 45 del Reglamento del SINAGER, Objetivos concretos 2 y 4 del PNGIRH/PEGIRH)

Artículo 45. De los oficiales de prevención: Todas las instituciones públicas centralizadas, descentralizadas y desconcentradas deberán nombrar entre su personal un Oficial de Prevención, que será el Jefe de la Unidad Técnica de Prevención... (Reglamento de la Ley del SINAGER)

Objetivo 2, Lineamiento Estratégico 1, Medida 1.5: Promover desde la Secretaría Ejecutiva del SINAGER los lineamientos y para la creación y el funcionamiento de las Unidades Institucionales de Prevención y Gestión de Riesgo establecidas en la Ley del SINAGER. (PNGIRH/PEGIRH)

Objetivo 4, Lineamiento Estratégico 2, Medida 2.1: Promover el fortalecimiento técnico y tecnológico de las Unidades de Gestión de Riesgo de las Instituciones del sector público central y local que pertenecen al Sistema... (PNGIRH/PEGIRH)

La construcción estructural en cuanto a la fundación de la Unidad de Prevención y a la elección de un Oficial de Prevención no ha avanzado en algunas instituciones gubernamentales, debido a la falta de presupuesto y de recursos humanos. Por otra parte, la situación actual de las instituciones que han avanzado en dicha construcción es que no se ha establecido todavía un sistema organizacional específico para deslizamientos de tierra, por abarcar todos los desastres en general.

- **Prevención de desastres:** en las medidas de la PNGIRH/PEGIRH están incluidos la evaluación de riesgos y el establecimiento del sistema de alerta temprana, tal como se especifica abajo.

Objetivo 1, Lineamiento Estratégico 1: Fortalecimiento y sostenibilidad de los sistemas de alerta temprana... (PNGIRH/PEGIRH)

Objetivo 1, Lineamiento Estratégico 3, Medida 3.2: Identificar, evaluar, zonificar y caracterizar la amenaza (causas, frecuencia, magnitud y ubicación), identificación y análisis de los principales factores de vulnerabilidad... (PNGIRH/PEGIRH)

Por otra parte, en la actual Ley del SINAGER y su Reglamento son escasas las

descripciones sobre la prevención de desastres, por lo que se está estudiando la posibilidad de incluir la evaluación y monitoreo de riesgos de desastres y el establecimiento del sistema de alerta temprana en la versión revisada del SINAGER. Para el cumplimiento fiel de la prevención de desastres, es indispensable reglamentar estos aspectos dentro los marcos legales. Igualmente, se necesita contar con un sistema concreto de evaluación, monitoreo y alerta temprana que sea específico para los desastres en laderas.

- Mejora de la conciencia de la ciudadanía general respecto a la prevención de desastres: En los marcos principales sobre la prevención de desastres y medidas contra los mismos se menciona la necesidad de la mejora correspondiente y de la participación ciudadana activa en la prevención de desastres.

Artículo 4. Principios Orientadores del SINAGER 5) Participación ciudadana: Una gestión del riesgo efectiva y oportuna requiere de la más amplia participación ciudadana... (SINAGER)

Objetivo 4, Lineamiento Estratégico 1, Medida 1.1: Educar a la población para su participación activa en la gestión y reducción del riesgo... (PNGIRH/PEGIRH)

Objetivo 4, Lineamiento Estratégico 3, Medida 3.3: Promover la participación ciudadana para la reducción del riesgo... (PNGIRH/PEGIRH)

En la PNGIRH y PEGIRH se muestran medidas concretas con las miras puestas en la mejora de la conciencia ciudadana sobre la prevención de desastres, por ejemplo, la realización de actividades de sensibilización de la ciudadanía general, etc., sin embargo, la situación actual es que la conciencia respecto a dicha prevención y gestión de riesgos sigue siendo baja. Incluso hay informe del problema de que por falta de una comprensión correcta del riesgo en el área afectada, los vecinos permanecen en ella, a pesar de la necesidad de trasladarse a otro sitio. La población, especialmente la que reside en áreas de alto riesgo de desastres en laderas, necesita mejorar su conocimiento sobre los desastres en laderas, además de sobre los desastres en general.

3.2 Hacia la solución de los problemas de desastres en laderas

La “Unidad de Investigación Asociada sobre Desastres en Laderas a Nivel Nacional”, que propone el presente Proyecto, puede contribuir a la mejora y solución de los problemas de la situación actual y de los desastres en laderas, indicados en el capítulo anterior. A continuación, se hace un resumen de los puntos necesarios a considerarse para la mejora y solución de dichos problemas, y de cómo podría contribuir concretamente la organización arriba indicada respecto a estos puntos.

- Sistema de coordinación: Para establecer un sistema de coordinación hace falta aclarar la función de cada institución responsable y de cada parte. Se pueden llevar a cabo estudios científicos sobre los desastres en laderas, que constituyen el objetivo de la organización en cuestión, siempre que las universidades y las instituciones administrativas desempeñen al máximo su respectiva función y que se realicen actividades cooperativas. Con esto, queda clara la función de cada parte, siendo posible establecer un sistema futuro de coordinación.
- Capacidad organizacional: Se ha aclarado que no es suficiente la capacidad específica para deslizamientos de tierra, y que existe diferencia de capacidades entre las instituciones. Mediante el uso común de la información y la transferencia de técnicas entre las diferentes instituciones para solucionar estos problemas, es posible elevar mutuamente las capacidades y fortalecer las capacidades del conjunto de las instituciones relacionadas con desastres en laderas. La unidad de investigación arriba indicada tiene por objeto promover el intercambio de recursos humanos, como investigadores, técnicos y empleados administrativos, y a través de este intercambio se podrán mejorar mutuamente las capacidades de cada institución. Por otra parte, se prevé celebrar reuniones académicas, simposios, etc., siendo posible lograr el fortalecimiento de las capacidades mediante diversas actividades.
- Construcción estructural: En la situación actual no existe un sistema organizacional específico para los desastres en laderas en Honduras, sin embargo, de ahora en adelante, se considera que se podrán reforzar las medidas contra desastres en laderas en cada institución por iniciativa del personal de la unidad de investigación.
- Prevención de desastres: En las medidas contra desastres se requiere dar importancia no sólo a la etapa posterior a la producción de un desastre, sino también a la etapa de prevención, pero en el momento actual, existe el problema de que no se han definido todavía medidas preventivas concretas y específicas para los desastres en laderas, como el establecimiento del sistema de evaluación, monitoreo y alerta temprana. La unidad de investigación tiene por objetivo realizar estudios científicos sobre la investigación, análisis y evaluación de desastres en laderas, medidas contra los mismos, alerta temprana y evacuación, por lo que al poner énfasis en la prevención, podrá contribuir a la mitigación de los daños por dichos desastres.
- Mejora de la conciencia de la ciudadanía general: En Honduras siguen siendo bajos la conciencia y el grado de comprensión de la ciudadanía general sobre los desastres en laderas, por lo que se requiere mejorar dicha conciencia mediante las actividades de sensibilización específicas para estos desastres. La unidad de investigación, como una de las actividades, deberá impartir charlas a la ciudadanía general, lo cual dará lugar a la mejora del conocimiento de los ciudadanos.

3.3 Ideas iniciales

Al comenzar el presente Proyecto, se pensaba que no existía ninguna entidad en Honduras que pudiera dedicarse, de manera suficiente, al estudio y evaluación urgentes en caso de producirse un desastre en ladera, así como a la toma de medidas y restauración. Por lo tanto, se suponía que en la unidad de investigación que iba a proponerse colaborarían las instituciones investigadoras, encabezadas por la UNAH, con las diferentes instituciones administrativas, para *tomar las medidas generales contra desastres en laderas a nivel nacional, así como para ofrecer, a 298 municipios del país especialmente, apoyo técnico en el control de dichas medidas*, de acuerdo con lo cual se establecieron los objetivos y los actores responsables como sigue:

【Objetivos】

- Realizar el estudio, análisis, evaluación, toma de medidas, alerta temprana, evacuación e investigación respecto a los desastres en laderas en Honduras.
- Compartir ampliamente los conocimientos y técnicas sobre los desastres en laderas con las instituciones nacionales y la población hondureña.

【Actores responsables】

- Desastres en laderas fuera del área metropolitana de Tegucigalpa: 298 municipios del país (cuando se trata de desastres dentro de dicha área, la AMDC tomará las medidas).
- Desastres en laderas de gran magnitud dentro del área metropolitana de Tegucigalpa, que se consideran difíciles para tomar medidas sólo por la AMDC: Todas las entidades (cuando los desastres son de magnitud pequeña y media, la AMDC tomará medidas).



Figura 3.1.1 Imagen sobre la atención a los desastres en laderas de gran magnitud en Honduras
(Fuente: JCT)

Por todo lo anterior, para fundar la unidad de investigación se suponía lo siguiente:

1. Fundar una unidad que incluyera las secciones relacionadas con la geología, ingeniería civil, ingeniería ambiental, etc., de la UNAH, por iniciativa del IHCTI.
2. Fundar una unidad que se encargara de las medidas contra desastres en laderas y de la gestión de las mismas en coordinación con la AMDC, COPECO, INSEP, UPI, etc., por iniciativa de la

UNAH.

En cuanto al nombre de la unidad de investigación, se empezó a estudiar la denominación de Asociación Nacional Interagencial para la Investigación de Desastres en Laderas.

Sin embargo, hubo los siguientes comentarios de las instituciones administrativas e investigadoras relacionadas:

- El flujo de atención en caso de producirse un desastre en ladera ya está definido claramente en el SINAGER, según el cual las entidades relacionadas deberán colaborar bajo la iniciativa de las instituciones administrativas. En el momento actual ya existe un flujo de atención, encontrándose nombrados los responsables de las diferentes entidades.
- En caso de que la entidad líder fuera una universidad, sería razonable enfocar al sector de investigación, que incluye el análisis de riesgos de desastres en ladera, etc., y no a las obras de contramedida.

Es decir, la respuesta a las medidas contra desastres en laderas y a la restauración posterior ya está organizada, por lo que se ha considerado deseable que la unidad de investigación a proponerse por el presente Proyecto sea una organización específica para los estudios científicos sobre desastres en laderas, y no enfocar las actividades a la toma de medidas ni a la restauración.

3.4 Sistema organizacional como unidad de estudios científicos

Teniendo en cuenta los problemas y el proceso indicados en los apartados anteriores, se ha decidido fundar una organización específica para estudios científicos, cuyas actividades principales son las siguientes:

【Objetivos】

- Realizar estudios científicos relacionados con la investigación, análisis, evaluación, toma de medidas, alerta temprana, evacuación y ayudas a los lugares afectados respecto a los desastres en laderas.
- Intentar mejorar las condiciones de vida y bienestar del país compartiendo ampliamente los conocimientos, recursos humanos y técnicas relacionadas con los desastres en laderas entre las entidades involucradas y la población hondureña.
- Promover el intercambio de recursos humanos, como investigadores, técnicos y empleados administrativos, dentro del sector de desastres en laderas.

【Contenido de actividades】

- Estudios científicos relacionados con la investigación, análisis, evaluación, toma de medidas, alerta temprana, evacuación y ayudas a los lugares afectados respecto a los desastres en laderas.
- Publicación del estudio urgente de desastres en laderas y del resultado del mismo.
- Apoyo en la publicación del resultado de los estudios.
- Celebración de reuniones académicas, simposios, seminarios, talleres y entrenamientos en campo.
- Colaboración y coordinación con las entidades relacionadas.
- Promoción de los estudios para los investigadores nacionales (sistema de premios, etc.).
- Sensibilización ciudadana, relaciones públicas y charlas.
- Otras que se juzguen necesarias para el logro de los objetivos.

Por otra parte, en cuanto al nombre de la unidad de investigación, se ha optado por Comité para el Análisis de Riesgos de Desastres en Laderas en Honduras. En caso de optarse por Asociación o Sociedad, serían complicados los trámites legales para la fundación y operación, siendo necesario obtener permisos de las instituciones gubernamentales para realizar cada actividad, razón por la cual se ha decidido el nombre de Comité, que tiene más libertad en el momento actual. No obstante, por tratarse de un comité que no se somete a la aprobación legal, no se puede solicitar a los miembros el pago de una cuota. Si tuviese la denominación de sociedad, sería posible la operación contando con las cuotas de los socios y donaciones de las empresas colaboradoras.

Este Comité constituye el primer paso para la fundación de una unidad de coordinación nacional de investigación que se encargará de realizar, de manera global, medidas de prevención de desastres en laderas, y gestión y estudio de las mismas en el futuro, por lo que, de ahora en adelante, hay un fuerte deseo de que ascienda hasta convertirse en una asociación o sociedad mediante la coordinación y colaboración con las diferentes entidades, para ampliar su escala y las actividades a realizar.

3.5 Función de cada entidad relacionada

3.5.1 Instituciones investigadoras

Las instituciones que tomarán la iniciativa dentro del campo de estudios del Comité serán: la UNAH, Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán (UPNFM) y la Universidad Politécnica de Ingeniería (UPI). Especialmente el IHCIT de la UNAH, tal como se ha mencionado en el capítulo anterior, cuenta con 17 profesores que se dedican al estudio de los riesgos de desastres y a los estudios geológicos, por lo que se puede considerar que resultará adecuado para ser la organización principal del Comité y encargarse de la fundación y operación futura del Comité.

Por otra parte, la UNAH cuenta con la Facultad de Ingeniería Civil y la Facultad de Ciencias Espaciales, que tratan la reglamentación del uso de la tierra en relación con los desastres, por lo que será indispensable la colaboración con dichas facultades. Existe, asimismo, la Dirección de Vinculación Universidad-Sociedad (DVUS) de la UNAH, una organización que se encarga de hacer ajustes y relaciones públicas de las actividades universitarias con la sociedad externa y con las comunidades, con cuya dirección será imprescindible mantener también la coordinación para el logro del éxito del Comité. Se desea fuertemente que el IHCIT, como organización principal del Comité, además de hacer discusiones y ajustes interiores con dichas facultades y dirección, se encargue de la coordinación exterior de los estudios con la UPNEM y la UPI.

A continuación se indican las instituciones investigadoras que deberán incorporarse al Comité.

- ✓ Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH)
 - ✧ Instituto Hondureño de Ciencias de la Tierra (IHCIT) de la UNAH
 - ✧ Facultad de Ingeniería Civil de la UNAH
 - ✧ Facultad de Ingeniería Industrial de la UNAH
 - ✧ Facultad de Ciencias Espaciales de la UNAH
 - ✧ Carrera de Trabajo Social de la UNAH
 - ✧ Centros Regionales Universitarios de la UNAH
 - ✧ Dirección de Vinculación Universidad Sociedad (DVUS) de la UNAH
- ✓ Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán (UPNFM)
- ✓ Universidad Politécnica de Ingeniería (UPI)

3.5.2 Instituciones administrativas

En cuanto a las instituciones administrativas, será indispensable la colaboración con las entidades, que se mencionan seguidamente, además de la AMDC.

En caso de producirse un desastre en ladera dentro del área metropolitana, para realizar el estudio in situ sobre el estado de los daños, monitoreo y obras de contramedida, así como para solicitar estudios (contra reembolso) a las instituciones investigadoras según las necesidades, la AMDC necesitará contar con la colaboración del INSEP, que realiza la construcción, operación y mantenimiento de las infraestructuras. Por otra parte, también será deseable la participación de la

Comisión Interagencial de Datos Espaciales (CIDES), que realiza el plan de uso de la tierra.

A continuación se indican las instituciones administrativas que deberán incorporarse al Comité.

- ✓ Alcaldía Municipal del Distrito Central (AMDC)
- ✓ Secretaría de Infraestructura y Servicios Públicos (INSEP)
- ✓ Comisión Interagencial de Datos Espaciales (CIDES)

En cuanto a los detalles de la función de cada institución, refiérase al MOU del capítulo 4.

4 Consejos sobre el establecimiento del sistema organizacional de investigación de desastres en laderas del país

Teniendo en cuenta los problemas y antecedentes que se han mostrado en los capítulos anteriores, se ha elaborado un Memorándum de Entendimiento (MOU) sobre las propuestas, el cual ha sido firmado por las entidades relacionadas, una vez confirmado su contenido. A continuación, se muestran los firmantes y testigos del MOU, así como las descripciones del mismo. La copia del MOU firmado se anexa como documento adjunto al final de este reporte.

【Firmantes】

- Decano, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de Honduras
- Líder de Equipo, Equipo Consultor de JICA

【Testigos Signatarios】

- Coordinadora de AMDC, UMGIR
- Coordinadora de UNAH, DVUS
- Viceministra del INSEP

I. Importancia

El presente Memorándum pretende abrir el espacio hacia lo que a futuro podría ser una organización nacional e interinstitucional que tenga por objetivo ocuparse apropiadamente de los desastres por movimientos de ladera en Honduras. El comité debería ser desarrollado como una Sociedad o Asociación en el futuro para proveer soporte técnico en investigación, análisis, evaluación, medidas de mitigación, alerta temprana/evacuación, recuperación de las áreas afectadas, e investigar/estudiar los grandes desastres por movimiento de ladera en todas las áreas de Honduras. Para el establecimiento de la Sociedad o la Asociación, es absolutamente imperativo tener una sólida y estrecha comunicación entre las instituciones de investigación tales como UNAH, Universidad Nacional Pedagógica Francisco Morazán (UPNFM), Universidad Politécnica de Ingeniería (UPI) y agencias gubernamentales tales como la Alcaldía Municipal del Distrito Central (AMDC), la Secretaría de Infraestructura y Servicios Públicos (INSEP), la Comisión Interagencial de Datos Espaciales (CIDES).

II. Nombre Del Comité

“El Comité para el Análisis del Riesgo por Movimientos de Ladera en Honduras”

III. Objetivos Principales

- El Comité llevara a cabo investigaciones académicas para el análisis y evaluación de movimientos de ladera; identificación y propuestas de medidas de mitigación, recomendaciones para el funcionamiento de sistemas de alerta temprana/evacuación y acciones de recuperación de áreas afectadas debido a desastres por movimientos de ladera.
- El comité contribuirá a compartir el conocimiento, recurso humano y tecnología para el análisis de los movimientos de ladera entre las instituciones y ciudadanos para proteger la vida y el bienestar de Honduras.
- El Comité promoverá a intensificar los intercambios entre investigadores, ingenieros y oficiales gubernamentales en desastres por movimientos de ladera

IV. Actividad

Las siguientes actividades podrán llevarse a cabo en Honduras y en otros países;

- Investigaciones académicas, análisis, evaluación, medidas de mitigación, alerta temprana/evacuación y recuperación de áreas afectadas por movimientos de ladera.
- Investigación de Emergencia por movimientos de ladera y publicación de los resultados.
- Apoyo a la publicación de resultados de las investigaciones.
- Conferencias académicas, simposios, seminarios, talleres y capacitaciones in situ.
- Cooperación e intercambio con las organizaciones relacionadas.
- Estimulación para investigaciones (otorgamientos por logros, etc.)
- Disertaciones a la ciudadanía pública.
- Cualquier otra actividad que promueva el alcance de los objetivos del Comité

V. Organizaciones Relacionadas

- Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH)
 - Instituto Hondureño de Ciencias de la Tierra (IHCIT) de la UNAH
 - Facultad de ingeniería civil de la UNAH
- Facultad de ciencias espaciales de la UNAH
- Carrera de trabajo social de la UNAH
- Centros regionales universitarios de la UNAH
- Dirección de Vinculación Universidad Sociedad (DVUS) de la UNAH
 - Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán (UPNFM)
 - Universidad Politécnica de Ingeniería (UPI)
 - Alcaldía Municipal del Distrito Central (AMDC)
 - Secretaria de Infraestructura y Servicios Públicos (INSEP)
 - Comisión Interagencial de Datos Espaciales (CIDES)

VI. Función de Cada Organización

IHCIT

UNAH a través de IHCIT cumplirá la función principal con la colaboración de los otros miembros del Comité en trabajos relacionados.

- Investigación, análisis y evaluación del riesgo por movimientos de ladera.
- Apoyo a la Evaluación de Riesgo.
- Seminarios, talleres y capacitaciones in situ.
- Asesoraría en recuperación de áreas afectadas por deslizamientos.
- Recopilación, actualización y compartir información en desastres por movimientos de ladera (Base de Datos DesInvetar entre otras mecanismos de documentación manejado por COPECO, IHCIT y otras instituciones pertinentes)
- Operación y coordinación del Comité.
- Operación y coordinación del congreso académico nacionales/internacional (2do Centro/Latino América en deslizamientos etc.)

DVUS of UNAH

- Coordinación entre las facultades involucradas y los centros regionales a las actividades que puedan apoyar al proyecto.

AMDC

- Evaluación de daños y anomalías (grietas, movimiento, hundimiento, falla pequeña, manantiales etc.) por movimiento de ladera en el Área Metropolitana.
- Monitoreo de las anomalías por movimiento de ladera en el Área Metropolitana.

- Dotación presupuestaria (logística, materiales y ejecución de obras) para las instituciones académicas (UNAH, UPNFM, UPI) en cuanto a las actividades que la AMDC requiera del apoyo de estas instituciones académicas. Entiéndase únicamente en casos específicos de interés en el Distrito Central en los cuales sea solicitado el apoyo del Comité para sus análisis.
- Seminario, talleres y capacitaciones in situ. Entiéndase únicamente en casos específicos de interés en el Distrito Central en los cuales sea solicitado el apoyo del Comité para su análisis.

INSEP

- Apoyar el monitoreo de anomalías y actividades en desastres por movimientos de ladera.

VII. Plan de Trabajo Anual

El Comité preparará un plan anual de trabajo para la contribución del intercambio de conocimiento y tecnología en desastres por movimientos de ladera al inicio del año fiscal, y revisará periódicamente el plan de trabajo anual al final del año fiscal.



Instituto Hondureño de
Ciencias de la Tierra

Universidad Nacional
Autónoma de Honduras



**MEMORÁNDUM DE ENTENDIMIENTO
SOBRE EL ESTABLECIMIENTO DE
EL COMITÉ PARA EL ANÁLISIS DEL RIESGO POR MOVIMIENTOS DE
LADERA EN HONDURAS
ACUERDO ENTRE
LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HONDURAS (UNAH)
Y
LA AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN (JICA)**

La Universidad Nacional Autónoma de Honduras (en lo sucesivo denominado UNAH) A través del Instituto Hondureño de Ciencias de la Tierra (en lo sucesivo denominado IHCIT) y La Agencia de Cooperación Internacional del Japón (en lo sucesivo denominado JICA) han acordado que “El Comité para el Análisis del riesgo por Movimientos de Ladera en Honduras (en lo sucesivo denominado Comité)” ha sido establecido en marco del Proyecto de Apoyo para el Fortalecimiento y Formación de Capacidades de Profesionales en Control y Mitigación Frente a los Deslizamientos de Tierra en el Área Metropolitana de Tegucigalpa (en lo sucesivo denominado "el Proyecto") con el fin de realizar investigaciones académico-científicas para el análisis, evaluación, identificación o propuestas de medidas de mitigación, recomendaciones sobre sistemas de alerta temprana/evacuación y mecanismos de recuperación en áreas afectadas por los movimientos de ladera; además acuerdan compartir el conocimiento, recurso humano y la tecnología para el análisis de los desastres por movimientos de ladera entre las instituciones y ciudadanos para proteger la vida y el bienestar en Honduras.

Este documento es el Memorándum de Entendimiento que describe la importancia, objetivos, actividad, organizaciones relacionadas y la función de cada organización de este Comité.

Tegucigalpa, 31 de Marzo, 2016

Representantes Signatarios:

Dr. Nabil Kawas

Decano

Facultad de Ciencias

Universidad Nacional Autónoma de Honduras



Dr. Takeshi Kuwano

Líder de Equipo

Equipo Consultor de JICA

Agencia de Cooperación Internacional del Japón



Instituto Hondureño de
Ciencias de la Tierra

Universidad Nacional
Autónoma de Honduras



Testigos Signatarios



M.A.P. Cinthia Borjas Valenzuela

Coordinadora

Unidad Municipal de Gestión Integral de
Riesgo

Alcaldía Municipal del Distrito Central



Arq. Jimena Mejia

Coordinadora

Cultura y Gestión de Riesgo

Dirección de Vinculación Universidad Sociedad

Universidad Nacional Autónoma de Honduras



Ing. Ana Julia Garcia

Vice Ministra

Obras Públicas y Vivienda

Secretaría de Infraestructura y

Servicios Públicos



Instituto Hondureño de
Ciencias de la Tierra

Universidad Nacional
Autónoma de Honduras



I. Importancia

El presente Memorándum pretende abrir el espacio hacia lo que a futuro podría ser una organización nacional e interinstitucional que tenga por objetivo ocuparse apropiadamente de los desastres por movimientos de ladera en Honduras. El comité debería ser desarrollado como una Sociedad o Asociación en el futuro para proveer soporte técnico en investigación, análisis, evaluación, medidas de mitigación, alerta temprana/evacuación, recuperación de las áreas afectadas, e investigar/estudiar los grandes desastres por movimiento de ladera en todas las áreas de Honduras. Para el establecimiento de la Sociedad o la Asociación, es absolutamente imperativo tener una sólida y estrecha comunicación entre las instituciones de investigación tales como UNAH, Universidad Nacional Pedagógica Francisco Morazán (UPNFM), Universidad Politécnica de Ingeniería (UPI) y agencias gubernamentales tales como la Alcaldía Municipal del Distrito Central (AMDC), la Secretaría de Infraestructura y Servicios Públicos (INSEP), la Comisión Interagencial de Datos Espaciales (CIDES).

II. Nombre Del Comité

“El Comité para el Análisis del Riesgo por Movimientos de Ladera en Honduras”

III. Objetivos Principales

- El Comité llevara a cabo investigaciones académicas para el análisis y evaluación de movimientos de ladera; identificación y propuestas de medidas de mitigación, recomendaciones para el funcionamiento de sistemas de alerta temprana/evacuación y acciones de recuperación de áreas afectadas debido a desastres por movimientos de ladera.
- El comité contribuirá a compartir el conocimiento, recurso humano y tecnología para el análisis de los movimientos de ladera entre las instituciones y ciudadanos para proteger la vida y el bienestar de Honduras.
- El Comité promoverá a intensificar los intercambios entre investigadores, ingenieros y oficiales gubernamentales en desastres por movimientos de ladera

IV. Actividad

Las siguientes actividades podrán llevarse a cabo en Honduras y en otros países;

- Investigaciones académicas, análisis, evaluación, medidas de mitigación, alerta temprana/evacuación y recuperación de áreas afectadas por movimientos de ladera.
- Investigación de Emergencia por movimientos de ladera y publicación de los resultados.
- Apoyo a la publicación de resultados de las investigaciones.
- Conferencias académicas, simposios, seminarios, talleres y capacitaciones in situ.
- Cooperación e intercambio con las organizaciones relacionadas.
- Estimulación para investigaciones (otorgamientos por logros, etc.)
- Disertaciones a la ciudadanía pública.
- Cualquier otra actividad que promueva el alcance de los objetivos del Comité



V. Organizaciones Relacionadas

- Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH)
 - Instituto Hondureño de Ciencias de la Tierra (IHCIT) de la UNAH
 - Facultad de ingeniería civil de la UNAH
 - Facultad de ciencias espaciales de la UNAH
 - Carrera de trabajo social de la UNAH
 - Centros regionales universitarios de la UNAH
 - Dirección de Vinculación Universidad Sociedad (DVUS) de la UNAH
- Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán (UPNFM)
- Universidad Politécnica de Ingeniería (UPI)
- Alcaldía Municipal del Distrito Central (AMDC)
- Secretaria de Infraestructura y Servicios Públicos (INSEP)
- Comisión Interagencial de Datos Espaciales (CIDES)

VI. Función de Cada Organización

IHCIT

UNAH a través de IHCIT cumplirá la función principal con la colaboración de los otros miembros del Comité en trabajos relacionados.

- Investigación, análisis y evaluación del riesgo por movimientos de ladera.
- Apoyo a la Evaluación de Riesgo.
- Seminarios, talleres y capacitaciones in situ.
- Asesoraría en recuperación de áreas afectadas por deslizamientos.
- Recopilación, actualización y compartir información en desastres por movimientos de ladera (Base de Datos DesInvetar entre otras mecanismos de documentación manejado por COPECO, IHCIT y otras instituciones pertinentes)
- Operación y coordinación del Comité.
- Operación y coordinación del congreso académico nacionales/internacional (2do Centro/Latino América en deslizamientos etc.)

DVUS of UNAH

- Coordinación entre las facultades involucradas y los centros regionales a las actividades que puedan apoyar al proyecto.

AMDC

- Evaluación de daños y anomalías (grietas, movimiento, hundimiento, falla pequeña, manantiales etc.) por movimiento de ladera en el Área Metropolitana.
- Monitoreo de las anomalías por movimiento de ladera en el Área Metropolitana.
- Dotación presupuestaria (logística, materiales y ejecución de obras) para las instituciones académicas (UNAH, UPNFM, UPI) en cuanto a las actividades que la AMDC requiera del



- apoyo de estas instituciones académicas. Entiéndase únicamente en casos específicos de interés en el Distrito Central en los cuales sea solicitado el apoyo del Comité para sus análisis.
- Seminario, talleres y capacitaciones in situ. Entiéndase únicamente en casos específicos de interés en el Distrito Central en los cuales sea solicitado el apoyo del Comité para su análisis.

INSEP

- Apoyar el monitoreo de anomalías y actividades en desastres por movimientos de ladera.

VII. Plan de Trabajo Anual

El Comité preparará un plan anual de trabajo para la contribución del intercambio de conocimiento y tecnología en desastres por movimientos de ladera al inicio del año fiscal, y revisará periódicamente el plan de trabajo anual al final del año fiscal.

Appendix 1-4

*Report on the establishment of
a collaborative structure between
Tegucigalpa City and UNAH*

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Alcaldía Municipal del Distrito Central

Proyecto de Apoyo
para el Fortalecimiento y Formación de Capacidades
de Profesionales en Control y Mitigación Frente a los
Deslizamientos de Tierra
en la Zona Metropolitana de Tegucigalpa,
República de Honduras

Reporte de Recomendaciones sobre el
Establecimiento del Sistema de Coordinación entre
la AMDC y la UNAH para las Medidas contra
Deslizamientos de Tierra

Abril de 2016

Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA)

Kokusai Kogyo Co. Ltd.
OYO International Corp.

Índice

Lista de abreviaturas

	Página
1	Introducción 1-1
1.1	Resumen del Proyecto 1-1
1.1.1	Objetivo del Proyecto1-1
1.1.2	Actividades del Proyecto1-1
1.2	Resumen del reporte 1-4
1.3	Resumen de la actividad ⑤ “Asesorar sobre el establecimiento del sistema de coordinación entre la AMDC y la UNAH respecto a las medidas contra deslizamientos de tierra.” 1-5
2	Problemas y situación actual del sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra en la AMDC 2-1
2.1	Sistema de coordinación para la prevención de desastres en Honduras 2-1
2.2	Situación actual de los daños causados por deslizamientos de tierra 2-3
2.3	Problemas del sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra en la AMDC 2-5
2.4	Situación actual de los problemas del sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra en AMDC..... 2-6
3	Estudio sobre la coordinación entre la AMDC y la UNAH 3-1
3.1	Reconsideraciones sobre el posible alcance de la coordinación..... 3-1
3.2	Problemas en el establecimiento del sistema de coordinación 3-3
4	Recomendaciones para la coordinación técnica entre la AMDC y la UNAH 4-1
4.1	Contenido del Memorándum de Entendimiento para la coordinación técnica 4-2
4.1.1	Objetivo del Memorándum de Entendimiento:.....4-2
4.1.2	Alcance de la coordinación4-2
4.1.3	Acuerdos sobre la coordinación técnica.....4-2
4.1.4	Plazo de validez del MOU4-4
4.1.5	Gastos con cargo a la AMDC4-4
4.2	Plan futuro 4-6

Documento adjunto al final del reporte:

Memorándum de Entendimiento (MOU) sobre la Colaboración Técnico-Científica entre la Unidad Municipal de Gestión Integral de Riesgo (UMGIR), Instituto Hondureño de Ciencia de la Tierra (IHCIT) y Departamento de Ingeniería Civil (DIC) de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH)

【Lista de abreviaturas】

Abreviatura	Inglés	Español
AMDC		Alcaldía Municipal del Distrito Central
CODEL	Unit of Disaster Prevention Committee in Local area	Comité de Emergencia Local
CODEM	Unit of Disaster Prevention Committee in Municipality	Comité de Emergencia Municipal
COPECO	National Disaster Prevention Committee	Comisión Permanente de Contingencias
C/P	Counter Part	Homólogo
DIC	Civil Engineering Department	Departamento de Ingeniería Civil
GIS	Geographical Information System	Sistema de Información Geográfica
GER	Risk Evaluation Management Division	Gerencia de Evaluación de Riesgo
IHCIT	Honduras Earth Science Institute	Instituto Hondureño de Ciencia de la Tierra
IDB	Inter-American Development Bank	Banco Interamericano de Desarrollo
JICA	Japan International Cooperation Agency	Agencia de Cooperación Internacional del Japón
PEGIRH		Política de Estado para la Gestión Integral del Riesgo en Honduras
PNGIRH		Plan Nacional de Gestión Integral de Riesgos
PNUD	United Nations Development Programme	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
SINAGER		Sistema Nacional de Gestión de Riesgo
UMGIR	Municipal Unit of Integral Risk Management	Unidad Municipal de Gestión Integral de Riesgo
UNAH	National Autonomous University of Honduras	Universidad Nacional Autónoma de Honduras
UPI	University of Polytechnic Engineering	Universidad Politécnica de Ingeniería
USAID	United States Agency for International Development	Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional

1 Introducción

1.1 Resumen del Proyecto

La Agencia de Cooperación Internacional del Japón (en adelante “JICA”) envió a Honduras un equipo de 3 expertos consultores (en adelante “Equipo de Consultores de JICA”) para la investigación, análisis, diseño y construcción en relación con los deslizamientos de tierra, como proyecto individual de envío de expertos, Proyecto de Apoyo para el Fortalecimiento y Formación de Capacidades de Profesionales en Control y Mitigación Frente a los Deslizamientos de Tierra en la Zona Metropolitana de Tegucigalpa, República de Honduras (en adelante “presente Proyecto”). El período del Proyecto se extenderá desde febrero de 2015 hasta agosto de 2016, durante 18 meses, aproximadamente.

El presente Proyecto se realiza junto con las siguientes entidades contrapartes:

- Entidad ejecutora: Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH)
 - Instituto Hondureño de Ciencia de la Tierra (IHCIT)
- Entidades colaboradoras: Alcaldía Municipal del Distrito Central (AMDC)
 - Unidad Municipal de Gestión Integral del Riesgo (UMGIR)
 - Gerencia de Evaluación del Riesgo (GER)
 - Comité de Emergencia Municipal (CODEM)
- Entidades relacionadas:
 - Comisión Permanente de Contingencias (COPECO)
 - Secretaría de Infraestructura y Servicios Públicos (INSEP)

A continuación se indican los objetivos y actividades del presente Proyecto.

1.1.1 Objetivo del Proyecto

El presente Proyecto consiste en fortalecer la capacidad de los investigadores de la UNAH y de los técnicos de la AMDC en la toma de medidas contra deslizamientos de tierra, y contribuir a la mitigación de los daños causados por los mismos mediante el apoyo al establecimiento del sistema de aplicación de las medidas correspondientes en ambas instituciones. Los objetivos concretos son los siguientes:

- ◆ Establecer en la UNAH un sistema organizacional de investigación para realizar el estudio y análisis de los deslizamientos de tierra de magnitud pequeña y mediana, así como para diseñar obras de contramedida.
- ◆ Establecer en la AMDC un sistema organizacional para planear medidas contra deslizamientos de tierra, contratar obras de contramedida de pequeña y mediana escala, y realizar la supervisión y mantenimiento de dichas obras mediante el uso del libro mayor de deslizamientos y mapa de riesgos.

1.1.2 Actividades del Proyecto

El presente Proyecto consta de las 7 actividades abajo indicadas para la UNAH y AMDC.

- ① Asesorar sobre el plan de fundación de la Unidad de Investigación Geológica en la UNAH.

- ② Asesorar sobre el establecimiento del sistema organizacional de investigación sobre los deslizamientos de tierra dentro de la UNAH y a nivel nacional.
- ③ Asesorar sobre el establecimiento del sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra en la AMDC.
- ④ Realizar seminarios para hacer entender el proceso desde la recolección, estudio y análisis de la información sobre deslizamientos de tierra hasta el diseño, construcción y mantenimiento de las obras.
- ⑤ Asesorar sobre el establecimiento del sistema de coordinación entre la AMDC y la UNAH respecto a las medidas contra deslizamientos de tierra.
- ⑥ Hacer la transferencia a AMDC de las técnicas para elaborar el libro mayor de deslizamientos de tierra y mapas de riesgos, y asesorar sobre el aprovechamiento de los mismos.
- ⑦ Hacer la transferencia a AMDC de las técnicas para la operación y mantenimiento de las obras contra deslizamientos y de las instalaciones de monitoreo.

1.2 Resumen del reporte

En el presente informe se hace el resumen de la actividad ⑤ “Asesorar sobre el establecimiento del sistema de coordinación entre la AMDC y la UNAH respecto a las medidas contra deslizamientos de tierra”, de entre las 7 actividades indicadas en el apartado anterior.

En el primer capítulo se ordenan los objetivos y actividades del conjunto del presente Proyecto, así como se muestran la composición del reporte y el resumen de las actividades correspondientes.

En el segundo capítulo se hace un resumen del estado actual y problemas del sistema de medidas contra deslizamientos de tierra en la AMDC, que fueron señalados en la actividad ③ “Asesorar sobre el establecimiento del sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra en la AMDC”, así como un resumen del estado de mejora del sistema dentro de la AMDC después de la entrega del reporte de recomendación correspondiente.

En el capítulo 3 se hace un estudio sobre la forma de coordinación entre la AMDC y la UNAH respecto al sistema de medidas contra deslizamientos de tierra, teniendo en cuenta los problemas arriba mencionados y enfocando a los 3 puntos abajo indicados.

- Situación actual de los deslizamientos de tierra y reconfirmación del alcance de la posible coordinación
- Problemas de coordinación y medidas de solución
- Presupuesto, recursos humanos y sistema de coordinación

El contenido de todos estos puntos fue redactado mediante discusiones y entrevistas con el personal de la AMDC principalmente, y con el uso de los datos recolectados.

En el cuarto capítulo, como continuación del capítulo anterior, se hace un resumen del contenido del apoyo realizado para establecer un mecanismo que permita hacer la coordinación de manera orgánica entre la AMDC y la UNAH. En conclusión, se ha decidido firmar un Memorándum de Entendimiento (MOU), que estipula la coordinación técnica entre ambas partes. Como aspecto principal de la coordinación técnica, se han considerado las medidas contra desastres incluyendo las medidas contra deslizamientos de tierra, razón por la cual se han sostenido discusiones con las personas de la UMGIR de la AMDC, IHCIT de la Facultad de Ciencias y Departamento de Ingeniería Civil (DIC) de la Facultad de Ingeniería, ambas pertenecientes a la UNAH, como personas profundamente relacionadas con los temas en cuestión. En cuanto al MOU, se ha decidido que se firmara por los representantes de las entidades involucradas.

1.3 Resumen de la actividad ⑤ “Asesorar sobre el establecimiento del sistema de coordinación entre la AMDC y la UNAH respecto a las medidas contra deslizamientos de tierra.”

El Área Metropolitana de Tegucigalpa se encuentra sometida a condiciones topográficas y geológicas que provocan frecuentes desastres por movimientos de ladera, razón por la cual la AMDC debe tomar medidas contra posibles desastres lo más pronto posible, desde el punto de vista de la seguridad de la vida de los ciudadanos y la conservación de sus bienes. La AMDC ha venido recibiendo el apoyo técnico de JICA y de otras agencias de cooperación para realizar estudios sobre los deslizamientos de tierra, obras de contramedida y monitoreo correspondiente, sin embargo, debido a la falta de experiencia y conocimientos de los técnicos, no ha llegado a establecer un sistema suficiente para llevar a cabo por su propia cuenta el estudio, contratación de obras, supervisión, mantenimiento, etc., convirtiéndose por sí misma en una unidad de trabajo real capaz de tomar medidas contra los deslizamientos de tierra. Por esta razón, se requiere establecer un sistema de coordinación cuanto antes, para disponer de un mecanismo sostenible que permita cubrir los aspectos técnicos de los que carece la AMDC, de modo que la misma pueda planificar y realizar de manera autosostenible las medidas contra desastres por movimientos de ladera de magnitud pequeña y mediana producidos en el área metropolitana.

En la actividad ⑤ “Asesorar sobre el establecimiento del sistema de coordinación entre la AMDC y la UNAH respecto a las medidas contra deslizamientos de tierra del Proyecto”, se ha tenido por objetivo establecer un mecanismo que sirva para mejorar las técnicas de tomar medidas contra deslizamientos de tierra, no sólo en el área metropolitana de Tegucigalpa, sino en todo el territorio hondureño, mediante la colaboración entre la AMDC y la UNAH en la aplicación de dichas medidas. A este efecto, se han aclarado los problemas del sistema actual, para brindar consejos con vistas a establecer un mecanismo tal que posibilite una relación beneficiosa para todos en base a la coordinación entre ambas partes.

La coordinación técnica entre la AMDC y la UNAH era lo que deseaba lograr la AMDC desde antes, mientras que la UNAH tenía también interés en aprovechar la información y datos de la AMDC. En los últimos años, de acuerdo con la Ley del SINAGER, se ha establecido el sistema de coordinación interinstitucional de manera muy activa, habiéndose firmado en 2015 un contrato para establecer un sistema de cooperación entre la COPECO y la AMDC destinado a hacer frente a los riesgos de desastres. La COPECO está sosteniendo discusiones también con la UNAH para establecer el mismo sistema de cooperación.

La coordinación técnica a la que se hace referencia en esta ocasión no se realizará a nivel superior de grandes instituciones, sino que se trata de establecer un sistema de cooperación tripartita: La UMGIR, que se encarga de la gestión de riesgos en la AMDC, y el INCIT y el DIC de la UNAH que cuentan con expertos que trabajan en el riesgo de desastres. Las 3 partes colaborarán mutuamente en las actividades abajo indicadas, y asegurarán un sistema que pueda tomar medidas contra deslizamientos de tierra dentro del área metropolitana de Tegucigalpa. La coordinación técnica en esta ocasión abarcará la gestión de riesgo de desastres, como deslizamientos de tierra, medidas contra el calentamiento global y reglamento sobre el desarrollo de tierra.

- Apoyo técnico de la UNAH mediante sus expertos
- Proporción bilateral de equipos y materiales, información y datos
- Transferencia de técnicas y conocimientos especializados, y propiedad común de experiencias para el fortalecimiento de capacidades
- Investigación y estudio conjunto sobre los temas técnicos

- Propuesta y ejecución de proyectos de cooperación
- Celebración conjunta de seminarios y talleres
- Gestión del presupuesto en los proyectos de cooperación de los donantes internacionales
- Apoyo técnico para las emergencias dentro del área metropolitana de Tegucigalpa

En esta ocasión, las 3 partes interesadas han firmado el MOU. A la hora de redactar el documento, se han extraído desafíos y puntos problemáticos de la coordinación técnica, para elaborar la versión final del MOU mediante discusiones con las personas relacionadas.

2 Problemas y situación actual del sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra en la AMDC

2.1 Sistema de coordinación para la prevención de desastres en Honduras

Como las principales leyes, reglamentos y planes nacionales relacionados con la prevención de desastres en el momento actual de Honduras, se pueden indicar los 4 ítems siguientes:

- Ley del Sistema Nacional de Gestión de Riesgos (Ley del SINAGER)
- Reglamento de la Ley del SINAGER (Reglamento del SINAGER)
- Política de Estado para la Gestión Integral del Riesgo en Honduras (PEGIRH)
- Plan Nacional de Gestión Integral de Riesgos (PNGIRH) 2014-2019

En la actualidad de Honduras no hay leyes específicas para las medidas contra desastres en laderas, y los 4 ítems arriba indicados son para todos los desastres incluyendo los producidos en laderas.

Como objetivo general de la Política de Estado para la Gestión Integral del Riesgo en Honduras (PEGIRH), entre estos ítems, se puede citar el fortalecimiento de la coordinación interinstitucional. Asimismo, se establecen 5 objetivos concretos, junto con sus respectivas estratégicas y actividades detalladas. En la tabla de abajo se indican los puntos importantes.

Tabla 3.1 Resumen de la Política de Estado para la Gestión Integral de Riesgo (PEGIRH)
 (Fuente: JCT)

Objetivos concretos	Indicadores estratégicos	Medidas
1. Mejorar la comprensión sobre amenazas y riesgos de desastres.	Fortalecimiento del sistema de alerta temprana y de transmisión de información, etc.	- Establecer procedimientos para la publicación y transmisión de información. - Promover la participación de la ciudadanía general.
	Análisis y evaluación de riesgos para identificar los lugares más peligrosos, etc.	- Identificar factores, magnitudes, lugares de riesgos, e impactos para los residentes, etc. - Elaborar mapas de riesgos.
	Mejoramiento del conocimiento y capacidad de los gobiernos, sector privado y ciudadanía general respecto a los riesgos.	- Desarrollar un programa de capacitación para mejorar el conocimiento sobre los riesgos.
	Promoción de estudios científicos con vistas a la gestión de riesgo.	- Reforzar los estudios para la gestión de riesgos. - Promover la coordinación con las organizaciones y universidades extranjeras para compartir conocimientos.
2. Incluir el concepto de gestión integral de riesgos en las políticas, reglamentos, estrategias, etc.	Reflejo de la prevención y mitigación de riesgos en el plan nacional.	- Elaborar la guía para crear el departamento de prevención de desastres y mejorar su funcionamiento. - Promover la gestión de riesgos incluyendo consideraciones de género.
3. Fortalecer el control presupuestario para la prevención de desastres.	Establecimiento y fortalecimiento del mecanismo financiero.	- Crear el FONAPRE. - Asegurar un presupuesto para realizar estudios sobre los impactos de desastres y la diferencia de impactos según el género y etnia.
4. Fortalecer la capacidad de las organizaciones y	Arraigamiento del concepto de gestión integral de riesgos mediante la	- Realizar actividades de sensibilización de la ciudadanía

Objetivos concretos	Indicadores estratégicos	Medidas
ciudadanía general.	educación, para mejorar la comprensión de la ciudadanía general sobre los riesgos.	general para llevar adelante actividades positivas destinadas a la prevención de desastres. - Realizar estudios sobre programas y campañas para mejorar el conocimiento.
	Fortalecimiento del liderazgo con vistas a garantizar la seguridad.	- Intentar mejorar las capacidades técnicas del departamento de prevención de desastres instalado en cada gobierno.
	Fortalecimiento organizacional del Estado, regiones y municipios respecto a la gestión de riesgos.	- Promover la participación de la ciudadanía general para la mitigación de riesgos.
5. Tomar medidas rápidas y adecuadas durante las emergencias y en caso de producirse algún desastre.	Preparación para los posibles desastres.	- Elaborar el plan de respuesta a las emergencias.
	Capacitación para la mejora de capacidades técnicas del personal del gobierno central, municipalidades y comunidades.	- Elaborar la guía para el entrenamiento de evacuación. - Intentar fortalecer las capacidades teniendo en cuenta el género, etnia y las personas débiles de la sociedad.
	Fortalecimiento de la capacidad de recuperación.	- Fortalecer la función de las instituciones gubernamentales tras haberse producido cualquier desastre.

Dentro de esta política de gestión de riesgo, la AMDC se sitúa en la posición de una entidad relacionada importante, por lo que necesita crear un sistema acorde con dicha política. Especialmente, para los objetivos concretos, indicados en la tabla de arriba, de “Mejorar la comprensión sobre amenazas y riesgos de desastres” y “Tomar medidas rápidas y adecuadas durante las emergencias y en caso de producirse algún desastre”, es indispensable contar con un sistema de coordinación con las entidades externas. Teniendo en cuenta este trasfondo, la AMDC y la COPECO están llevando adelante el fortalecimiento de este sistema, firmando un contrato correspondiente entre ambas partes.

2.2 Situación actual de los daños causados por deslizamientos de tierra

A continuación se explica la situación actual de desastres en laderas, como deslizamiento de tierra en el área metropolitana de Tegucigalpa que bajo la jurisdicción de la AMDC. Como documentos para conocer zonas con peligro de deslizamiento de tierra en dicho área, existen mapa de amenazas múltiples del municipio de Tegucigalpa, elaborado por la AMDC, UNAH y varias organizaciones internacionales (2011), y el mapa de distribución de deslizamientos de tierra de dicho municipio, elaborado por iniciativa de JICA(2014). Actualmente, incluyendo las zonas de peligro indicadas en dichos documentos, existen 17 zonas de deslizamiento de tierra que reconocen la AMDC

Tabla 3.2 Zonas de riesgo de deslizamiento de tierra en Tegucigalpa

(Fuente de datos: JCT)

	Zona	Estado actual
1	Col. Campo Cielo	En el pasado se había producido una vez un deslizamiento de tierra, y los vecinos fueron trasladados por la AMDC. Posteriormente, empezaron a edificarse viviendas, pero en 2011 sucedió un nuevo deslizamiento de tierra. Actualmente, no se utiliza la tierra. Se instalaron canales de drenaje para evitar la entrada de las aguas pluviales de los alrededores a la tierra afectada mediante la colaboración de la UNAH y PNUD, sin embargo, algunos tramos de dichos canales han sido destruidos por los vecinos. Actualmente, GOAL está realizando una investigación al respecto.
2	Col. Izaguirre	En 2015 las viviendas y caminos sufrieron daños por deslizamientos de tierra. La AMDC ha contratado a una empresa privada para tomar medidas urgentes, y la obra está en proceso de ejecución.
3	Obrera	Se instaló un muro de gaviones de unos 50m para evitar movimientos de tierra, pero la obra no se ha completado debido a la oposición de los vecinos.(La obra fue implementada por la AMDC con el apoyo del PNUD.)
4	Ciudad del Angel	En el pasado las viviendas sufrieron enormes daños por deslizamientos de tierra. La COPECO tomó las medidas en lugar de la AMDC. La COPECO elaboró el plan de medidas urgencias y el plan de estudio, de acuerdo con la Ley del SINAGER. Actualmente, Millennium Challenge Corporation, mediante fondos de los Estados Unidos, está construyendo caminos en los alrededores, y se prevé utilizar parte de dichos fondos para los proyectos de estudio y restauración. En el momento actual, no hay progreso apenas por no haberse terminado trámites legales sobre los desastres.
5	El Berrinche	Se ejecutaron obras de contramedidas mediante el apoyo de JICA. Actualmente, el CODEM realiza el mantenimiento de las instalaciones.
6	El Reparto	Se ejecutaron obras de contramedidas mediante el apoyo de JICA. Actualmente, el CODEM realiza el mantenimiento de las instalaciones.
7	Salida a Oriente	Hubo derrumbamiento de una ladera por haberse excavado la tierra en el extremo de la misma, causando daños a 2 viviendas vecinas. Posteriormente, se tomaron medidas por la AMDC, y la ladera en cuestión se encuentra actualmente estable.
8	Col. Nueva Santa Rosa	En 2008 empezaron a producirse deslizamientos de tierra, y en 2011 las viviendas fueron destruidas por completo. También la travesía quedó cortada. Desde entonces, no se han producido desastres. La AMDC, UNAH y JICA están realizando un estudio sobre este caso. GOAL (ONG) hizo el mejoramiento de algunos canales de drenaje.
9	El Eden (parte alta) La Cabana	Está situado cerca de la zona Bambú. Las viviendas han sufrido daños por movimientos de tierra. La AMDC, UNAH y JICA están realizando un estudio sobre este caso.
10	El Dorado	En 2010 hubo derrumbamiento de ladera en una pendiente abrupta. Las obras de recuperación fueron realizadas con el fondo del BCIE. La AMDC hizo la compensación de los daños sufridos a los afectados. Se han construido canales, pero no se realiza el mantenimiento. Actualmente, no hay problemas de estabilidad de ladera.
11	El Tablon	Aparecieron grietas en las viviendas construidas en las parcelas desarrolladas, razón por la cual se suspendió el desarrollo de la zona. El promotor inmobiliario desapareció. Es posible que el problema no haya

	Zona	Estado actual
		sido causado por deslizamiento de tierra, sino por problemas de suelo y construcción deficiente. La constructora ha procesado contra la AMDC que emitió el permiso de construcción, pero, según el resultado del estudio, la causa se debe a la deficiencia de la obra de construcción.
12	Res. Paris	Aparecieron grietas en las viviendas construidas en las parcelas desarrolladas. El promotor y la alcaldía están en pleito. Se suspendió el desarrollo. Hay dudas de que el problema haya sido causado por deslizamiento de tierra.
13	Jose Angel Ulloa	Se han realizado obras de contramedidas de pequeña escala mediante el apoyo de USAID.
14	Jose Arturo Duarte	Se han realizado obras de contramedidas de pequeña escala mediante el apoyo de USAID.
15	Rio Choluteca	Las medidas están incluidas en el Plan Maestro elaborado en 2002 (por el proyecto de JICA). Existe plan de construir la obra de protección y parque de reforestación por parte del BID.
16	Salida de la Laguna del Pescado	Es la zona afectada por el huracán Mitch. Las medidas están incluidas en el Plan Maestro elaborado en 2002 (por el proyecto de JICA), sin embargo, hasta el momento actual no se han tomado estas medidas.
17	Bambu	Las medidas están incluidas en el Plan Maestro elaborado en 2002 (por el proyecto de JICA). Actualmente, la UNAH y la AMDC están realizando un estudio. Están instalando 2 extensómetro y 1 pluviómetro, como instrumentos para el monitoreo.

Además de estas zonas, se producen frecuentemente desastres en ladera, incluidos deslizamiento de tierra provocados en las obras de preparación de terreno dentro de la ciudad, por lo que existe una tendencia a incrementar problemas de deslizamiento a los cuales tiene que responder la AMDC.

Por otra parte, el mapa de amenazas múltiples de Tegucigalpa que utiliza actualmente la AMDC es un mapa de peligro, elaborado principalmente en base a los parámetros topográficos, no habiendo evaluación suficiente y detallada sobre los riesgos de las áreas peligrosas. Por lo tanto, las zonas de riesgo indicadas en la tabla de arriba no están incluidas exhaustivamente en este mapa, razón por la cual los usuarios, como AMDC y COPECO, solicitan la verificación de los mapas de peligro existentes y la actualización de la información de zonas de riesgo. A la actual AMDC resulta difícil hacer el mantenimiento de estos mapas de peligro. Por lo tanto, se espera fortalecer la capacidad técnica de la AMDC, incluida capacidad de mantenimiento de dichos mapas, y hacer frente a esta situación, contando con la cooperación técnica de otras entidades externas.

2.3 Problemas del sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra en la AMDC

En el reporte anterior de recomendaciones del presente Proyecto sobre la actividad ③ “Asesorar sobre el establecimiento del sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra en la AMDC”, se indicaron 6 problemas de este sistema actual. Estos problemas pueden dividirse en términos generales entre los relativos al “fortalecimiento del sistema de aplicación” y al “fortalecimiento de la capacidad de aplicación”.

< Sistema de aplicación >

- Fortalecimiento del sistema de apoyo técnico al CODEM
- Aseguramiento de ingenieros geólogos y geotécnicos
- Uso común y actualización de la información sobre deslizamientos de tierra
- Aprovechamiento del informe anual de gestión de desastres elaborado por la UMGIR
- Fortalecimiento del sistema de mantenimiento del CODEM

< Capacidad de aplicación >

- Fortalecimiento de la capacidad de atención de la UMGIR
- Fortalecimiento de la capacidad de mantenimiento y monitoreo del CODEM

En cuanto al sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra, la AMDC se encuentra actualmente en la etapa de su mejoramiento mediante discusiones con las unidades relacionadas. En el momento actual, se considera que este sistema ya está casi adecuado. Sin embargo, debido a la falta de experiencias en la toma de dichas medidas y falta de aseguramiento del número adecuado del personal, existen algunas preocupaciones, como si puede funcionar bien la coordinación con las unidades relacionadas de la AMDC.

Se desea que, de ahora en adelante, el sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra especialmente sea mejorado mediante experiencias en prácticas reales. Ya que se supone que todavía existen algunos problemas, como los arriba indicados, se requiere emprender la solución de los mismos.

Para aplicar medidas contra deslizamientos de tierra, es indispensable tener conocimientos de geología y geotécnica. La AMDC actualmente no dispone de suficiente personal en posesión de estos conocimientos, por lo que de momento piensa en recurrir a la subcontratación de dicho personal según las necesidades. Sin embargo, especialmente cuando se trata de una emergencia, podría haber, entre otros, problema en el aseguramiento rápido del personal técnico adecuado desde el exterior.

En el caso de tomar medidas contra deslizamientos de tierra, se puede considerar que la AMDC necesita encargar a las entidades externas, como contratistas privados, etc., el estudio sobre dichas medidas y diseño de obras de contramedida. En tales casos, la AMDC, como cliente, no tendrá que hacer trabajos prácticos, pero deberá hacer las revisiones técnicas de los productos terminados del contratista. En este sentido, es deseable que la AMDC tenga conocimientos generales hasta cierto nivel de las medidas contra deslizamientos de tierra.

2.4 Situación actual de los problemas del sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra en AMDC

En los problemas indicados en el apartado anterior están incluidos los problemas del sistema organizacional de la AMDC. Por otra parte, teniendo en cuenta la situación actual (momento de febrero de 2016), se muestran a continuación los problemas del sistema y capacidad de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra, en que la UNAH (institución externa) puede prestar su apoyo mediante la coordinación.

【Fortalecimiento del sistema de apoyo técnico para el CODEM】

Las funciones principales del CODEM consisten en realizar el mantenimiento de las obras contra deslizamientos de tierra y atender las emergencias. Según el sistema actual de respuesta a emergencias de la AMDC, la UMGIR y la GER verifican la situación del lugar de siniestro desde el punto de vista técnico, una vez realizadas las primeras acciones por el CODEM. Cuando se produce un desastre, se necesita garantizar de inmediato la seguridad de los afectados y vecinos de los alrededores. Si en el momento en que el CODEM realiza las actividades de salvar la vida y evacuar a los afectados, puede tomar como referencia el juicio técnico de la UMGIR y GER para conocer el estado de los deslizamientos e identificar las zonas peligrosas, se puede garantizar de mejor manera la seguridad de los afectados. Por lo menos, se necesita averiguar en el lugar de siniestro los siguientes aspectos:

- Averiguar la forma del desastre (derrumbamiento de ladera, deslizamiento de tierra, flujo de lodo, caída de rocas, etc.).
- Determinar el alcance del desastre.
- Averiguar la posibilidad de extensión posterior de los daños y el alcance de las áreas afectadas.

Se considera que, después de estas confirmaciones, resultará posible determinar los lugares de refugio y las rutas de evacuación, y apoyar en las actividades de resguardar a los afectados en lugares más seguros y salvar vidas humanas. En el momento actual, no existe un sistema de soporte técnico suficiente para que el CODEM pueda responder a las emergencias en los lugares afectados, por lo que hay demanda de dicho soporte por parte del CODEM.

En el caso de que la AMDC atienda internamente, la UMGIR o la GER deberán prestar apoyo técnico al CODEM, sin embargo, ninguna de ellas dispone de suficiente número de técnicos, ni cuenta con suficientes experiencias en la toma de medidas contra deslizamientos de tierra, por lo que en este momento resulta difícil proporcionar apoyo técnico en caso de emergencia sólo con el sistema actualmente disponible.

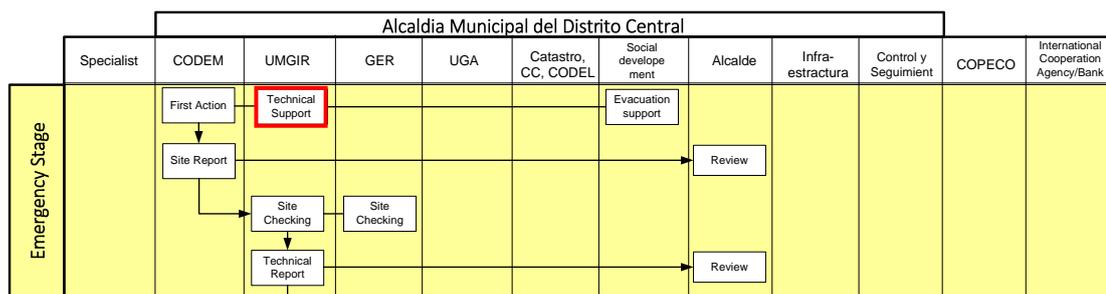


Figura 2.1.1 Sistema de respuesta a emergencia de la AMDC (Fuente de datos: JCT)

【Aseguramiento del ingeniero geólogo y geotécnico】

La AMDC no dispone de suficiente número de personal técnico en posesión de conocimientos geológicos y geotécnicos. La falta de dicho personal no es un problema solamente de la AMDC, sino que se trata de un problema nacional. Según el lineamiento actual, la AMDC puede recurrir a la subcontratación de dicho personal, necesario en la etapa de recuperación/mitigación posterior a la producción de un desastre. En los casos regulares, será posible contratar a un ingeniero geólogo según cada proyecto mediante el proceso convencional de adquisición, sin embargo, de manera especial, cuando se trata de un proyecto de emergencia para tomar medidas contra desastres, como deslizamientos de tierra, resulta indispensable asegurar de inmediato dicho ingeniero. Dependiendo de los casos, se podría solicitar al COPECO el envío del ingeniero geólogo, pero habría posibilidad de que no se podría contar con el apoyo suficiente, ya que los geólogos del COPECO trababan siempre en varios proyectos.

El personal en posesión de conocimientos geológicos y geotécnicos atiende no sólo los desastres provocados por deslizamientos de tierra, sino también otras obras civiles y otros desastres conforme a las demandas, por lo que es importante tener establecido un sistema que permita asegurar rápidamente a dicho personal según las necesidades.

【Fortalecimiento de la capacidad de la UMGIR para la aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra UMGIR】

Actualmente, La UMGIR cuenta con 3 miembros técnicos, que son ingenieros civiles. Las capacidades y trabajos necesarios para tomar las medidas futuras contra desastres que reconoce la UMGIR, son los siguientes:

- Capacidad de apoyo para la elaboración del plan de prevención de deslizamientos de tierra en el Área Metropolitana de Tegucigalpa.
- Capacidad para actualizar los mapas de peligro de deslizamientos de tierra en las zonas extendidas del Área Metropolitana por el Plan Territorial de la AMDC (aprendizaje del método de evaluación del peligro y del manejo del SIG).
- Elaboración del criterio para el Plan de Utilización de Tierra teniendo en cuenta la prevención de deslizamientos de tierra.
- Revisión de las leyes, decretos y manuales existentes sobre la prevención y mitigación de deslizamientos de tierra, a los cuales se somete la evaluación de la AMDC, que emite el permiso de construcción.
- Capacidad de evaluación de los resultados de monitoreo de deslizamientos de tierra existentes.
- Capacidad de elaboración del plan de monitoreo en los lugares de deslizamientos de tierra.

· Capacidad de análisis de datos con el uso del SIG.

Para atender todos estos ítems, se necesita tener conocimientos básicos sobre las medidas contra deslizamientos de tierra, desde el estudio y análisis de los mismos hasta el planeamiento y mantenimiento de obras de contramedida.

Para que la AMDC pueda tomar medidas futuras contra deslizamientos de tierra, es deseable contar con un sistema que permite a la misma, como cliente, revisar si los subcontratistas han realizado debidamente el estudio y diseño, la selección del método y lineamiento de la ejecución de la obra, la adopción de la contramedida, etc.

En vista de la falta de personal en la UMGIR, la AMDC está intentando aumentar la plantilla principalmente con personas con experiencia en medidas contra desastres. En enero de 2016 fueron contratados, como personal de la UMGIR, técnicos que habían hecho trabajos relacionados con los estudios sobre los desastres provocados por deslizamientos de tierra, etc. en el CODEM y en las empresas consultoras privadas, o relacionados también con los temas jurídicos sobre los desastres y el SINAGER. De ahora en adelante, se prevé contratar a más personal similar. De acuerdo con el aumento del personal, se necesitará un sistema de apoyo continuo a la UMGIR para la mejora de la capacidad técnica, incluida la de las personas existentes.

Se espera que todos los problemas arriba indicados sean solucionados, estableciéndose un sistema de coordinación con la UNAH, institución educacional más grande de Honduras. A partir del siguiente capítulo, se estudiará sobre el sistema que permita mejorar la capacidad de la AMDC para tomar medidas contra deslizamientos de tierra, mediante la coordinación técnica bilateral entre la AMDC y la UNAH.

3 Estudio sobre la coordinación entre la AMDC y la UNAH

Para solucionar los problemas de la AMDC indicados en el capítulo anterior, esta institución deberá establecer un sistema de coordinación con las entidades externas. A través de la coordinación técnica entre la AMDC y la UNAH, se pretende obtener un mecanismo para fortalecer el sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra. En el presente capítulo se estudia sobre los puntos a tener en cuenta para la cooperación técnica entre ambas partes.

3.1 Reconsideraciones sobre el posible alcance de la coordinación

Los aspectos principales que la AMDC espera de la cooperación con la UNAH en la aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra son los siguientes:

Apoyo técnico del personal geólogo:

Existe un escaso número de ingenieros geólogos en Honduras también, sin embargo, se trata de recursos necesarios para tomar medidas contra deslizamientos de tierra, a pesar de la dificultad de contar con ellos. Se puede pensar en la obtención de dichos recursos mediante contratos con ingenieros del sector privado, pero ya que existen varios expertos en geología en la UNAH y en el IHCIT, se espera disponer del apoyo técnico de estos expertos por medio de la cooperación técnica.

Apoyo continuo:

Igualmente, en cuanto al apoyo técnico para los problemas de calentamiento global y desarrollo de tierra, cuya solución necesita la AMDC, se espera asegurar ayudas continuas y multilaterales. En realidad, en la AMDC es la GER quien hace la evaluación de riesgo para la solicitud de permiso de desarrollo de tierra, pero existen casos difíciles para que el personal de la AMDC tome el juicio sobre la situación por sí sola, dependiendo de las circunstancias, razón por la cual aumentan los casos en que se requieren conocimientos especializados. En estos sectores se puede esperar el apoyo de la UNAH, no sólo del IHCIT, sino también del Departamento de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería. Se espera asegurar un apoyo continuo a medio y largo plazo, firmándose el MOU entre las instituciones relacionadas.

Fortalecimiento de capacidades del personal:

Para la AMDC, es importante no sólo el apoyo técnico, sino también el apoyo para el fortalecimiento de la capacidad técnica del personal técnico. Con vistas a establecer un sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra, la mejora de la capacidad técnica del personal de la AMDC es una de las tareas importantes. De ahora en adelante, cabe esperar el fortalecimiento de dicha capacidad gracias a las experiencias y conocimientos que se pueden adquirir mediante los trabajos conjuntos con la UNAH, así como a la participación activa en los seminarios técnicos y talleres que se celebrarán por iniciativa de la UNAH.

Propuesta de proyectos efectivos de cooperación internacional:

En los estudios de la ONU y de otras organizaciones internacionales, se reconoce que Honduras presenta una alta vulnerabilidad a nivel mundial contra desastres¹. Por esta razón, algunos donantes internacionales planifican y realizan proyectos para la prevención de desastres en este país. Bajo estas circunstancias, si la AMDC y la UNAH elaboran conjuntamente una propuesta de proyecto, resultará posible hacer un planteamiento de proyecto más efectivo y adecuado.

Aprovechamiento de los equipos disponibles en la UNAH:

Para tomar medidas contra deslizamientos de tierra, se requieren los parámetros geotécnicos necesarios para el análisis topográfico de deslizamientos de tierra y el análisis de la estabilidad de laderas con el uso de la información de mapas detallados y fotografías aéreas. Sin embargo, la AMDC no cuenta con equipos para obtener estos datos e información, ni tampoco dispone de técnicas suficientes para aprovecharlos. Por lo tanto, la coordinación con la UNAH, propietaria

¹ Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction, United Nation, 2013

de dichos datos y equipos, permitirá a la AMDC compartir y utilizar estas propiedades que se requieren para tomar medidas contra deslizamientos de tierra, resultándole posible cumplir su trabajo de manera más adecuada.

Por otra parte, la coordinación entre ambas partes proporcionará también a la UNAH los siguientes méritos:

Uso común de los documentos básicos sobre el uso de tierra y mapas que posee la AMDC:

Se espera que la información sobre el uso de tierra y sobre las infraestructuras de la que dispone la AMDC, así como la información y datos que puedan servir para la investigación de la UNAH sean utilizadas comúnmente gracias a la coordinación entre ambas partes. Hasta ahora, cada institución monopolizaba la información y datos, siendo difícil el acceso para otras instituciones. Se puede esperar que la coordinación entre ambas partes pueda dar lugar a compartir dicha información entre todas las instituciones.

Uso común de datos de monitoreo sobre deslizamientos de tierra:

Las entidades principales que poseen actualmente los datos de monitoreo sobre deslizamientos de tierra son el COPECO y el CODEM, unidades internas de la AMDC. Especialmente, el CODEM realiza el monitoreo periódico en las zonas de El Berrinche y El Reparto. Se prevé instalar los equipos nuevos de monitoreo también en la zona de El Edén, para hacer una observación. Todos los datos de monitoreo sobre los deslizamientos se recopilan cada mes para elaborar el informe mensual, pero no se comparten con otras entidades externas. Estos datos son importantes para hacer la gestión y análisis de los deslizamientos, y son preciosos para los investigadores de la UNAH. Se espera que dichos datos sean utilizados también comúnmente gracias al establecimiento del sistema de coordinación entre ambas partes.

Participación en los proyectos de cooperación (estudios):

Tal como se ha mencionado más arriba, varios donantes internacionales plantean numerosos proyectos de prevención de desastres en Honduras. Participando junto con la AMDC en estos proyectos, resultará fácil obtener la información, datos y documentos que servirán para las investigaciones. Se espera que dichas investigaciones puedan contribuir finalmente a la prevención de desastres no sólo en el Área Metropolitana de Tegucigalpa, sino en todo el territorio hondureño.

3.2 Problemas en el establecimiento del sistema de coordinación

Los posibles problemas de la coordinación entre la AMDC y la UNAH se presentarán en el presupuesto y sistema de coordinación. A continuación se indica la situación actual de estos problemas.

Gastos para la coordinación:

A los instructores y personal de la UNAH que trabajarán realmente para la coordinación técnica la UNAH no les pagará viáticos para las actividades fuera de su propio lugar de trabajo. Tampoco habrá solicitud de pago del sueldo especial para el apoyo técnico por parte de la UNAH, por lo que cuando la AMDC reciba el apoyo del personal de la UNAH, los gastos de viaje, comidas y alojamiento (según la necesidad), así como los gastos de seguridad del personal y equipos que llevará consigo serán cubiertos por la AMDC.

Unidades relacionadas de la AMDC y de la UNAH con la coordinación:

Las principales unidades relacionadas con la coordinación por parte de la AMDC serán la UMGIR, GER y CODEM, que se dedicarán principalmente a la evaluación de riesgo de deslizamientos de tierra y a la toma de las medidas de prevención de desastres (refiérase a la Figura 3.1). Por otra parte, el IHCIT, donde trabaja el personal especialista en geología, geofísica y SIG, y el DIC, que cuenta con el personal de ingeniería civil especialista en deslizamientos de tierra y laboratorio bajo techo, serán las principales unidades encargadas de la UNAH para la coordinación respecto a las medidas contra deslizamientos de tierra (refiérase a la Figura 3.2).

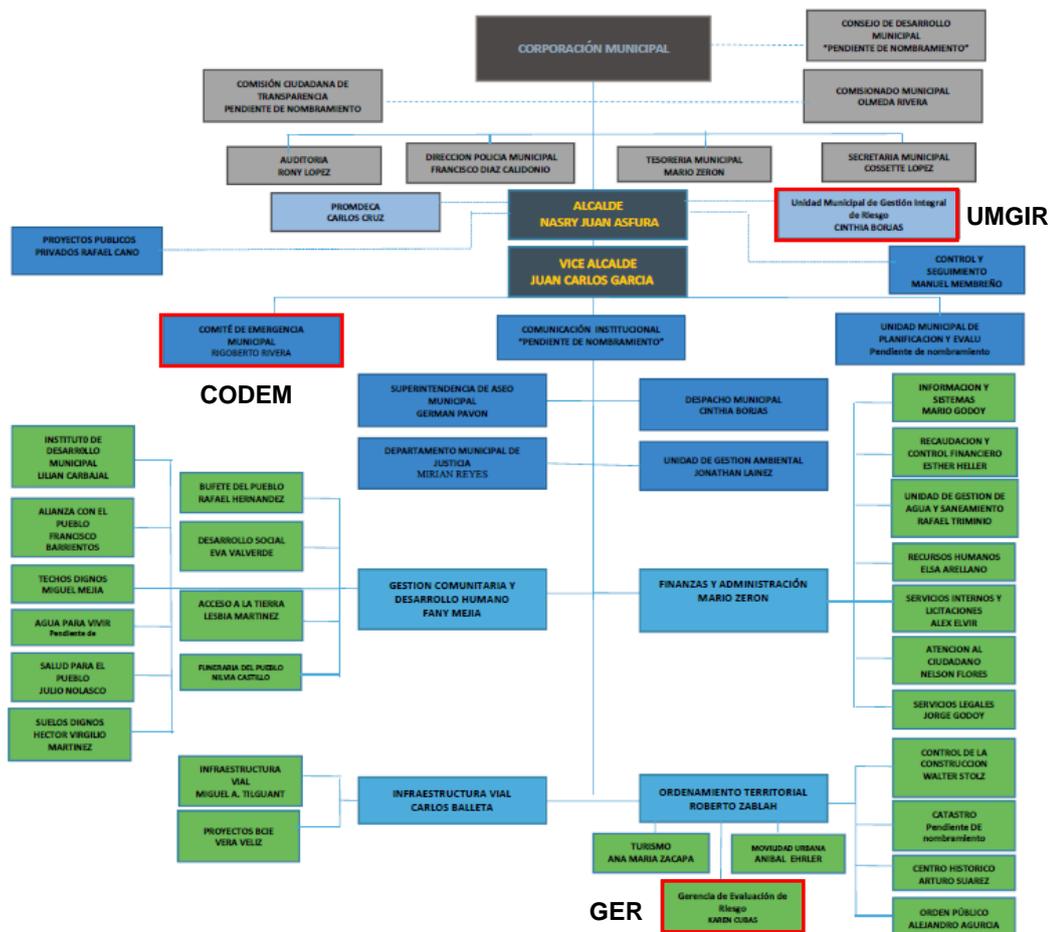


Figura 3.1 Organigrama de la AMDC (momento de abril de 2015, proporcionado por la AMDC)

4 Recomendaciones para la coordinación técnica entre la AMDC y la UNAH

Con vistas a establecer un sistema de coordinación técnica entre la AMDC y la UNAH, se han sostenido discusiones entre 3 partes: AMDC, unidades relacionadas de la UNAH y JCT. A través de estas discusiones, se ha aclarado que la AMDC y la UNAH están de acuerdo con el establecimiento de dicho sistema. En los últimos años se ha firmado un contrato de cooperación técnica entre la COPECO y la AMDC², y también en el momento actual la COPECO y la UNAH están en proceso de firmar el mismo tipo de contrato. Para realizar la coordinación técnica entre la AMDC y la UNAH, se ha decidido firmar el MOU entre ambas partes, el cual constituirá la base del sistema de coordinación, al igual que en los casos anteriores. En las discusiones entre las 3 partes, se ha verificado el contenido del MOU, a fin de elaborar un documento con el cual todas las partes puedan estar de acuerdo. Las discusiones han sido realizadas entre los miembros que se citan seguidamente.

Tabla 4.1 Miembros de la reunión tripartita (sin mención de títulos)

Organización perteneciente	Nombre	Sección perteneciente
AMDC	Marco Funes	UMGIR
	Rubén Hernández	
UNAH	Lidia Torres	IHCIT
	Oscar Elvir Fermán	
	Elías Urquía	Civil Engineering Department
Equipo de Consultores de JICA	Takashi Hara	



Fotografía 3.1 Reunión conjunta tripartita (en UNAH)



Fotografía 3.2 Reunión conjunta tripartita (en AMDC)

Durante las discusiones, se ha solicitado al responsable de cada parte la revisión por pares según las necesidades, para determinar la versión final reflejando las opiniones de cada parte. A continuación se muestran las descripciones y explicaciones del MOU.

² Convenio de Cooperación Interinstitucional Entre La Comisión Permanente de Contingencias (COPECO) y La Alcaldía Municipal del Distrito Central (AMDC), 2015.

4.1 Contenido del Memorándum de Entendimiento para la coordinación técnica

4.1.1 Objetivo del Memorándum de Entendimiento:

Establecer un mecanismo de intervención participativa, colaborativa e interinstitucional entre la UMGIR-AMDC, el IHCIT-UNAH y el DIC-UNAH, para mitigar los riesgos de desastres en el Área Metropolitana de Tegucigalpa mediante el fortalecimiento de capacidades de la AMDC.

Las actividades concretas para el logro de este objetivo principal son las siguientes:

- ✓ Fortalecer las capacidades técnico-científicas de la UMGIR-AMDC para la gestión del riesgo de desastres, cambio climático y ordenamiento territorial.
- ✓ Desarrollar la investigación conjunta sobre la gestión del riesgo de desastres, cambio climático y ordenamiento territorial.
- ✓ Compartir datos e información en la medida de lo posible entre la UMGIR-AMDC, el IHCIT-UNAH y el DIC-UNAH, dentro del alcance del MOU.
- ✓ Establecer un mecanismo de intervención participativa, colaborativa e interinstitucional para el logro del sistema de coordinación efectiva.
- ✓ Contribuir al apoyo técnico desde el punto de vista especializado en respuesta a la solicitud de ayudas de emergencia por parte de la AMDC.

4.1.2 Alcance de la coordinación

Las 3 partes, UMGIR, IHCIT y DIC, realizarán la coordinación técnica en los temas relacionados con la gestión del riesgo de desastres, incluidos los deslizamientos de tierra, cambio climático y ordenamiento territorial. El alcance de la coordinación técnica es el siguiente:

- Asistencia técnica a través de los expertos de la UNAH.
- Proporción mutua de equipos y materiales, información y datos.
- Transferencia de conocimientos técnicos y especializados, e intercambio de experiencias para el desarrollo de las capacidades.
- Investigación y estudio sobre los temas relacionados con la tecnología.
- Propuesta y ejecución de proyectos de cooperación.
- Celebración conjunta de seminarios y talleres.
- Gestión del presupuesto relacionado con los proyectos de cooperación de los donantes internacionales.
- Apoyo técnico para la atención de emergencias en el Área Metropolitana de Tegucigalpa.

4.1.3 Acuerdos sobre la coordinación técnica

Este MOU tiene por objetivo final la firma de un contrato de coordinación integral entre la AMDC y la UNAH, y constituirá el primer paso para el establecimiento de dicho contrato. Por lo tanto, este documento se firmará teniendo en cuenta la cooperación futura multisectorial y extensa entre ambas partes. Para la ampliación del alcance de la coordinación técnica establecido en este MOU, se requiere el consentimiento de todas las instituciones relacionadas.

Una vez firmado el MOU, será elaborado el plan anual de coordinación técnica por las partes interesadas. Dicho plan deberá ser revisado anualmente por las instituciones involucradas para reflejar los resultados en el plan del siguiente año y en el plan operativo anual de cada parte.

Las actividades de coordinación serán determinadas dentro del el alcance arriba indicado. Aunque no hay descripciones, las supuestas actividades principales para las medidas contra deslizamientos de tierra son las siguientes:

- **Apoyo técnico durante el estado de emergencia por deslizamientos de tierra:**
 Apoyar en las actividades iniciales del CODEM a través de la suposición de la forma del desastre, identificación del alcance de los daños causados y estimación del área de influencia futura durante la ocurrencia de los deslizamientos de tierra. Toda la información al respecto servirá también para proyectar un plan de recuperación después de haberse producido un desastre.
- **Aprovechamiento de los datos de monitoreo sobre deslizamientos:**
 Para estudiar las medidas contra deslizamientos de tierra, es importante conocer la situación del movimiento de tierra, la dimensión del bloque afectado, la forma del movimiento, etc. Esta información suele obtenerse principalmente de los datos de monitoreo. En el momento actual, los datos de monitoreo se controlan dentro de la AMDC, pero compartiendo la información con los expertos de la UNAH, se podrán aprovechar más ampliamente.
- **Ampliación de los ítems de estudio sobre deslizamientos de tierra:**
 El objetivo del estudio sobre deslizamientos de tierra consiste en conocer la dimensión y alcance del bloque afectado, características de la calidad de la tierra y del suelo deslizado, estado de distribución de las aguas subterráneas, etc. Para este estudio in situ, se realizan principalmente el reconocimiento de campo por los técnicos geólogos y la perforación para averiguar el estado del subsuelo. Además de todo esto, la prospección geofísica para suponer las condiciones subterráneas desde la superficie de la tierra es también un método efectivo para la investigación de deslizamientos de tierra. El IHCIT cuenta con varios expertos en dicha prospección, por lo que será posible utilizar el método correspondiente al realizar la investigación.

Tabla 4.2 Principales métodos de prospección geofísica que se aplican durante la investigación de deslizamientos de tierra

Método de prospección geofísica	Resumen
Prospección sísmica	Se supone la distribución de los materiales subterráneos por la velocidad de las ondas sísmicas. Es efectivo para identificar el alcance del bloque deslizado en la etapa activa o en el pasado.
Prospección eléctrica por la resistividad	Se supone la distribución de los materiales subterráneos por la diferencia del valor de resistividad eléctrica. Se utiliza también para suponer la distribución de niveles de aguas subterráneas.

- **Apoyo en el análisis de deslizamiento de tierra y estudio sobre las obras de contramedida:**
 Para analizar la estabilidad del movimiento y estudiar las obras de contramedida, se necesitan parámetros de ingeniería de la calidad de la tierra objeto, y la Facultad de Ingeniería de la UNAH cuenta con un laboratorio de investigación de la calidad de la tierra, por lo que resultará posible conseguir parámetros de alta fiabilidad recibiendo la colaboración de dicho laboratorio.

Tabla 4.3 Principales pruebas bajo techo que se utilizan para el análisis de deslizamientos de tierra y estudio sobre las obras de contramedida

Prueba	Parámetros a obtener	Aplicación
Prueba física en general	Peso unitario, coeficiente de permeabilidad, límite de Atterberg, curva de distribución granulométrica , etc.	Análisis de deslizamiento de tierra y estudio sobre obras de contramedida
Prueba de corte de una capa	Resistencia al corte de una capa y resistencia residual de corte de una cara	Análisis de deslizamiento de tierra y estudio sobre obras de contramedida
Prueba de compresión triaxial	Adherencia y ángulo friccional interior	Análisis de deslizamiento de tierra y estudio sobre obras de contramedida
Prueba de compresión simple	Resistencia a la compresión simple	Estudio sobre obras de contramedida

- Apoyo técnico para la evaluación del riesgo de desastres en ladera respecto a la solicitud de permiso de desarrollo de tierra:
 Para desarrollar la tierra en el Área Metropolitana de Tegucigalpa, debe solicitarse el permiso a la AMDC. Dentro del trámite de aprobación de la solicitud de desarrollo, la GER evalúa el riesgo de la tierra objeto de desarrollo. Esta evaluación se realiza de acuerdo con el manual correspondiente, sin embargo, existen casos en que resulta difícil hacer la evaluación utilizando el método especificado en el manual, por ejemplo, respecto a la estabilidad de la tierra con estructura geológica complicada, o de un declive construido por excavaciones de gran dimensión, según las circunstancias. En estos casos, en que se necesitan los consejos de ingenieros geólogos y geotécnicos, se puede contar con el asesoramiento técnico de los expertos del IHCIT y DIC.

4.1.4 Plazo de validez del MOU

El MOU de la coordinación técnica se mantendrá vigente por un periodo de 5 años a partir de la firma del documento correspondiente. No obstante, el mandato de la actual administración de la AMDC finalizará en enero de 2018, por lo que, una vez terminado dicho mandato, la siguiente administración revisará el contenido de la coordinación técnica. A menos que haya objeciones especiales, dicha coordinación seguirá en vigor hasta el plazo de validez inicial de 5 años.

4.1.5 Gastos con cargo a la AMDC

Cuando el IHCIT o el DIC realicen actividades de acuerdo con este MOU por solicitud de la AMDC, ésta deberá cubrir los gastos abajo indicados, según las necesidades.

- Gastos de alimentación durante las actividades.
- Gastos de transporte hasta el destino de las actividades.
- Gastos de alojamiento (caso de que los expertos de la UNAH vivan fuera del Área Metropolitana de Tegucigalpa).

- Gastos de seguridad para los equipos que utilicen los expertos en sus actividades.

Las actividades de apoyo técnico se indican, en principio, en el plan anual, de acuerdo con el cual la AMDC deberá intentar asegurar de antemano el presupuesto necesario.

Al final del presente reporte se adjunta el MOU (borrador), que contempla todos los aspectos arriba indicados. Este documento será firmado por el alcalde de la AMDC, el decano de la Facultad de Ciencias y el decano de la Facultad de Ingeniería, ambas pertenecientes a la UNAH, en presencia del responsable de la UMGIR, director del CODEM y representante de JET, como testigos signatarios.

4.2 Plan futuro

El sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra en la AMDC se fortalecerá gracias a la coordinación técnica que se llevará a cabo entre la AMDC y la UNAH, mediante la firma del MOU en cuestión. Hasta ahora ha habido algunos casos puntuales de cooperación técnica entre ambas partes, pero éste es el primer caso en que se establece un sistema de cooperación por un periodo determinado y por estipulaciones contractuales. Por lo tanto, se supone que se observará que faltan o son deficientes algunos puntos a lo largo de las actividades reales que se llevarán a cabo por ambas instituciones. En tales casos, se modificará cuanto antes el contenido del MOU mediante discusiones entre ambas partes, lo cual servirá para establecer un sistema de colaboración sostenible.

En esta ocasión, se trata de la coordinación técnica en la gestión del riesgo de desastres, incluidos los deslizamientos de tierra, así como en la toma de medidas contra el calentamiento global y el ordenamiento territorial, sin embargo, además de estos, existen otros temas en los que la colaboración entre la AMDC y la UNAH puede contribuir al desarrollo del Área Metropolitana de Tegucigalpa. Por lo tanto, de ahora en adelante, se desea que se establezca un sistema de colaboración integral en base a la experiencia en la coordinación técnica que se realizará en esta ocasión.

Documento adjunto

Memorándum de Entendimiento (MOU) para la Colaboración Técnico-Científica entre la AMDC y la UNAH



**MEMORANDUM DE ENTENDIMIENTO
PARA LA COLABORACIÓN TÉCNICO-CIENTÍFICA
ENTRE**

**LA ALCALDÍA MUNICIPAL DEL DISTRITO CENTRAL (AMDC) A TRAVÉS DE
SU UNIDAD MUNICIPAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE RIESGO (UMGIR),
EL INSTITUTO HONDUREÑO DE CIENCIAS DE LA TIERRA (IHCIT) Y EL
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL (DIC) DE LA UNIVERSIDAD
NACIONAL AUTÓNOMA DE HONDURAS (UNAH)**

Dado en la ciudad de Tegucigalpa MDC, a los 10 días del mes de Marzo de 2016

Representantes Signatarios

Nasry Juan Asfura Zablah
Alcalde

Alcaldía Municipal del
Distrito Central

Nabil Kawas
Decano

Facultad de Ciencias,
Universidad Nacional
Autónoma de Honduras

José Mónica Oyuela
Decano

Facultad de Ingeniería,
Universidad Nacional
Autónoma de Honduras

Testigos Signatarios

Takashi Hara

Equipo de Consultoría
Agencia de Cooperación
Internacional del Japón (JICA)

Cinthia Borjas Valenzuela

Coordinadora,
Unidad Municipal de Gestión
Integral de Riesgo (UMGIR)
Alcaldía Municipal del Distrito
Central (AMDC)



Este Memorándum de Entendimiento se desarrollará en el marco de la coordinación conjunta entre la Unidad Municipal de Gestión Integral de Riesgo de la Alcaldía Municipal del Distrito Central (UMGIR-AMDC), el Instituto Hondureño de Ciencias de la Tierra de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (IHCIT-UNAH) y el Departamento de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (DIC-UNAH); entrando en vigencia a partir de su firma en fecha a los 10 días del mes de Marzo del 2016, y bajo los términos y condiciones establecidas a continuación.

1. ANTEDECENTES

“Honduras, según el último reporte de la organización internacional Germanwatch, ha sido catalogado como el país más afectado del mundo ante los eventos climáticos extremos”, situación que a la fecha se ha agravado, siendo muestra de ello, que pasamos de ser uno de los países con mayor vulnerabilidad ante la ocurrencia de fenómenos de deslizamientos e inundaciones a ser el más vulnerable del mundo ante los eventos de clima extremo. En este contexto y particularmente para el caso del Distrito Central, entidad territorial de la que forma parte la ciudad capital del país, Tegucigalpa MDC, los impactos por fenómenos de deslizamientos e inundaciones año con año se constituyen en una problemática que es agravada por diversos factores de riesgo y dentro de los cuales se pueden enunciar el crecimiento poblacional y la alta densificación, el elevado crecimiento urbano, el incremento en la demanda de servicios y a su vez en la generación de desechos; el uso indiscriminado del territorio, la baja regulación y su aplicación en materia de infraestructura, etc. Sumado a esto, las condiciones de variabilidad climática que en el territorio se experimentan, producto del cambio climático y que a su vez, generan fuertes impactos por su incidencia en la ocurrencia de fenómenos de deslizamiento e inundaciones.

Es importante señalar que adicionalmente a la problemática citada, también se reconoce la existencia de condiciones estructurales que han contribuido a la construcción social del riesgo, en el Distrito Central, mantenido en el tiempo y sin atención adecuada, facilitando con ello el establecimiento de una cultura generadora de riesgos. Como parte de estas condiciones estructurales, la participación institucional ha jugado un papel importante, debido a que tanto en el nivel nacional como en el municipal, las capacidades institucionales se han visto altamente limitadas en materia de conocimiento científico y uso de tecnologías, siendo algunos de los aspectos principales de dichas limitaciones, el recurso humano no capacitado con que cuentan y las bajas tecnologías, o en otros casos obsoletas, de las cuales disponen.

Para el caso de la Alcaldía Municipal del Distrito Central, en el contexto enunciado, ha sido objeto de colaboración técnica-científica en la atención de la problemática de deslizamiento y de inundaciones, destacándose dentro de ellas, la participación de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) y el desarrollo de soluciones a los casos emblemáticos de El Berrinche y El Reparto, entre otros; no obstante, la problemática sigue siendo elevada y día a día se manifiestan nuevos casos que deben ser atendidos con soluciones integrales adecuadas. Casos como Residencial París y el Deslizamiento en los Predios de la Residencial Ciudad del Ángel, han desnudado la baja capacidad municipal para su abordaje, siendo así, que los mismos han tenido que ser atendidos bajo un esquema de participación interinstitucional, en el marco de la ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo (SINAGER), y para los cuales, los resultados obtenidos, a nivel de estudios y caracterización, han sido muy bien valorados por la comunidad en general. Debido a estas experiencias y en el marco de la valoración de la participación interinstitucional exitosa, conociendo que el ente nacional vinculado a la investigación, es la academia, la Alcaldía Municipal del Distrito Central, juntamente con el apoyo de JICA, específicamente por el **“Proyecto de Apoyo para el Fortalecimiento y Formación de Capacidades de Profesionales en Control y Mitigación Frente a los Deslizamientos de Tierra en la Zona Metropolitana de Tegucigalpa”**, luego de los resultados obtenidos con el diagnóstico realizado donde se identifica la necesidad de fortalecer las capacidades

¹ Octava edición del Índice de Riesgo Climático Global 2013-Germanwatch.



institucionales de la municipalidad del Distrito Central, han emprendido conversaciones con la UNAH, mediante el IHCIT-UNAH y el DIC-UNAH, para desarrollar un esquema de intervención participativa y colaborativa interinstitucional en el abordaje de la temática de la Gestión Integral del Riesgo, el Cambio Climático y el Ordenamiento Territorial, siendo así, que las partes han acordado suscribir un Memorándum de Entendimiento, mismo que es objeto de este documento.

2. OBJETIVO DEL MEMORANDUM DE ENTENDIMIENTO

Establecer un mecanismo de intervención participativa, colaborativa e interinstitucional entre la UMGIR-AMDC, IHCIT-UNAH y el DIC-UNAH; para el abordaje de la temática de la Gestión Integral del Riesgo, el Cambio Climático y el Ordenamiento Territorial, como una medida orientada al fortalecimiento de las capacidades del Municipio que contribuyan a la Reducción del Riesgo de Desastres que afectan a los habitantes y sus bienes en el área metropolitana del Distrito Central.

3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Fortalecer las capacidades técnico-científicas de la UMGIR-AMDC en la temática de Gestión del Riesgo de Desastres, el Cambio Climático y el Ordenamiento Territorial.
- Desarrollar investigación conjunta y/o el desarrollo de estudio de casos de interés común vinculado a las temáticas de Gestión del Integral del Riesgo de Desastres, El Cambio Climático y el Ordenamiento Territorial.
- Intercambiar datos e informaciones requeridas por las partes, para el cumplimiento de los compromisos fijados, así como, de todas aquellas que se disponga y que hayan sido acordadas entre la UMGIR-AMDC, el IHCIT-UNAH y el DIC-UNAH.
- Definir, estructurar e implementar un mecanismo de intervención participativa, colaborativa e interinstitucional que sea fluido y eficiente.
- Contribuir al municipio con la asistencia técnica especializada para atención de casos que en momentos de emergencia puedan presentarse y requieran de recomendaciones particulares para actuación municipal, de conformidad a los protocolos de actuación definidos y acordados entre las partes mediante formalización escrita.

4. AREAS DE COOPERACIÓN

UMGIR-AMDC, IHCIT-UNAH y el DIC-UNAH, colaborarán entre sí mediante las siguientes actividades relacionadas a la Gestión Integral del Riesgo de Desastres (GIRD), Cambio Climático (CC) y Ordenamiento Territorial (OT) en el Área Metropolitana del Distrito Central:

- Asistencia Técnica a través de Recurso Humano Especializado.
- Suministro de Materiales / Información y datos / Recursos.
- Transferencia de conocimientos técnico-científicos e intercambio de experiencias para el desarrollo de capacidades.
- Investigación de casos.
- Desarrollo de proyectos conjuntos.
- Gestión de Financiamiento conjunto para el desarrollo de proyectos (Gestión de recursos nacionales e internacionales, de cooperación o donantes).
- Acompañamiento técnico y asistencia durante la atención de emergencias en el



municipio del Distrito Central.

Las partes aquí representadas, mediante este documento, acuerdan lo siguiente:

5. ACUERDOS

- 5.1 Este Memorándum de Entendimiento entre la UMGIR-AMDC, el IHCIT-UNAH y el DIC-UNAH, se constituirá como el paso inicial del proceso interinstitucional orientado hacia el establecimiento de un convenio final entre la AMDC y UNAH.
- 5.2 Las partes acuerdan conjuntar esfuerzos dirigidos a poder concretar la suscripción del convenio interinstitucional que permita ampliar el rango de cooperación mutua entre la AMDC y la UNAH.
- 5.3 Conforme a lo dispuesto en la Sección 4, arriba mencionada, las partes convienen en las áreas de cooperación descritas, para lo cual su aplicación deberá basarse en las condiciones y requerimientos particulares de cada proyecto, siendo así, que ante la necesidad de ampliar dichos acuerdos, los mismos podrán realizarse mediante los debidos procedimientos previamente establecidos.
- 5.4 Las partes hacen constar mediante la firma de los representantes institucionales, que este documento tiene por objeto, promover una relación participativa, colaborativa y de buena fe, principalmente para el beneficio de la población y sus bienes en el término municipal, así como para el beneficio de las partes signatarias.
- 5.5 Las partes acuerdan desarrollar una planificación anual de las actividades a realizar en el marco de este Memorándum de Entendimiento, no obstante, dicha planificación no limitará la posibilidad de agregar nuevas actividades, siempre que las mismas hayan sido debidamente acordadas.
- 5.6 Posterior al primer año de ejecución de este Memorándum de Entendimiento, los siguientes planes serán fundamentados sobre la revisión del logro del último plan de actividad ejecutado. El plan anual de actividad deberá ser considerado dentro del POA de la UMGIR-AMDC, del IHCIT-UNAH y del DIC-UNAH.

6. ALCANCES DEL MEMORANDUM DE ENTENDIMIENTO

6.1 Investigación Aplicada

- 6.1.1 Compromiso en la investigación conjunta en las áreas pertinentes tal como se propone en la Sección 4.
- 6.1.2 Esfuerzo mutuo en la búsqueda de financiación/donación para la investigación aplicada. Hacia este efecto en que las partes juntamente prepararán propuestas sobre el tema de investigación que desean emprender y aplicar a financiamiento a los respectivos organismos de financiamiento.
- 6.1.3 Trabajo en equipo en la identificación y conceptualización de los problemas en las áreas pertinentes como se señala en la Sección 4.
- 6.1.4 Acceso a datos crudos para el procesamiento, análisis y generación de resultados mediante la investigación aplicada.

6.2 Servicios de Asesoría

- 6.2.1 Las partes han acordado trabajar de forma conjunta para llevar a cabo los estudios en las áreas de cooperación contenidas en la Sección 4.

6.3 Seminarios y Talleres

- 6.3.1 IHCIT-UNAH, DIC-UNAH y UMGIR-AMDC, en conjunto organizarán seminarios y talleres para reunir profesionales en áreas relevantes contenidas en la Sección 4,



así como en temas específicos relacionados con la mitigación y la prevención de desastres, la Adaptación al Cambio Climático y la Variabilidad Climática.

- 6.3.2 Las partes se invitarán recíprocamente a seminarios/talleres nacionales e internacionales que ellos organicen independientemente en campos relacionados contenidos en la Sección 4.

6.4 Intercambio de Recursos y Transferencia de Información y Datos

En este apartado, IHCIT-UNAH, DIC-UNAH y UMGIR-AMDC acuerdan lo siguiente:

- 6.4.1 Compartir recursos (personal de investigación y equipos) para pruebas, recolección de datos y análisis de acuerdo a las regulaciones internas y procedimientos de cada una de las partes.
- 6.4.2 Transferir resultados de investigación, datos, información, recursos e informes de estudios de investigación y/o servicios de asesoramiento respetando los derechos de las partes de conformidad a sus procedimientos internos.
- 6.4.3 El IHCIT-UNAH y el DIC-UNAH participarán cuando sean invitados en la revisión de estudios de proyectos adoptados por UMGIR.
- 6.4.4 Las partes el DIC-UNAH, el IHCIT-UNAH y la UMGIR-AMDC invitarán el uno al otro a su personal profesional para formar parte de capacitaciones organizadas siempre que surja la oportunidad.
- 6.4.5 Los espacios de formación y/o capacitación que sean emprendidos por el IHCIT-UNAH y el DIC-UNAH en materia de GIRD, CC y OT considerarán a la AMDC dentro de las prioridades de oportunidad para la ocupación de cupos y disponibilidades.

6.5 Cooperación en Otros Asuntos

- 6.5.1 El IHCIT-UNAH, el DIC-UNAH y la UMGIR-AMDC cooperarán en cualquier otro asunto enmarcado en el presente Memorándum de Entendimiento, cuando mutuos acuerdos sean alcanzados.

7. DERECHOS DE REPRESENTACIÓN

- 7.1 Ninguna parte se deberá presentar a sí misma como representante o agente de ninguna otra, por razón de negocio, legal u otro. Además no deberá ni podrá comprometer a ninguna otra de las signatarias, sin debido consentimiento escrito mediante carta poder de representación legalmente establecido.

8. APERTURA, MODIFICACIÓN Y EXPIRACIÓN

- 8.1 Este Memorándum de Entendimiento entrará en vigor a partir de la fecha de la firma del correspondiente documento ("fecha de vigencia") y se mantendrá vigente por un periodo de cinco (5) años, bajo la premisa de que las actividades y acuerdos que surjan del mismo, serán sujeto a una revisión periódica, el cual podrá darse por terminado anticipadamente por acuerdo mutuo entre las partes si así lo consideran conveniente y sin ninguna responsabilidad, decisión que deberá de constar por escrito. La primera revisión de este Memorándum de Entendimiento, deberá realizarse al final del periodo de gobierno de la actual administración municipal vigente (Enero del Año 2018), quedando a discrecionalidad de la siguiente administración municipal la potestad de culminar o continuar con las actividades y demás acuerdos que surjan del mismo.



- 8.2 Ninguna alteración, variación, adición o cancelación acordada de este Memorándum de Entendimiento, tendrán vigencia o vigor al menos que sea escrito como complemento a este Memorándum y firmada por los representantes autorizados de cada una de las partes.
- 8.3 Este Memorándum de Entendimiento, después de la expiración del mismo, puede ser renovado por las partes, por mutuo consentimiento.
- 8.4 UMGIR-AMDC será responsable por los costos incurridos en la ejecución de sus deberes solicitados a IHCIT-UNAH y el DIC-UNAH en términos de este Memorándum de Entendimiento.

Los costos a los cuales la UMGIR-AMDC podrá responder en el marco de este documento, serán los siguientes:

- Gastos de alimentación durante las labores concernientes a la ejecución de las actividades acordadas en cumplimiento de este Memorándum de Entendimiento.
- Gastos de transporte incurrido durante la ejecución de actividades acordadas en cumplimiento de este Memorándum de Entendimiento (de ser necesario).
- Seguridad para el equipo y al personal pertenecientes al IHCIT-UNAH y al DIC-UNAH, en todas aquellas actividades acordadas en cumplimiento de este Memorándum de Entendimiento

Los gastos personales o el pago por honorarios profesionales NO serán incluidos en las responsabilidades de UMGIR-AMDC.

- 8.4.1 En caso de investigación planificada en los temas de Gestión Integral del Riesgo de Desastre, Cambio Climático y Ordenamiento Territorial que requiera la participación de IHCIT-UNAH y DIC-UNAH, UMGIR-AMDC informará a cada una de las partes anticipadamente, procurando que puedan realizarse los debidos preparativos. Las necesidades observadas deberán ser incorporadas dentro del plan operativo anual del IHCIT-UNAH, del DIC-UNAH y de la UMGIR-AMDC.
- 8.4.2 Los costos por intervención o participación del IHCIT-UNAH y del DIC-UNAH serán determinados en la línea base de proyectos o requisitos similares previamente desarrollados por éstas, conforme al requerimiento de actividades concebidas en el marco de este Memorándum de Entendimiento.

