



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



ANÁLISIS DE NECESIDADES para el desarrollo e implementación de un currículo dentro del marco de **ERASMUS + Proyecto MEANING**

Programa de Maestría en Ingeniería Industrial para
El Salvador y Guatemala
585905-EPP-1-2017-1-SV-EPPKA2-CBHE-JP

375.001

G182a Galvin, Denise, 1950-

slv Análisis de necesidades para el desarrollo e implementación de un currículo dentro del marco de ERASMUS + proyecto MEANING / Denise Galvin. -- 1a. ed. -- San Salvador, El Salv. : Universidad Tecnológica de El Salvador (UTEC), 2020.

94 p. : il. ; 28 cm

ISBN 978-99961-86-24-0

1. Innovación educativa. 2. Planificación curricular. 3. Educación superior-El Salvador-Planes de estudio. 4. Educación superior-Guatemala-Planes de estudio. 5. Currículo-Desarrollo.
I. Título.

BINA/jmh

Aviso legal

El presente documento fue desarrollado y editado por las instituciones asociadas del Proyecto Erasmus + “MEANING: Programa de Master en Ingeniería Industrial para El Salvador y Guatemala”, bajo la coordinación de la Universidad Tecnológica de El Salvador (UTEC).

Los resultados, opiniones y opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y la Comisión Europea no se hace responsable del uso que pueda ser hecho de la información contenida en el mismo.

Todos los contenidos generados por el proyecto MEANING están protegidos por las leyes de propiedad intelectual, en particular los derechos de autor.

Editado por la Universidad Tecnológica de El Salvador, El Salvador

Utec © 2019

Todos los derechos reservados

Se autoriza la reproducción siempre que la fuente sea reconocida.

Cite esta publicación como:

Proyecto Máster en Ingeniería Industrial para El Salvador y Guatemala. Análisis de necesidades para el desarrollo e implementación de un currículo (2018) en el marco de Erasmus+ Desarrollo de Capacidades de la Unión Europea. Coordinado por la Universidad Tecnológica de El Salvador (Utec).



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



ANÁLISIS DE NECESIDADES para el desarrollo e implementación de un currículo dentro del marco de ERASMUS + Proyecto MEANING

**Programa de Maestría en Ingeniería Industrial para
El Salvador y Guatemala
585905-EPP-1-2017-1-SV-EPPKA2-CBHE-JP**

COLABORADORES EN LA RECOLECCIÓN DE DATOS

Elaborado por:

Denise Galvin

Universidad de Alicante. España

Universidad Tecnológica de El Salvador

Blanca Ruth Orantes

Francisco Armando Zepeda

Omar Otoniel Flores Cortez

Verónica Idalia Rosa de Rivera

Carlos Antonio Aguirre Ayala

Modesta Fidelina Corado

Benjamín Alexander López Gómez

Isidro Galileo Romero

Universidad de El Salvador

Francisco Antonio Alarcón Sandoval

Georgeth Renán Wenner Osmaro Rodríguez Arévalo

Julio Alberto Portillo

Rodrigo Ernesto Vásquez Escalante

Patricia Estrada

Universidad Rafael Landívar, Guatemala

Nora Catina Méndez Cortez

Dinora Melisa Rosales Gómez

Jorge Alfredo Redondo Chacón

Miriam Jeaneth Ruano Cabrera

Alba Rosina Sagastume Muralles

William Leonardo Martínez Contreras

Universidad de San Carlos de Guatemala

Pedro Antonio Aguilar Polanco

Cesar Ernesto Urquizú Rodas

Sandra Janeth Velásquez Navarro

William Estuardo Escobar Argueta

Maribor University, Eslovenia

Danijel Rebolj

Cork College University, Irlanda

Andriy Hryshchenko

Asociación Salvadoreña de Industriales de El Salvador

José Marroquín

Colegio de Ingenieros de Guatemala

José González

Traducción del Inglés al español:

Mercedes Carolina Pinto

Agradecimientos: La Universidad de Alicante agradece y reconoce a las siguientes instituciones: Universidad Tecnológica de El Salvador, Universidad de El Salvador, Universidad Rafael Landívar, Guatemala y Universidad de San Carlos de Guatemala por su valiosa contribución al Análisis de Necesidades al elaborar los Mapas de las partes involucradas y los Estudios Documentales para ambos países, y para la recolección y análisis de resultados para las entrevistas estructuradas, los cuestionarios y los Grupos Focales.

CONTENIDOS

	Pág.
Abreviaturas	5
Listado de tablas y figuras	7
Resumen ejecutivo	9
1. Antecedentes (el proyecto MEANING)	11
1.1 El Salvador	13
1.2 Guatemala	15
2. Objetivos del análisis de necesidades	17
2.1 Limitaciones del análisis de necesidades	18
2.2 Metodología	18
2.3 Tareas realizadas y resultados obtenidos	19
(a) Mapeo e involucramiento de las partes interesadas	19
(b) Estudio documental	24
(c) Entrevista estructurada para sectores público y privado	29
(d) Cuestionario en línea para capacidad institucional	34
(e) Grupos focales para graduados	38
(f) Cuestionario para profesionales posgraduados	41
(g) Grupos focales para ONG y otros	42
3. El valor agregado de la Unión Europea	45
4. Síntesis de los resultados	46
5. Recomendaciones	55
6. Referencias	57
7. Anexos	59
<i>Anexo 1. Lineamientos para el Mapeo e Involucramiento de las partes interesadas</i>	
<i>Anexo 2. Cuestionario para el Sector Público y Privado</i>	
<i>Anexo 3. Cuestionario sobre capacidad Institucional y Benchmarking</i>	
<i>Anexo 4. Grupo focal para estudiantes</i>	
<i>Anexo 5. Grupo focal para ONG</i>	
<i>Anexo 6. Versión final de la Matriz de Competencias</i>	

ABREVIATURAS

ACAP	Agencia Centroamericana de Acreditación Postgrado
AGEXPORT	Asociación Guatemalteca de Exportadores
ANDA	Asociación Nacional de Acueductos y Alcantarillados
ASI	Asociación Salvadoreña de Industriales
ASIA	Asociación de Ingenieros y Arquitectos de El Salvador
ASIMEI	Asociación de Ingenieros de El Salvador
ASPROC	Asociación Salvadoreña de Profesionales en Computación
AUIP	Asociación Universitaria Iberoamericana de Postgrado
CASATIC	Cámara Salvadoreña de Tecnologías de Información y Comunicaciones
CA	Centroamérica/centroamericanos
CACIF	Coordinador de Asociación Agrícolas, Comerciales, Industriales y Financieras
CdA	Comisión de Acreditación
CIG	Colegio de Ingenieros de Guatemala
CEL	Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa
CEPA	Comisión Ejecutiva Portuaria Autónoma
CEPS	Consejo de la Enseñanza Privada Superior
COAMSS	Consejo de Alcaldes y Oficinas de Planificación en Área Metropolitana de San Salvador
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
EHEA	European Higher Education Area (Área de Educación Superior Europea)
UE	Unión Europea
FDI	Foreign Direct Investment (Inversión Extranjera Directa)

FHI360	Family Health International 360
FUSADES	Fundación Salvadoreña para el Desarrollo Económico y Social
PIB	Producto Interno Bruto
IES	Instituciones de Educación Superior
INDH	Informe Nacional de Desarrollo Humano
LES	Ley de Educación Superior
MINED	Ministerio de Educación, El Salvador
PS	País Socio
PEA	Población Económicamente Activa
PRONACAM	Programa Nacional de Competitividad
I+D	Investigación y Desarrollo
PYMES	Pequeña y Mediana Empresa
STEM	Science, Technology, Engineering, Mathematics
USAID	United States Agency for International Development (Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional)
UA	Universidad de Alicante, España
UCC	Universidad College de Cork, Irlanda
UES	Universidad de El Salvador
UM	Universidad de Maribor, Eslovenia
URL	Universidad Rafael Landívar, Guatemala
USAC	Universidad de San Carlos de Guatemala
UTEC	Universidad Tecnológica de El Salvador
U.V.	Unidades Valorativas, sistema equivalente a los créditos utilizado en El Salvador

LISTADO DE TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1	El Salvador – Contribución por sector económico al PIB, 2018
Tabla 2	Guatemala – Contribución por sector económico al PIB, 2001-2015
Tabla 3	Influencia de las Partes Interesadas - El Salvador
Tabla 4	Influencia de las Partes Interesadas - Guatemala
Tabla 5	Habilidades Profesionales y Personales identificadas en las entrevistas estructuradas con las Partes Interesadas del Sector Público - El Salvador
Tabla 6	Habilidades Profesionales y Personales identificadas en las entrevistas estructuradas con las Partes Interesadas del Sector Público - Guatemala
Tabla 7	Respuesta del Sector Privado de El Salvador en relación con las habilidades profesionales y personales deseadas en los posgraduados
Tabla 8	Respuesta del Sector Privado de Guatemala en relación con las habilidades personales y profesionales deseadas en los posgraduados
Tabla 9	Resultados de los Grupos Focales de Estudiantes en El Salvador
Tabla 10	Aporte de los estudiantes para el mejoramiento de la enseñanza y la investigación a nivel de posgrado en las áreas de tecnología en las IES de El Salvador
Tabla 11	Matriz de Competencias generadas del insumo de las Entrevistas Estructuradas y los Grupos Focales – El Salvador
Tabla 12	Matriz de Competencias generadas del insumo de las Entrevistas Estructuradas y los Grupos Focales – Guatemala
Tabla 13	Habilidades personales adaptadas de las Competencias de Aprendizaje Permanente de la Comisión Europea (revisada, enero 2018)
Figura 1	Metodología utilizada para el Análisis de Necesidades
Figura 2	Línea de tiempo del Mapeo e Involucramiento de las Partes Interesadas
Figura 3	Mapa de las Partes Interesadas para el Proyecto MEANING para El Salvador (elaborado por la UES y la UTEC)
Figura 4	Mapa de las Partes Interesadas para el Proyecto MEANING para Guatemala (elaborado por la URTL y la USAC)

RESUMEN EJECUTIVO

Las economías de Guatemala y El Salvador se han visto restringidas por factores económicos tales como largos periodos de inestabilidad económica y la pobreza endémica. En consecuencia, el crecimiento económico ha sido impactado por bajos niveles de desarrollo humano, que, a su vez, está relacionado al acceso a la Educación Superior. En un esfuerzo por romper con la cadena de pobreza-inestabilidad política-acceso a la Educación Superior, el Proyecto MEANING se desarrolló como un proyecto conjunto entre los socios de Centroamérica y la Unión Europea (UE).

Existe una necesidad real entre las IES de El Salvador y Guatemala – La Universidad Tecnológica de El Salvador, la Universidad de El Salvador, la Universidad Rafael Landívar y la Universidad de San Carlos – para preparar profesionales altamente calificados en Ciencias de la Computación, la Robótica y las Telecomunicaciones que estén listos para ingresar a la fuerza laboral, y, por ende, listos para introducir el tan necesitado tipo de oportunidades de empleo de valor agregado que son críticas para impulsar el crecimiento de las economías nacionales. Estas son profesiones estratégicas que engendran el progreso de las naciones modernas. Al mismo tiempo, estas profesiones sirven áreas de producción, administración, gestión de la calidad y otras que están relacionadas a la industria donde la materia prima necesita ser transformada en productos finales.

Los Países Socios (PS) El Salvador y Guatemala serán los beneficiarios de los resultados del Proyecto MEANING. Por el lado de Centroamérica, las 4 IES poseen un fuerte interés en el desarrollo curricular en el área de la Ingeniería Industrial, ya que todas prevén realizar una contribución significativa para incrementar las oportunidades de trabajo en ambos países. Entre las 4 IES de los países CA se ofrecen más del 50% de los puestos universitarios de El Salvador y Guatemala, las cuales serán cruciales en proveer la fuerza laboral para el sector industrial nacional. La UES y la USAC son las IES nacionales/públicas de El Salvador y Guatemala. La UTEC es la universidad privada más grande en El Salvador, y la URL no solamente es la universidad privada más grande de Guatemala, sino también la más antigua que el país posee en ese sector.

Los dos PS, la Asociación Salvadoreña de Industriales (ASI) y el Colegio de Ingenieros de Guatemala también participan en el Proyecto. Su capacidad para contribuir de manera activa en los objetivos de este proyecto se basa no solamente en su experiencia práctica en los campos meta, sino también por su alto número de afiliaciones industriales.

Los socios de la UE contribuyen su experiencia en la ingeniería industrial, la implementación de programas de Maestría y el desarrollo curricular, así como también la experiencia en colaborar con las empresas y los representantes de los cuerpos gubernamentales en los países con economías emergentes. Univerza v Maribor posee experiencia en los programas interdisciplinarios de Maestría en ingeniería; el University College Cork, en Ingeniería Eléctrica; mientras que la Universidad de Alicante contribuye su experiencia en las Telecomunicaciones y las Ciencias en Computación.

Las tres Instituciones de Educación Superior (IES) socias, con su experiencia en la construcción de capacidades, iniciativas internacionales y desarrollo curricular en temas relacionados a la Ingeniería Industrial, proveen un apoyo para aumentar la capacidad de los PS en términos de Capacitación Docente, Desarrollo Curricular Basado en Competencias, acceso a la tecnología desplegada en programas de estudio de posgrado en formato de enseñanza semipresencial, y la numerosa cantidad de áreas que están relacionadas a la exitosa implementación de un complejo proyecto dentro de un presupuesto y un periodo de tiempo limitados.

Debido a lo anterior, el Proyecto MEANING representa la posibilidad de generar una mejoría significativa en la calidad de los profesionales de posgrado, quienes pueden poner la innovación a la vanguardia de las tres diferentes áreas de la cadena de valores de la Ingeniería Industrial. El reciente programa de Maestría que se ha desarrollado ayudará a engendrar el crecimiento económico a través de un considerable aumento en la competitividad, lo que puede llegar a tener un efecto multiplicador en la mejora de los estándares de vida de la población de ambos PS.

1. ANTECEDENTES

A pesar de un prolongado periodo de disturbio político y el conflicto civil durante la última década, El Salvador y Guatemala han logrado alcanzar un crecimiento económico moderado, bajas tasas de inflación, y un aumento en la inversión extranjera directa (IED) (FDI, dado sus siglas en inglés) (Bashir & Luque, 2012). Desde el inicio del nuevo milenio, ambos países han más o menos experimentado un crecimiento económico continuo, aunque este haya sido generalmente más bajo que el del resto del Caribe y Centroamérica (la región de CA). La recesión económica de 2008 en economías avanzadas afectó a ambos países debido a su alta dependencia en la IED, sus economías débiles (debido a la estructura) y una competitividad global relativamente baja. Ambos países son economías impulsadas por la eficiencia con un largo camino por recorrer aún, sin embargo, el potencial para mejorar sus respectivas competencias globales se considera como alta. (Schwab & WEF, 2015).

Históricamente, el conductor principal del crecimiento económico en ambos países ha sido la agricultura, impulsada por los altos precios mundiales de los productos básicos. No obstante, a pesar de la evolución de la manufactura y los servicios durante las últimas décadas y las contribuciones relacionadas al crecimiento económico, la agricultura en general sigue siendo el sector con la mayor contribución al PIB. Esta alta dependencia en la agricultura significa que ambos países son rehenes de la volatilidad inherente al precio de los productos básicos. Ambas, la agricultura y otros servicios de labor intensiva absorben la mayor parte de la fuerza laboral no capacitada de la región. En consecuencia, existe una urgente necesidad de remodelar las estructuras económicas de ambos países y dar mayor relevancia a los sectores del servicio y la industria reduciendo así la dependencia en la agricultura y las externalidades negativas asociadas.

Una de las metas principales para la política de la región CA es la creación de fuentes de trabajo. Mayores oportunidades de empleo ayudarían a reducir las relaciones cíclicas entre la inequidad, las tasas de crimen y el desempleo—particularmente el desempleo juvenil. En segundo lugar, la volatilidad de los productos básicos antes mencionada (directamente relacionadas a la agricultura), durante estos días ha conllevado a la creación de trabajos en los sectores de baja productividad y tecnología. Por consiguiente, la creación de oportunidades de trabajo en actividades de valor agregado más alto será crítico para un aumento potencial en el índice del crecimiento económico y la necesidad de un aumento en salarios reales con el fin de mejorar el estándar de vida en general.

Con el fin de abordar estos retos y lograr estos objetivos, los PS necesitarán de un enfoque de políticas con propuestas múltiples que brinde soporte tanto a productores como a trabajadores que se estén moviendo hacia arriba en la cadena de valores y que también mejore en acceso a la educación, y a una educación de calidad. Una solución podría ser el introducir la diversificación dentro de la estructura de la manufactura y los servicios o mejorar el contenido tecnológico y de conocimiento de las actividades ya existentes para hacerlas más productivas (por ejemplo, en el sector agrícola).

Ambos países socios (PS) están en desventaja en cuanto a la Educación Superior y la formación; esto se traduce en una de las mayores barreras para hacer negocios en los PS (Global Investigations Review, 2015). A pesar de la amplia variedad de oferta académica en los PS, tanto en las disciplinas técnicas como no técnicas, la oferta terciaria es baja en comparación a las anteriores. Las consultas hechas a la industria en relación con las habilidades, el conocimiento y las competencias de los graduados de carreras en ingeniería industrial (a nivel de pregrado, ya que la oferta de Maestrías es casi no-existente) indica una falta de suficiente conocimiento práctico y relevancia tecnológica. Como resultado, en ambos PS la innovación no existe a nivel económico nacional. De este modo, al mejorar la oferta a nivel de educación técnica terciaria, la competitividad podría ser mejorada de manera considerable.

La Robótica, las Telecomunicaciones y las Ciencias de la Computación son profesiones estratégicas que proveen aportes al crecimiento económico en los países con economías emergentes. En general, este tipo de Ingeniería Industrial sirve a áreas de manufactura y otros tipos de actividades de producción, administración, y control de calidad, por mencionar unas cuantas áreas. La continua emergencia de las economías en los PS está ligada a su habilidad para transformar la materia prima en productos finales, ya que el nivel de transformación se basa en el “valor agregado” de estos.

Sin embargo, uno de los problemas principales para capacitar profesionales es la falta de relevancia y coordinación entre el currículo y las necesidades de los sectores empresariales, incluyendo a la industria. Dentro de este contexto, los graduados no poseen la preparación para ejercer la práctica en el mundo real. De igual manera, este Proyecto es relevante y también puede convertirse en una herramienta para construir relaciones entre las universidades y la industria, promoviendo así la formación de profesionales altamente capacitados con las habilidades ad hoc necesarias y las Buenas Prácticas con las cuales se satisfacen las necesidades del desarrollo científico y tecnológico en los PS, así como también en el área CA.

Previo a la implementación del Proyecto, se llevó a cabo un análisis preliminar (vía Investigación DESKBOUND/documental, encuestas y entrevistas) en las 4 IES de los PS a fin de identificar cómo el diseño e implementación de una Maestría en ingeniería industrial con una especialización en Ciencias de la Computación, Robótica y Telecomunicaciones podría proceder. Ninguno de los PS posee una titulación de Maestría de esta naturaleza, pero de acuerdo a los resultados de los análisis preliminares, el número de estudiantes matriculados en estudios de pregrado en ingeniería exceden los 15,000 por año por PS. Obviamente, existe la oportunidad de matricular a algunos de estos estudiantes en el programa de Maestrías que se propone, lo cual es el objetivo de este Proyecto. Ahora que el Proyecto está encaminado, es hora de comenzar a diseñar este nuevo programa de Maestrías a través de un proceso de consultoría entre todos los participantes, así como también tener en mente las prioridades económicas estratégicas de cada PS.

1.1 EL SALVADOR - CONTEXTO SOCIOECONÓMICO

Entre 2012 y 2016, la tasa de crecimiento anual del PIB (Producto Interno Bruto) era del 1.8% lo cual se considera bajo. Previo a este periodo, el crecimiento más alto registrado tuvo lugar en el año 2007, con un PIB del 3.8%. Sin embargo, a consecuencia de la recesión económica global de 2008, las tasas negativas de crecimiento se registraron en el año 2009, y que luego se trasladaron a los siguientes años. En 2016, el incremento registrado por la tasa interanual del PIB fue del 2.4%; esto indica que existe una recuperación de la economía nacional. Como resultado de esta recuperación, el ingreso doméstico también ha incrementado, aunque está conformado mayormente por las remesas recibidas desde el extranjero, al igual que a los bajos niveles de inflación, un aumento en la productividad laboral y a sectores comerciales más dinámicos (Banco Central El Salvador, 2018).

En El Salvador la pobreza continúa restringiendo el crecimiento económico. De acuerdo con Multiple Purpose Household Survey (Encuesta de Hogares de Propósito Múltiple) llevado a cabo en 1,722,075 hogares con jóvenes menores a los 18 años, el 41.1% viven en pobreza multidimensional. Las variables identificadas como efectos negativos en los hogares salvadoreños son las siguientes: (1) educación relativamente baja (80.6% de los hogares); (2) poco acceso a la seguridad social (70.1%); (3) inestabilidad (56.6%) y, (4) restricciones causadas por la inseguridad (54.4%) (UNICEF, 2015; Banco Central El Salvador, 2018). Agravando estos altos niveles de pobreza multidimensional está el bajísimo aumento de nuevas oportunidades de trabajo, las cuales apenas han alcanzado 4,851 en 2018 (Social Development - FUSADES, 2018). El bajo aumento en las tasas de crecimiento en los trabajos para el primer cuarto del año 2018 también puede ser explicado, en parte, por un aumento en la llegada de remesas en un 9.2%, lo que indica que muchos de los hogares salvadoreños dependen de las remesas provenientes del extranjero.

Del año 2005 en adelante, cuando el Banco Central de Reserva cambió el sistema de contabilidad nacional, ha quedado claro que el Sector Manufacturero del País representa solamente un 17.8% del PIB para el año 2017 (Ver Tabla 1). Por ende, El Salvador necesita una subida considerablemente positiva, no solamente en la creación de trabajos, sino también en la emergencia de un sector industrial innovador y de Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES), las que ayudarían a incrementar el potencial para el crecimiento en el sector de la manufactura y reducir la pobreza multidimensional permanente que constriñe el crecimiento de la economía nacional.

La actual Política Nacional de Promoción, Diversificación y Transformación Productiva (basada en la Ley para la Promoción de Producción Empresarial) está actualmente constituida como la principal estrategia gubernamental con la cual generar un cambio estructural con el objetivo de reducir la pobreza multidimensional y sostener un desarrollo creciente. Esta política busca establecer un diálogo entre la academia, los sectores industriales y el mercado de trabajo a fin de establecer las bases de una economía “de alto valor agregado” (Ministerio de Economía El Salvador, 2014). Uno de los ejes más importantes de esta política y que une directamente al Proyecto del Programa de Maestrías en Ingeniería Industrial de MEANING es el siguiente: “Mejorar la regulación y el fortalecimiento de las Instituciones de Educación Superior (IES) y los centros de investigación en sus actividades investigativas dirigidas a la innovación”.

Tabla 1- El Salvador – Contribución por sector económico al PIB (los datos son estimados) Fuente: Banco Central de Reserva de El Salvador, 2018

Sector	2005	2010	2015(e)	2017(e)
Agricultura, pastoreo, silvicultura y pesca	6.8%	7.6%	6.4%	6.4%
Minería	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%
Manufactura	18.2%	17.6%	17.7%	17.8%
Proveedores de energía	2.5%	3.5%	2.5%	2.5%
Suministro de agua potable y servicios de aguas residuales	0.6%	0.9%	0.9%	1.1%
Construcción	25.1%	5.3%	5.5%	5.7%
Venta y alquiler de vehículos, reparación de vehículos y motocicletas	13.0%	12.5%	13.7%	13.8%
Transporte y almacenamiento	5.1%	4.6%	4.7%	4.7%
Industria Hotelera	2.9%	2.7%	3.2%	3.2%
TIC y medios de comunicación	5.0%	4.2%	3.8%	3.7%
Finanzas y seguros	6.5%	7.4%	6.5%	6.6%
Bienes Raíces	9.6%	8.3%	8.0%	8.2%
Investigación y Desarrollo	3.1%	3.0%	2.7%	2.6%
Servicios públicos y sociales	2.4%	3.0%	4.1%	4.2%
Administración pública y defensa, seguridad social y afiliaciones obligatorias	5.9%	7.7%	7.8%	7.6%
Educación	5.3%	4.7%	5.4%	5.1%
Salud y asistencia social	3.6%	3.0%	3.3%	3.3%
Actividades culturales y recreativas	0.4%	0.5%	0.4%	0.4%
Otros servicios	1.9%	1.9%	3.0%	2.8%
Industria artesanal	1.6%	1.5%	0.0%	0.0%
TOTAL	100%	100%	100%	100%

1.2 GUATEMALA – CONTEXTO SOCIOECONÓMICO

Con base a la información del INDH de 2015/2016, el país ha progresado muy poco en términos de desarrollo humano. Las últimas estadísticas indican que el 70% de la población trabaja sin un contrato formal o cobertura de seguro social y los niveles de ingreso están por debajo del salario mínimo. Como consecuencia, un gran número de familias vive en un constante estado de vulnerabilidad alimenticia debido a la falta de tierras y de los recursos requeridos para ser autosuficientes; aproximadamente un 80% de la población indígena vive en pobreza y existe una brecha muy amplia entre aquellos que tienen acceso a la Educación Superior y aquellos que no. Como resultado, se ha progresado poco en la reducción de los niveles de pobreza (PNUD 2015/2016 INDH Report, Guatemala). No obstante, entre los años 2000 y 2006, el crecimiento económico en Guatemala mejoró a un índice anual del 2.3%. Desde esa fecha, sin embargo, se ha estancado, llegando a crecer menos del 0.3% por año hasta el 2014.

A pesar de la falta de un índice sostenido de desarrollo humano, desde inicios del siglo XXI ha habido por lo menos un crecimiento económico moderado debido a nuevas fuentes de aporte de riqueza de los sectores financieros e industriales. Sin embargo, es importante mencionar que estos nuevos motores de crecimiento no han sido responsables de una creación de trabajo masiva. Y esto tampoco ha impactado los actuales aumentos salariales que de hecho son muy bajos. Por otro lado, el rol importante que el sector agrícola tuviese una vez en la economía nacional ha ido perdiendo relevancia en este nuevo milenio, tal y como lo indican las entradas bajas del PIB (Tabla 2, abajo).

Tabla 2 - Guatemala - Contribución por sector económico al PIB - 2001 - 2015
FUENTE: PNUD 2017

Actividad	2001	2004	2007	2015
Agricultura, pastoreo, caza, silvicultura and pesca	13.9	14.1	13.2	13.5
Minería	0.7	0.6	0.7	0.9
Manufactura	19.7	19.3	18.1	17.6
Suministro de agua y energía	2.6	2.7	2.6	2.8
Construcción	3.9	3.7	3.0	2.8
Servicios mayoristas y minoristas	12.9	12.5	11.7	11.7
Redes de transporte, almacenamiento e infraestructura	5.3	7.2	10.5	10.3
Corretaje financiero, seguros y servicios asociados	2.6	3.5	4.3	5.9
Bienes Raíces - servicios de alquiler	10.2	10.4	10.2	9.8
Servicios privados	15.5	15.3	16.0	15.7
Defensa y administración pública	7.4	6.4	7.6	7.8
TOTAL	100%	100%	100%	100%

Aunque el modelo económico más reciente ha generado mejoras positivas, también existe evidencia de una mayor concentración de riqueza y de una sobreexplotación de los recursos naturales por industrias extractoras y megaplantaciones. Las economías locales también son directamente impactadas a través de la producción y el mercadeo de los productos, las telecomunicaciones, la generación de electricidad, la extracción de recursos minerales y el creciente uso del agua. (PNUD, 2017)

En la actualidad, el Ministerio de Economía está apoyando el Emprendimiento por medio de las PYMES, además de alentar un mayor crecimiento de las industrias extractoras y el sector financiero. En relación con esto, se considera que Guatemala es un “país emprendedor” llegando al ranking 13 de un total de 80 países en un estudio recientemente iniciado. Aunque este resultado pueda verse como positivo, es necesario señalar que este impulso para el emprendimiento es en gran medida la consecuencia de una falta de oportunidades de empleo formales. La gran mayoría de los emprendedores en Guatemala son empleados autónomos debido más a la necesidad que a una elección. Además, el 42% de ellos no genera ningún empleo adicional, lo que convierte a este sector en inactivo, estancado en términos de las contribuciones al crecimiento (LAC/ RSD, 2016)

Por consiguiente, a través de la implementación del proyecto MEANING, los recién desarrollados programas de Maestría contribuirán oportunidades para la empleabilidad. Estas nuevas oportunidades, a su vez, habrán de apoyar el crecimiento económico positivo por medio de un considerable aumento en la innovación y la competitividad en las áreas de las Ciencias de la Computación, la Robótica y las Telecomunicaciones. Todos y cada uno de ellos habrán de tener un efecto multiplicador para aumentar los estándares de vida de las poblaciones de ambos países, Guatemala y El Salvador.

2. OBJETIVOS DEL ANÁLISIS DE NECESIDADES

El objetivo en general de este Análisis de Necesidades es el de proveer información y datos que son requeridos para el desarrollo de una Matriz de Competencias que proveerá el marco a partir del cual se diseñarán los cursos en Ciencias de la Computación, Robótica y Telecomunicaciones, para que puedan ser desarrollados en los primeros programas piloto de la Maestría. Las tareas que se han emprendido y los resultados del análisis han sido desarrollados y aplicados de manera que revelen la información más centrada y relevante con relación a cómo los estudiantes que ingresen a estos nuevos programas de Maestría necesitan ser formados. Al hacer uso de la Matriz de Competencias, puede diseñarse una currícula adecuada para el propósito, de manera tal que, al completar los nuevos programas de estudio, los posgraduados puedan insertarse al empleo con habilidades profesionales de avanzada destacadas por las Buenas Prácticas Internacionales y de la UE, y las habilidades personales diseñadas a motivar el Aprendizaje Permanente. Se aspira a que, por medio de estos programas de Maestría, tanto El Salvador como Guatemala se tornen más competitivos e innovadores en los campos de las Ciencias de la Computación, la Robótica y las Telecomunicaciones.

En consecuencia, los parámetros para este análisis también proveen información y/o datos que pueden informar otras áreas que podrán ejercer influencia en el éxito de los nuevos programas de postgrado:

- El potencial para futuras oportunidades de empleo y pasantías para los posgraduados de los nuevos programas de estudio en Ciencias de la Computación, Robótica y Telecomunicaciones
- La situación en los PS de las IES relacionadas a los recursos humanos y tecnológicos que ofrecerán los nuevos programas de estudio
- Benchmarking en la industria y las IES de los PS
- El potencial para realizar asociaciones entre las IES participantes y la industria en términos de proyectos de investigación
- Oportunidades para programas de intercambio académico para estudiantes internacionales como regionales por medio de la acreditación de la calidad del nuevo programa de Maestría

2.1 LIMITACIONES DEL ANÁLISIS DE NECESIDADES

- No existe absolutamente ninguna expectativa que los resultados de este análisis determinarán el futuro a corto plazo de las economías de El Salvador o Guatemala.
- La información y los datos provistos y analizados no son “comparativos” entre los dos países.
- Aunque el diseño y el desarrollo de la nueva currícula se apoya por las Buenas Prácticas de la UE, esto no necesariamente provee una base sobre la cual se pueda garantizar la aceptación de los estudiantes de los nuevos programas de estudio en universidades europeas a nivel de postgrado. Así como tampoco la información vertida acá sienta las bases sobre las cuales se garantice un futuro empleo de los postgraduados de los PS en otras regiones geopolíticas.
- Será decisión individual de cada IES de los PS seguir los pasos necesarios para asegurar que el diseño y la implementación de la nueva currícula sea tal que atraiga a los estudiantes que aspiren a ser profesionales con postgrado y/o que deseen continuar con estudios de doctorado en las áreas de Ciencias de la Computación, Robótica o Telecomunicaciones.
- Mientras este Análisis de Necesidades no aborda específicamente el requisito de armonización entre los programas de estudio en las IES de los PS involucrados en este Proyecto, algunos indicadores podrían ser utilizados para ayudar en la toma de decisiones en relación con la naturaleza de los programas piloto de Maestría.

2.2 METODOLOGÍA

La metodología utilizada para la captura de datos, el análisis y el reporte del Análisis de Necesidades se detalla en la Figura 1, (ver pág. 22). El proceso que se siguió es ampliamente utilizado para recolectar aportes en la forma de información y datos de los encuestados que proceden de distintos contextos socioeconómicos, culturales, políticos, y geográficos. Este enfoque ha sido previamente aplicado por la Universidad de Alicante en diversos contextos con el propósito de formular recomendaciones que sean significativas y adecuadas para el propósito de guiar el diseño e implementación de los programas de estudio de los Proyectos implementados a través de diversas líneas de financiamiento y en varias regiones geopolíticas.

2.3 TAREAS REALIZADAS Y RESULTADOS OBTENIDOS

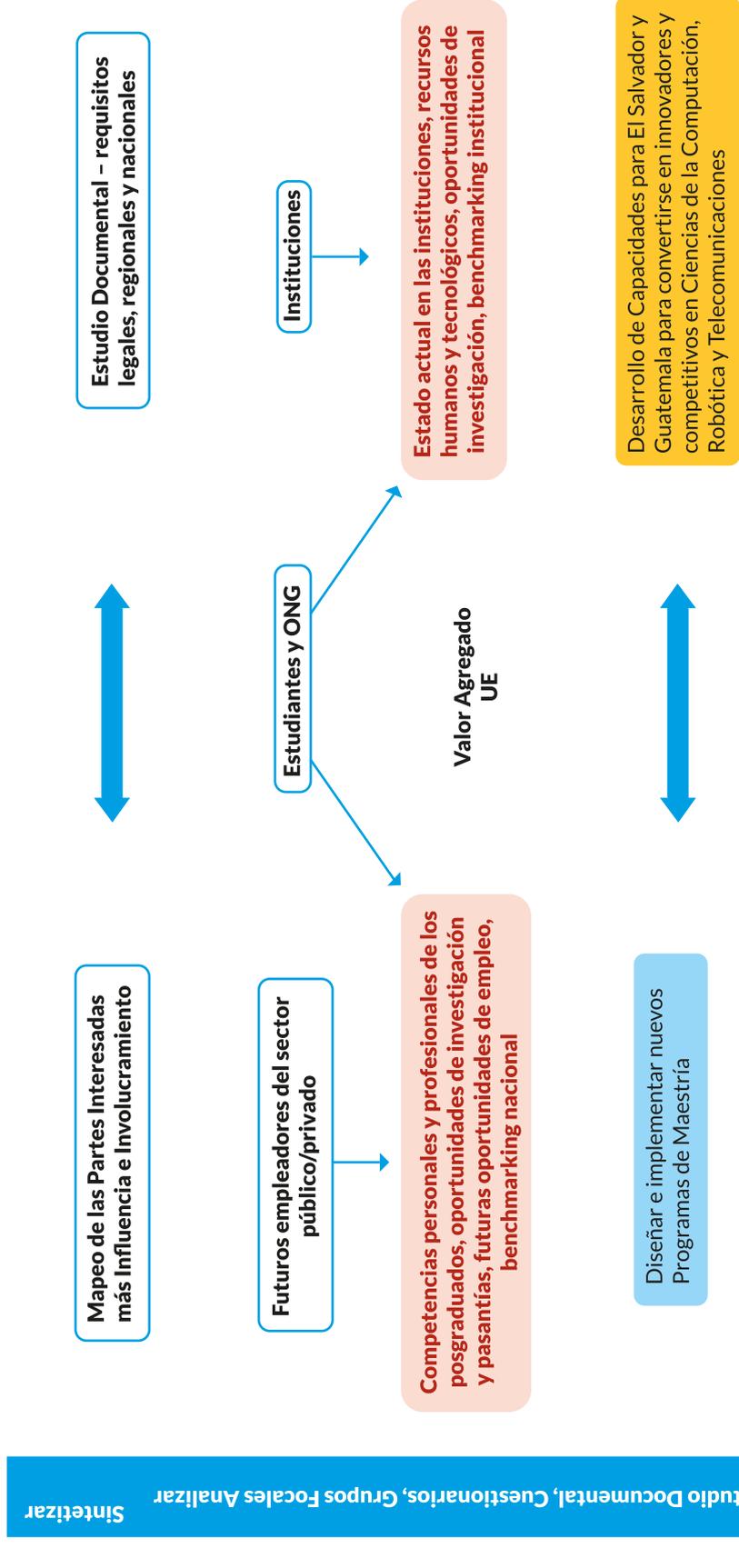
(a) Mapeo de las Partes Interesadas, Influencia e Involucramiento

Es crítico identificar todos los actores afectados siempre que un nuevo programa de estudios es desarrollado a fin de poder asegurar la importancia de la estructura y el contenido del grado académico para el contexto local, nacional, regional y, en su caso, internacional. Las Partes Interesadas se definen como todos aquellos que poseen un interés en el éxito de, o están impactados por, la implementación de una propuesta o Proyecto. Las partes interesadas que son de principal interés para el Proyecto MEANING son los actores que están más preocupados con los objetivos del Proyecto, determinando el éxito del Proyecto y que especifican e interpretan los requisitos. Por consiguiente, los mapas fueron desarrollados a fin de revelar las partes interesadas que son importantes tanto en Guatemala como en El Salvador.

Los asuntos que se abordaron durante el ejercicio de mapeo se detallan en el Anexo 1 y se enlistan a continuación:

- Se sondeó profundamente a las partes interesadas tanto del sector público como del privado para asegurar que aquellos que ejercen influencia sobre el diseño y éxito de los nuevos programas de Maestría, o aquellos que serán los recipientes de los beneficios de los nuevos programas de estudio no se quedasen fuera del mapeo. Después de todo, muchos de estos actores y/o grupos meta serán los futuros empleadores de los postgraduados. Además, la cooperación de varias de estas partes interesadas es crítica para el éxito de cualquier programa de pasantía profesional, así como también de futuras oportunidades de colaboración entre las IES y las industrias socias
- La inclusión de cualquier otro actor que jugará un rol en el futuro éxito del nuevo programa de postgrado; por ejemplo: organismos profesionales, la Cámara de Comercio, los organismos industriales y cualquier otra organización de relevancia
- Todas las IES de los PS involucrados
- Estudiantes que probablemente se matriculen en los nuevos programas de estudio
- Las ONG, debido a su influencia o porque ellas financian la dirección de la educación superior en El Salvador y Guatemala, por lo que son incluidas como parte de la participación de inversión en el Proyecto

Figura 1 Metodología utilizada para el Análisis de Necesidades



Línea de Tiempo para el Mapeo e Involucramiento de las Partes Interesadas - el Mapeo e Involucramiento de las partes interesadas se llevó a cabo en una línea de tiempo de aproximadamente tres meses – Refiérase a la Figura 2, a continuación.

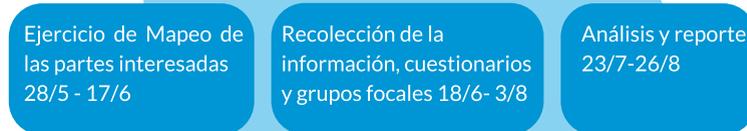


Figura 2 - Línea de tiempo del Mapeo e Involucramiento de las Partes Interesadas

Los resultados de estos ejercicios de mapeo y la influencia que las partes interesadas individuales tienen dentro del marco del Proyecto MEANING aparecen en la Figura 3 y la Tabla 2 para El Salvador, y en la Figura 4 y la Tabla 3 para Guatemala. En el caso de El Salvador, todos los actores que se han identificado en los grupos meta se consideran de alta influencia, así como de poseer un impacto directo en la implementación y el éxito a largo plazo del Proyecto. Por el contrario, en Guatemala algunos de los actores de los grupos meta fueron evaluados como de mediana o baja influencia o impacto directo en la implementación y el éxito a largo plazo del Proyecto. Este no es un dato que sorprenda debido a que la jerarquía de los actores y de los grupos meta es diferente entre los dos PS. Lo que es de notar es la consistencia entre las partes interesadas de la industria o grupos meta que son considerados de alta influencia y otros que tendrán un impacto directo de manera general a largo plazo en el Proyecto.

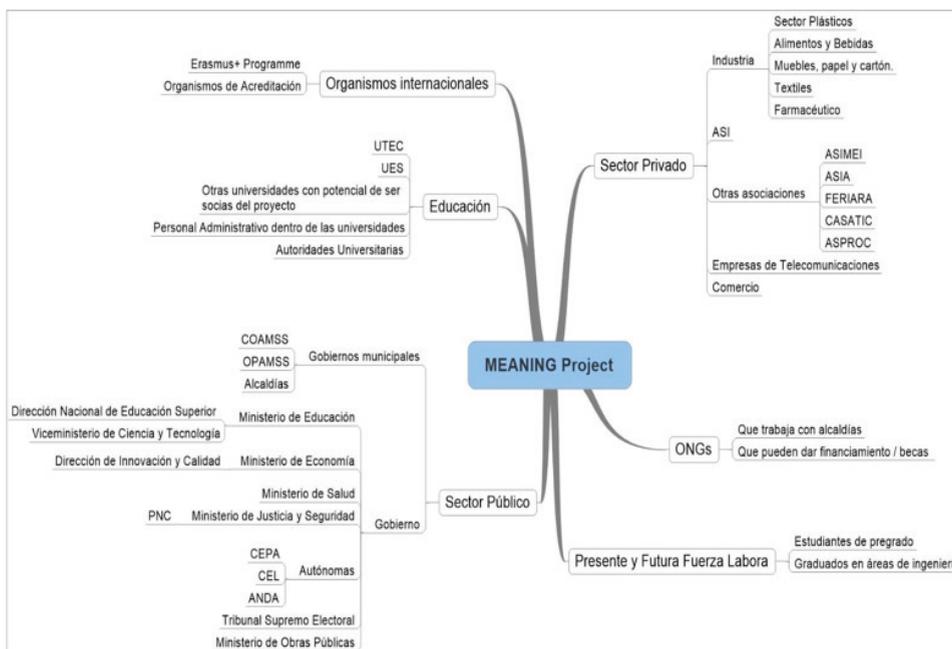


Figura 3 - Mapa de las Partes Interesadas para el Proyecto MEANING para El Salvador (elaborado por la UES y la UTEC)

Tabla 3. Influencia de las Partes Interesadas – El Salvador

Partes Interesadas	Influencia	Impacto en el Proyecto	Rol en el Proyecto
Sectores de la Industria: plásticos, comidas y bebidas, muebles, papel y cartón, productos farmacéuticos	Positiva debido a la continua demanda de profesionales, así como también por generar la oportunidad para que estudiantes de doctorado accedan a nuevas plazas docentes	Alto impacto debido a su influencia en las oportunidades de empleo e investigación	Las entidades se verán directamente beneficiadas de los profesionales con habilidades industriales y personales relevantes
Asociación Salvadoreña de Industriales, ASI.	Posee influencia directa sobre un alto número de compañías del sector industrial nacional	Impacto directo debido al involucramiento con el Proyecto	Partes Interesadas vitales debido al rol que toma debido a la interface entre la industria y la academia
Asociaciones profesionales: ASIMEI, FESIARA, ASIA, etc.	Positiva debido al número de profesionales representados	Alto debido a la influencia en la comunicación y la motivación de los profesionales en los diversos sectores de la industria	Diseminación y apoyo de candidatos potenciales de Maestría
Entes Internacionales: ERSAMUS+ Program	Positiva, ofrece el financiamiento a la vez que la guía para lograr una implementación exitosa de los programas de Maestría. Supervisará la implementación del proyecto.	Alto impacto	Cofinanciamiento del proyecto. Auditorías y evaluaciones externas de la implementación del proyecto
Organizaciones Internacionales Organizaciones de Acreditación	Positiva porque ayudan a orientar el diseño de los programas de Maestría con estándares que aseguren una alta calidad. También ofrecen prestigio y credibilidad.	Alto impacto ya que, si estos requisitos no son cumplidos por estas partes interesadas, esto significaría una pérdida de credibilidad para/en el Proyecto	Ofrecer estándares de acreditación. Ampliar la acreditación a los programas de estudio
Gobierno: TSE, MINSAL, SIGET, CEPA, CEL, MINED, MINEC (DICA, DIGESTYC), MOP, CSJ, etc.	Positiva debido a que más profesionales posgraduados y estudiantes de doctorado requerirán de nuevos nombramientos académicos	Generarán un alto impacto	Usuarios que se beneficiarán de manera directa de la disponibilidad de profesionales especializados
Alcaldías – Concejos municipales (OPAMSS)	Positiva porque al haber un mayor ingreso de estudiantes de Maestría se generará la necesidad de contar con una mayor cantidad de docentes	Generarán un gran impacto debido a que entre más profesionales posgraduados haya en el campo, más recursos humanos y de otra naturaleza serán requeridos en las universidades	Usuarios que se beneficiarán de manera directa de la disponibilidad de profesionales especializados

Partes Interesadas	Influencia	Impacto en el Proyecto	Rol en el Proyecto
Universidades socias en El Salvador	Poseen influencia directa pues cuanto mayor se involucren en el Proyecto, mayor será el logro de los objetivos y las metas del Proyecto MEANING	Impacto directo debido a la optimización del uso de recursos disponibles de los fondos de la EC para asistir en el diseño y la implementación de los programas de Maestría	Propietarios y coordinadores del Proyecto

Figura 4 - Mapa de las Partes Interesadas para el Proyecto MEANING en Guatemala (elaborado por la URL y la USAC)

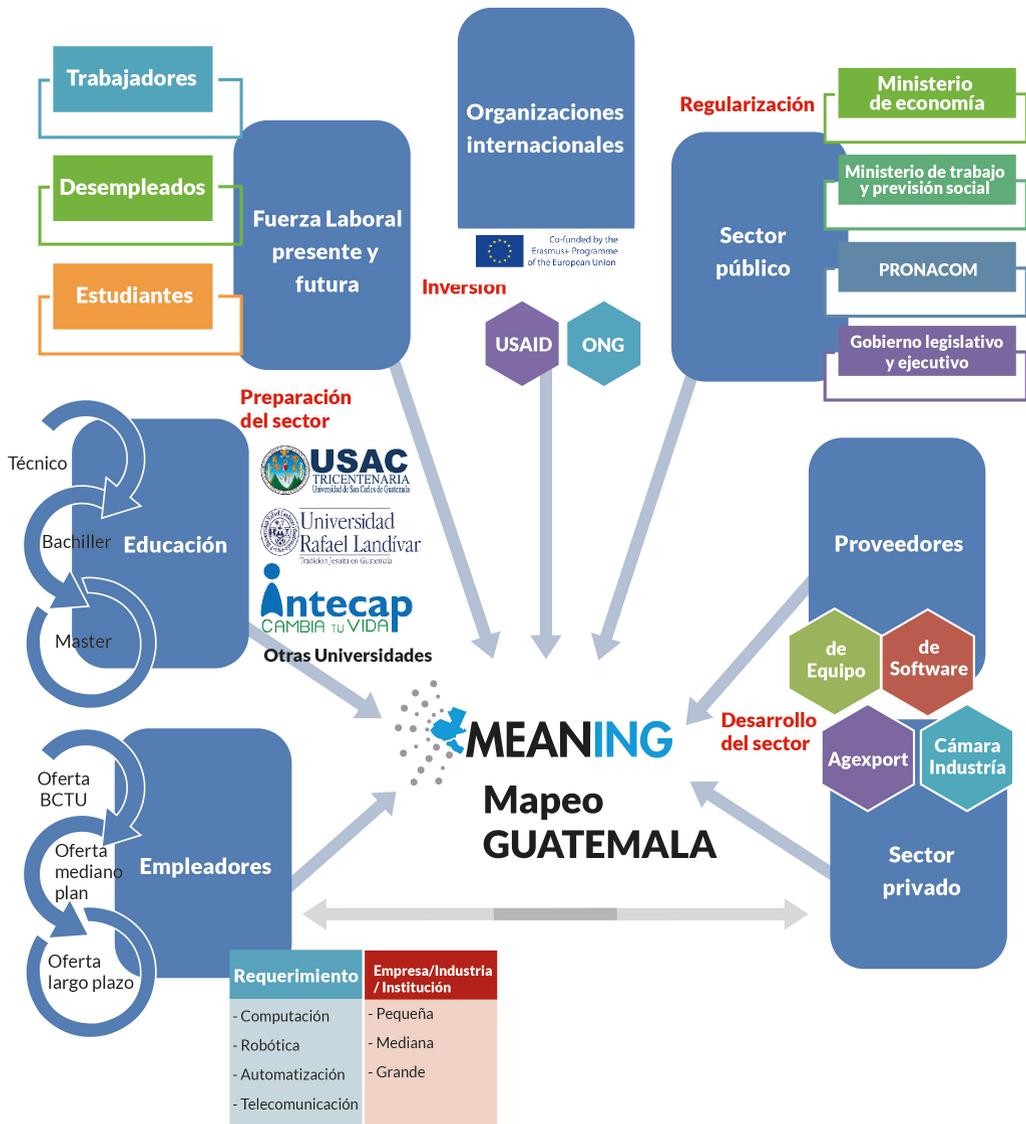


Tabla 4 - Influencia de las Partes Interesadas - Guatemala

Partes Interesadas	Influencia	Impacto	Rol en el Proyecto
USAC – Universidad de San Carlos	Alta	Alta	Socio de consorcio
INTECAP – Instituto Técnico de Capacitación y Productividad	Alta	Alta	Afectado/Oposición
Ministerio de Trabajo y Previsión Social	Alta	Mediana	Regulación
Gobierno (ejecutivo y legislativo)	Alta	Alta	Propiciar condiciones
Ministerio de Economía	Mediana	Mediana	Proveedor de acuerdos y regulador de precios
Programa Nacional de Competitividad PRONACOM	Alta	Alta	Proveedor de oportunidades
Universidades privadas con presencia en las áreas de Ciencias de la Computación, Robótica y Telecomunicaciones	Alta	Alta	Proveedores de estudiantes potenciales
Cámara de Industria	Alta	Alta	Futuros empleadores
Cámaras de Comercio	Alta	Alta	Futuros empleadores
Asociación Guatemalteca de Exportadores AGEXPORT	Alta	Alta	Futuros empleadores y estudiantes potenciales
Compañías grandes	Alta	Alta	Futuros empleadores y estudiantes potenciales
Compañías medianas	Alta	Alta	Futuros empleadores y estudiantes potenciales
Pequeña a mediana empresa	Alta	Alta	Futuros empleadores y estudiantes potenciales
Organizaciones internacionales	Alta	Alta	Proveedores de apoyo financiero y conocimiento
CONACYT y miembros asociados	Mediana	Baja	Proveedores de información

(b) Estudio Documental

Un estudio documental incluye una Investigación preliminar y rinde información de fondo que es de alguna manera diferente a la que se obtiene de las entrevistas estructuradas, los cuestionarios y los grupos focales. El estudio documental provee información relevante relacionada a cualquier requisito legal/ministerial en relación a la empleabilidad de los estudiantes de postgrado en las áreas de Ciencias de la Computación, la Robótica y las Telecomunicaciones; cualquier requisito impuesto para el trabajo práctico/

de formación de acuerdo a los estándares nacionales e internacionales, y cualquier otra imposición gubernamental que pudiera afectar el diseño (estructura de la nueva currícula y la experiencia/trabajo práctico de la nueva currícula de los estudiantes en este nuevo programa de titulación.

El Estudio Documental comprende un ejercicio de recolección de información y un cuestionario. Este ejercicio, elaborado por las IES de los PS, fue utilizado para identificar todos los requisitos legales, y otros, de carácter relevante, que afectan el diseño, la acreditación y la implementación de los nuevos programas de estudio. En adición a esto, proveyó la oportunidad para las IES de los PS para informarse a ellos mismos sobre cualquier estándar regional o internacional que podría impactar la futura empleabilidad de los posgraduados de los nuevos programas de Maestría. Durante el estudio documental las IES de los PS también tuvieron la oportunidad de involucrarse con las partes interesadas que son empleadores potenciales del sector público, y de proveer información acerca del Proyecto. Adicionalmente, fue una oportunidad para extraer información vital de la cual se desarrolle un perfil profesional (que incluye las habilidades personales) para los posgraduados en Ciencias de la Computación, Robótica y Telecomunicaciones que puedan llegar a ocupar puestos como servidores públicos. Ha sido posible desarrollar un panorama de ES para ambos PS haciendo uso de la información provista en los Estudios Documentales que se llevaron a cabo; esto se detalla a continuación.

El Salvador – Panorama de la Educación Superior

El panorama de la educación superior en El Salvador comprende 24 universidades de las cuales una es pública y las restantes veintitrés son privadas (MINED, 2016). La educación superior es dirigida de acuerdo con el Artículo 61 de la Constitución, el cual otorga autonomía a la Universidad de El Salvador (UES) y el resto de las universidades poseen autonomía total en relación con la enseñanza, la administración y los asuntos financieros. La percepción que se tiene es que las universidades proveen un Servicio Social, aunque dentro de los confines de este artículo Constitucional, existen principios generales que aplican a cada organización y la manera en que estas funcionan dado que los fondos para las IES públicas son provistos anualmente del Presupuesto Nacional. Las universidades privadas y los institutos tecnológicos también son regulados por la ley ya que proveen un Servicio Social y no pueden buscar desarrollar actividades educativas con fines de lucro. De manera general, se considera que tanto las IES públicas como privadas son democráticas en términos de su función y se requiere que estas provean un nivel adecuado de Educación Superior (Constitución de la República de El Salvador, 1993).

Los principios generales que apoyan la autonomía de las instituciones públicas y privadas están articulados en la Ley de Educación Superior – (LES) - (Decreto No. 468) 2004, y cubren la educación universitaria y la tecnológica. Por lo tanto, la Universidad de El Salvador (UES) como única entidad pública se dirige por la Ley Orgánica de El Salvador (1999) en términos de forma y funcionamiento de la entidad. De manera particular, el Artículo 4 de esta ley otorga autonomía a la UES en relación de su cuerpo docente y asuntos

administrativos y financieros. La UES tiene la libertad de determinar la manera en la que estructura sus unidades académicas, aprueba sus programas de estudio, la investigación y sus responsabilidades sociales con la excepción de la acreditación de los programas de estudio de Maestría ya que estos son regulados por el Artículo 57 de la Ley de Educación Superior. (...) Sin embargo, otra currícula no está necesariamente sujeta a la aprobación del Ministerio de Educación y por lo tanto puede ser acreditada de manera interna.

La aprobación de los programas de estudio, en el caso de la Universidad Tecnológica de El Salvador (UTEC)- una universidad privada) se dirige por el Artículo 10 de la Ley de Educación Superior (Reglamento General de la Ley de Educación Superior, 2009). La acreditación está dirigida a través de los términos en el Artículo 48, con la excepción de un procedimiento de revisión general relacionado con el cumplimiento de las Unidades Valorativas (UV), el número de asignaturas y el nombre de la titulación. Una Comisión de Acreditación (Comisión de Acreditación - CdA) opera dentro de lo que determina el Artículo 16 del Reglamento General de la Ley de Educación Superior, 2009), que es guiada por una Regulación Especial de la Comisión de Acreditación de la Calidad de la Educación Superior, 2008, la cual apoya un proceso de autoevaluación que es monitoreado y evaluado por el equipo de Pares Evaluadores que delega el CdA. Dicho proceso de evaluación se lleva a cabo cada 5 años. La UTEC recibió esta acreditación en el año 2003, y se ha sometido a tres periodos consecutivos de acreditación, siendo el último el que actualmente está en vigor hasta el año 2020.

Las estadísticas del 2016 (MINED) indican que la matrícula universitaria era de 168,018 estudiantes, de los cuales: 76,684 (45.64%) eran hombres y 91,334 (54.36%) eran mujeres. La educación universitaria es multidisciplinaria: ciencias, artes, cultura y tecnología; por ejemplo, si se mencionan los programas de estudio de científicos y humanísticos (Art. 4 LES, 2004). Los grados académicos son los siguientes: técnico, profesorado, tecnólogo, licenciado, ingeniero y arquitecto, Maestría (postgrado), Doctorado y Especialización (postgrado) (Art. 5 LES, 2004). En El Salvador, los créditos son establecidos a través de un sistema de unidades valorativas (UV), en donde 1 UV equivale a un mínimo de 20 horas (50 minutos/hora) de clase dentro de un semestre de 16 semanas (Art. 6 LES, 2004). El Artículo 7 determina que el coeficiente de unidades de mérito (CUM) está relacionado a los requisitos de graduación que se definen a nivel institucional.

En el caso de los programas de estudio de Maestría, el Artículo 12 (LES, 2004) establece que el programa de estudios...es una especialización particular posterior al grado de Licenciado, Ingeniero o Arquitecto, en el que se desarrolla una capacidad específica para el desempeño profesional o para el trabajo académico de investigación y docencia. El Ministerio de Educación podrá autorizar planes de estudio con titulación de Maestría con el fin de expandir y ahondar en el conocimiento obtenido en los grados de Licenciatura, Ingeniería y Arquitectura. El grado de Maestría en El Salvador tendrá una duración que no sea menor a los dos años y cuyas unidades valorativas requeridas no sean menores a las sesenta y cuatro”, lo que equivale a 1,380 horas de carga/trabajo académico.

Guatemala – Panorama de la Educación Superior

Existen 15 universidades en Guatemala, de las cuales, 14 son privadas. La Educación Superior en Guatemala es dirigida por la Constitución Política de la República, la Ley de Universidades Privadas y el Reglamento Interno del Consejo de la Enseñanza Privada Superior (CEPS). La Ley de Universidades Privadas establece los mecanismos para la creación y aprobación de estas. El CEPS es apoyado por mandato legislativo para asegurar el cumplimiento y, por lo tanto, la autorización de la creación de nuevas universidades. La acreditación de nuevos cursos en las IES de Guatemala no es dirigida por regulaciones ni nacionales ni legales.

De acuerdo con un estudio llevado a cabo por el FHI 360, basado en datos obtenidos del (Encovi, 2014), aproximadamente 215,000 estudiantes se encontraban matriculados en las universidades guatemaltecas. No obstante, de esta cantidad, 146,000 de los estudiantes no habían completado sus cursos y solamente 65,000 habían terminado sus estudios de educación superior. Con el fin de mejorar los números en la retención de estudiantes, se creó un Sistema Guatemalteco de Evaluación y Acreditación de la Calidad. Este fue un esfuerzo dirigido por la CEPS, pero desde el 2010 no ha habido progreso alguno en relación con este tema, y la entidad no posee el poder para guiar los procesos de evaluación y/o acreditación de los programas de estudio. Aunque ha habido un crecimiento en la oferta de programas de estudios de posgrado, esto no implica que haya un mayor acceso a este nivel de estudios para los sectores más pobres de la población, ya que los programas de posgrado son mucho más onerosos que los de un grado de licenciatura, aún en las universidades estatales. (CINDA, 2016).

Por consiguiente, cada Universidad sigue sus propios lineamientos internos para el desarrollo y acreditación de los nuevos programas de pregrado y posgrado. En el caso de la Universidad Rafael Landívar (URL), una universidad privada, la Administración del Posgrado se trata dentro de la unidad adjunta a la Vicerrectoría Académica para proponer y analizar iniciativas, así como también para apoyar a las diferentes facultades en el desarrollo de cada programa de posgrado aprobado de acuerdo con las Regulaciones para los Posgrados.

La Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC) – la única universidad pública – posee la libertad de formalizar y acreditar programas de estudio a nivel interno. El proceso de acreditación se detalla en la Recopilación de leyes y reglamentos de la Universidad de San Carlos de Guatemala (Editorial Universitaria Universidad de San Carlos, Guatemala, 2002). En relación con los programas de posgrado, la Universidad posee la libertad de desarrollar y acreditar tales programas de estudio internamente. La acreditación de todos los programas de estudio nuevos y revisados se lleva a cabo dentro de los parámetros del Artículo 24 de la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, al Consejo Superior Universitario.

El proceso interno relacionado al Reglamento del Sistema de Estudios de Posgrado (Capítulo 3 Artículo 11, pp. 242-243 Recopilación de leyes y reglamentos de la Universidad de San Carlos de Guatemala) define que el posgrado de un programa de Maestría en Ciencias requiere de un total mínimo de cuarenta y cuatro créditos, obtenidos en un periodo no menor a doce meses de trabajo efectivo. El estudiante también habrá de presentar un trabajo de tesis que incluya un proyecto de Investigación de un nivel congruente con el grado de Maestro y aprobar el examen correspondiente que un posgraduado de un programa de Maestría en Ciencias requiere: un mínimo total de cuarenta y cinco créditos obtenidos en un periodo no menor a los doce meses de trabajo efectivo. De igual manera, el estudiante habrá de haber publicado un artículo en una revista de prestigio.

En el caso de los estudiantes que buscan obtener un programa de Maestría en un área de especialización que incluya la asistencia a clases así como también experiencia laboral, el Artículo 12 del Capítulo 4 define que tales programas de estudio deben ser designados para proveer a los profesionales participantes de una experiencia teórica y práctica que les permita una formación integral dirigida al desarrollo de habilidades y actitudes relacionadas a la práctica profesional en un campo de conocimiento específico. Mientras que el Artículo 13 detalla que los programas de Maestrías en especialidades deberán tener por lo menos treinta créditos académicos, y como máximo treinta y cinco créditos a ser obtenidos en un periodo que no sea menor a los tres años o de acuerdo con los requisitos establecidos por la Administración Académica y aprobados de acuerdo con las normativas del estudio de posgrado de cada unidad académica.

Cuerpos de Acreditación de la Educación Superior – Contexto Regional

Ya que los PS aún deben desarrollar Marcos Nacionales de Calificación y formalizar las agencias nacionales de acreditación, sería propicio si las 4 IES de los PS consideran y acuerdan entre ellas llevar a cabo el programa piloto de Maestría acreditado a través de alguno de ellos, por un cuerpo de acreditación de la calidad regional o internacional que sea reconocido. Este paso asegurará la relevancia, el impacto, la eficiencia, la efectividad y la sostenibilidad del Proyecto MEANING. Afortunadamente, no existen dos cuerpos de acreditación formal regional reconocidos y esto sería un primer paso lógico y relevante [a dar] antes de intentar obtener acreditación internacional.

La Agencia Centroamericana de Acreditación de Posgrados (ACAP) y la Asociación Universitaria Iberoamericana de Postgrado (AUIP). ACAP fue creada en 2006 a través de un acuerdo firmado por 43 universidades, algunas de las cuales son instituciones públicas, instituciones privadas, organizaciones de tecnología y ciencia nacionales. Todas estas entidades han contribuido al desarrollo de los instrumentos y procedimientos necesarios para infundir fe pública en la calidad de los programas de estudio ofrecidas por las IES en Centro América.

La AUIP se estableció en 1989 y trabaja para proveer de manera constante a las IES regionales con las herramientas y metodología necesarias con las que iniciar un

proceso de autoevaluación. Los colaboradores internacionales trabajan mano a mano con las instituciones regionales para asegurar la relevancia y la calidad de los programas de posgrado que se ofrecen. La guía de autoevaluación elaborada y promovida por la AUIP es revisada y actualizada de manera regular. Hasta ahora, la AUIP ha publicado seis ediciones de la Guía de Autoevaluación y es considerada como un punto de referencia relevante para el mantenimiento y la mejora de la calidad de nuevos programas de estudio de posgrado.

(c) Entrevista Estructurada para el Sector Público y Privado

Una Entrevista Estructurada (ver detalle en el Anexo 2) fue diseñada para que el Sector Industrial proveyera, entre otra información y datos, qué tipos de habilidades profesionales y personales creen los futuros empleados que los Profesionales de Posgrado deberían poseer, así como también que identificaran aquellas empresas que son líderes en sus campos de trabajo específicos y que están dispuestas a ofrecer pasantías y a involucrarse en proyectos de investigación conjuntos. (Anexo 2)

Resultados del Sector Público de El Salvador

Se enviaron encuestas a diversas oficinas del Ministerio de Economía y el Ministerio de Educación de El Salvador. En total, 10 encuestas del sector público fueron obtenidas; no obstante, en algunos casos no fue posible identificar a la organización que había completado el cuestionario. Sin embargo, el 90% de las personas que las respondieron indicaron que provenían del área tecnológica de la computación y las telecomunicaciones.

Aquellos que respondieron a la encuesta indicaron que los profesionales de posgrado deberían estar capacitados con una orientación hacia los procesos (70%). A la vez, el 50% de los encuestados calificaron el conocimiento de los profesionales como “actualizado” en su área de operación, mientras que el 40% determinó su conocimiento como “innovador”, lo que describe la percepción que el sector público posee sobre los profesionales en estas áreas. Sin embargo, existe la necesidad de crear programas académicos que aumenten la competitividad de los profesionales de posgrado. Las habilidades tanto personales como profesionales que fueron identificadas como las más relevantes para estos futuros empleadores se detallan en la Tabla 5 (ver abajo):

Tabla 5 - Habilidades Profesionales y Personales identificadas en las entrevistas estructuradas con las Partes Interesadas del Sector Público - El Salvador

HABILIDADES PROFESIONALES	HABILIDADES PERSONALES
Develop software applications	Trabajar en equipo
Experiencia con pseudocódigos y algoritmos	Creativo
Conocimiento profundo sobre la automatización	Innovador
Conocimiento de plataformas virtuales	Conocimientos prácticos del inglés
Simulación de problemas con herramientas tecnológicas	Con iniciativa
Habilidades de lectura rápida de Código	Emprendimiento
Abierto	

Guatemala – Resultados del Sector Público

La mayoría de las personas que respondieron de parte del sector público provenían de organizaciones que tenían por lo menos 250 empleados o colaboradores, por ej.: el tamaño de las compañías grandes. La oportunidad para desarrollar e iniciar entrevistas personales con los distintos representantes de las instituciones del Sector Público proveyeron oportunidades para sostener un diálogo significativo en relación con el diseño y la implementación de los nuevos programas de estudio, así como también futuras oportunidades de trabajo para los profesionales de posgrado. Durante estas entrevistas fue claro que los procesos innovadores de administración electrónica se requieren urgentemente en el Sector Público. Actualmente existen varios procesos que son administrados manualmente de una u otra manera. Esta situación está directamente relacionada a la falta de personal calificado que pueden proponer y desarrollar proyectos tecnológicos que produzcan cambios efectivos en los procesos y servicios de los distintos departamentos y entidades gubernamentales.

A otro nivel, durante estas entrevistas con el personal y los representantes de la Rama Ejecutiva del gobierno nacional, el Ministerio de Economía, el Ministerio de Trabajo y Previsión Social, y el Ministerio de Relaciones Exteriores, fue posible enfocar la discusión en las políticas gubernamentales que habrán de ser implementadas a fin de introducir los cambios socioeconómicos. Sin embargo, todo este cambio está directamente relacionado a la disponibilidad de profesionales de posgrado calificados quienes pueden desarrollar los sistemas electrónicos y otros sistemas administrativos que provean el control necesario de los objetivos, los resultados y/o los productos digitales con los que realizar los cambios socioeconómicos previstos.

Las habilidades profesionales y personales que se han identificado como las requeridas por los empleados del sector público están identificadas en la Tabla 6—ver abajo—, no obstante, en términos de aplicar las habilidades identificadas como “profesionales”, las líneas no han sido muy comprensibles en lo que respecta a las habilidades personales que impiden el desarrollo de un panorama realmente claro de lo que se desea exactamente de los profesionales posgraduados en términos de sus habilidades específicas de campo.

Tabla 6 - Habilidades Profesionales y Personales identificadas en las entrevistas estructuradas con las Partes Interesadas del Sector Público - Guatemala

HABILIDADES PROFESIONALES	HABILIDADES PERSONALES
Innovación	Trabajar en equipo
Negociación	Comunicación
Empatía	Autorreflexión
Liderazgo	Iniciativa
Con habilidad para administrar	Emprendimiento
Ser capaz de relacionarse/sentirse identificado con las comunidades locales	

Actualmente, los profesionales graduados son reclutados por medio de oportunidades de empleo publicadas en anuncios, aunque el personal interno, quienes tendrán prioridad cuando apliquen a un puesto dentro de una institución, también sean informados al respecto. Sin embargo, la mayoría de los encuestados enfatizó que hay muy pocas oportunidades de trabajo que requieran de profesionales de posgrado. Estas oportunidades de empleo tienen más probabilidades de surgir a nivel de puestos gerenciales o en los Viceministerios. En relación con la orientación de los nuevos programas de estudio, existe un acuerdo unilateral que expresa la necesidad de orientarse más hacia los procesos que hacia los productos.

Los entrevistados indicaron tener gran interés en colaborar con los proyectos de investigación con otras instituciones a través del establecimiento de vínculos con la academia. Ellos están interesados en desarrollar relaciones y estar involucrados en la investigación que está directamente relacionada con las mejoras en los estándares de vida de las poblaciones locales. El Ministro Público mencionó que ellos son un punto de referencia para Centroamérica debido a los sistemas que poseen para la investigación y el análisis de los casos, así que también están interesados en tener proyectos en toda la región.

En adición, todas las instituciones indicaron que están muy interesadas en recibir estudiantes que se comprometan a hacer pasantías en sus instalaciones; esto les ayudaría a poder determinar lo que está obsoleto y lo que necesita mejorarse. Cada institución que respondió indicó que en promedio hay unas 10 plazas para pasantías en cada Ministerio. Consideraron que una pasantía con una duración de 6 meses sería ideal para lograr alcanzar resultados tangibles. En términos del enfoque de las pasantías, estas serían en las áreas de Tecnologías y Sistemas. Por ejemplo, el Ministerio Público mencionó que está muy interesado en tener expertos en el área de Robótica a manera que sean capaces de general soluciones de atención remota y disminuir la dependencia en los recursos humanos. El nuevo campo de la Inteligencia Artificial también generó un gran interés.

El Salvador – Entrevistas Estructuradas del Sector Público y Privado

Un total de 10 partes interesadas del sector público y 49 del privado respondieron a la entrevista estructurada, de la cual, los perfiles más altos fueron alcanzados por las Ciencias de la Computación y las Telecomunicaciones, obteniendo ambas un 35.5% y las Ciencias de la Computación y la Robótica un 10.2%; los que se enfocaron solamente en el área de la Robótica alcanzaron un 5.1%. No obstante, 40% estaban relacionados a actividades que no están relacionadas al nuevo programa de estudio de Maestría. En lo que respecta al reclutamiento de los posgraduados, el 54% se basó en los anuncios para empleo, seguido por acuerdos con universidades e instituciones técnicas, con un 20%, y la contratación de consultores de gestión, un 18.6%. En relación con el empleo de los posgraduados solamente el 27% del total de la fuerza laboral poseía estudios o de posgrado o doctorales, de los cuales el 63% expresó tener dificultades para atraer empleados con este perfil profesional debido a la falta de candidatos calificados.

Los candidatos que deseen ingresar al programa de estudios de posgrado en las áreas de Ciencias de la Computación, Robótica y Telecomunicaciones habrán de ser capaces de trabajar en equipo, ser innovadores y emprendedores, conocer cómo programar y utilizar software, poseer conocimiento y comprensión sobre Automatización, Lógica Matemática Booleana, Programación y uso de Software en el desarrollo de proyectos de investigación. Al menos un 80% de los entrevistados indicó que la orientación de la capacitación necesita ir en dirección a los procesos.

El perfil de estudiante de posgrado mayormente deseado habrá de incluir una capacitación en habilidades administrativas, así como también tener la habilidad para planificar, ser creativo e innovador, poseer habilidades comunicativas y de trabajo en equipo (esto representó el 35% en la frecuencia de las respuestas), mientras que el conocimiento en software especializado y software de simulación, obtuvieron una frecuencia del 21.7%. También se le dio importancia a la Automatización (con un 15%) dado el auge en tecnología que está actualmente surgiendo en El Salvador, mientras que la programación, el análisis numérico y matemático, a la vez que otras áreas de las TIC, registraron una frecuencia del 18.3%. La Robótica, por otro lado, así como la neumática y las habilidades mecánicas solamente registraron una frecuencia del 10%. El sesenta por ciento de los entrevistados indicó que el conocimiento que posee la fuerza laboral actual de posgraduados estaba “actualizada”, y un 25%, indicó que lo consideraban innovador. En términos de las habilidades profesionales y personales deseadas, las respuestas se indican en la Tabla 7 (ver abajo).

Solamente el 64% de los entrevistados indicó que estaban dispuestos a ofrecer pasantías; un 30% mostró estar indecisos. Sin embargo, la oferta general fue de 2 - 3 pasantías en un periodo de 6 meses; la mayoría ofreció experiencia laboral en las áreas de las TIC y Electrónica, así como en la Automatización y los procesos de producción.

En relación con el Benchmarking a nivel nacional, el 64% indicó nunca haber registrado una patente o un derecho de autor; un 15% que lo había hecho entre los últimos 10 años, y el 17% durante los últimos 5 años. Un cien por ciento de los entrevistados indicó tener interés en participar en proyectos de investigación colaborativa, mostrando un 47.5% con interés en proyectos virtuales y un 50.8% mostrando interés en proyectos de investigación basados geográficamente.

Tabla 7- Respuesta del Sector Privado de El Salvador en relación con las habilidades personales y profesionales deseadas en los posgraduados

HABILIDADES PROFESIONALES	HABILIDADES PERSONALES
Estrategia y buen administrador	Dominio del idioma inglés
Conocimiento especializado de hardware y software	Trabajo en equipo
Automatización	Innovador
Análisis de programación y numérico	Autónomo en el aprendizaje
Desarrollo de redes y bases de datos	Emprendedor
Electricidad y neumática	Aprendizaje permanente
Robótica	

Guatemala – Entrevistas Estructuradas en el Sector Público y Privado

Noventa y nueve encuestas fueron administradas en los sectores público y privado haciendo uso de la entrevista estructurada para el objetivo de este estudio. Las encuestas se llevaron a cabo en línea, por medio del taller de enlace academia/industria, y mediante entrevistas cara a cara. Diecinueve de los entrevistados pertenecían al Sector Público y 78 al Privado, de los cuales los campos de operación eran en un 42% de Ciencias de la Computación, 39% del área de Telecomunicaciones y solamente un 13% del campo de la Robótica. Sin embargo, mientras un 41% operaba en los campos de especialización que no están relacionados al Programa de Maestría de MEANING, ellos hacen uso de las tecnologías de la información.

En términos de reclutamiento, un 47% de los entrevistados utilizan más de un medio para contratar al personal de sus compañías. Los dos métodos más populares para reclutar personal son los siguientes: Anuncios (mencionados por el 51% de los encuestados) y Consultores de Recursos Humanos (mencionados por el 48%). Otros medios para reclutar personal vienen en forma de oportunidades internas, referencias, y acuerdos con instituciones técnicas. El sesenta por ciento de los encuestados de ambos sectores, público y privado, indicaron que es problemático [lograr] contratar personal con el conocimiento que es relevante para las necesidades de la compañía; otro problema lo representa la falta de candidatos calificados y candidatos con las habilidades personales necesarias.

Los entrevistados identificaron que los estudiantes que deseaban entrar a un programa de posgrado en las áreas de Ciencias de la Computación, la Robótica o las Telecomunicaciones, deberían poseer suficiente conocimiento en las áreas de la ciencia y la tecnología, esto lo expresó un 22%; habilidades administrativas, 16%; ser innovador, 12%; poseer alguna experiencia laboral, 11%, así como también ser visionario, 6% y proactivo, 5%.

Las habilidades personales y profesionales deseadas en los posgraduados que identificaron la mayoría de los entrevistados se detallan abajo, en la Tabla 8.

Tabla 8 - Respuesta del Sector Privado de Guatemala en relación a las habilidades personales y profesionales deseadas en los posgraduado

HABILIDADES PROFESIONALES	HABILIDADES PERSONALES
Programación	Innovador
Redes de computación y micro-procesadores	Buen comunicador
Conocimiento general sobre las tecnologías de Telecomunicación Aplicada	Trabajo en equipo
Diseño y desarrollo de software	Autorreflexivo
Desarrollo de plataformas web	Emprendedor
Redes alámbricas e inalámbricas	Con inteligencia emocional
Administración de Proyectos	Líder
Autocad	Disciplinado

También fueron tomadas en cuenta como habilidades altamente deseables las siguientes: poseer algo de experiencia laboral, ser capaz de aplicar la razón y la lógica, así como poseer experiencia administrativa y técnica. Sesenta y seis por ciento de los encuestados indicaron que los profesionales de posgrado en las tres áreas de especialización necesitan estar más orientadas hacia los procesos que a los productos. El cincuenta por ciento de los encuestados indicó que los empleados posgraduados dentro de su fuerza laboral poseían conocimiento que era actualizado, mientras que solamente un 17% indicó que era innovador.

En relación con el Benchmarking a nivel nacional, solamente 4 de los entrevistados poseían patentes o derechos de autor registrados durante los últimos 5 años. En términos de proyectos de investigación colaborativa, el 39% de los entrevistados indicaron estar interesados en proyectos de naturaleza virtual, y un 35% indicó que estaba interesado en participar en proyectos basados localmente; un 10% indicó tener interés en otros tipos de proyectos de investigación colaborativa basados geográficamente.

Treinta y nueve entrevistados indicaron estar dispuestos a ofrecer pasantías; 18 estaban indecisos y el resto declinó ofrecerlas. La mayoría de los entrevistados indicó que estas potenciales pasantías tendrían una duración de seis meses. Un pequeño número indicó que estas podrían alargarse a 12 meses o reducirse a 3 meses. La mayor parte de las pasantías serían ofrecidas en las áreas de procesos operativos y tecnología.

(d) Cuestionarios para la Capacidad y el Benchmarking Institucional

Un cuestionario en línea (ver detalles en Anexo 3) se aplicó en las IES de los PS. El cuestionario fue diseñado para obtener información acerca de la situación actual con Recursos Humanos, el acceso adecuado a equipos y laboratorios para el entrenamiento práctico, y para identificar a aquellas instituciones que son líderes-benchmarking-en las áreas de las Ciencias de la Computación, la Robótica y las Telecomunicaciones.

El Salvador

Las encuestas estaban dirigidas a las escuelas y a las direcciones de las Facultades de Ingeniería e Informática en la UTEC y en la UES. También se enviaron a otras universidades con el fin de enriquecer el benchmarking pero no hubo respuesta. El personal de la UTEC respondió el 81% de las encuestas, mientras que el personal de la UES representó un total del 17.7% de los encuestados. La Universidad Centroamericana José Simeón Cañas completó un cuestionario.

Recursos Humanos y desarrollo profesional

La mayoría de los encuestados (el 48%), provenían del área de TI, con una representación menor de parte de Ingeniería Industrial y Procesos Industriales. El sesenta y dos por ciento de los encuestados eran parte del cuerpo docente, de los cuales el 77%

tenía más de diez años desempeñándose en la academia. Treinta y dos por ciento poseía menos de 10 años de experiencia docente. Más del 80% de los encuestados indicó que habían recibido capacitación en desarrollo curricular y, dentro de este grupo, el 90% indicó estar interesados en obtener mayor capacitación en esta área. De los encuestados, tanto del cuerpo docente como del grupo de investigación, el 59.5% indicó tener la necesidad de obtener mayor capacitación en nuevas metodologías de enseñanza y diseño curricular.

De la cantidad total de encuestados, el 29.1% expresó que se han dedicado a la investigación y el desarrollo (I + D) durante los últimos 5 años; el 27% dijo tener una experiencia de entre 5 a 10 años en el área de I + D, mientras que un 19.2% dijo no tener experiencia alguna en I + D. De este grupo, el 72% respondió que han participado en conferencias y seminarios externos. Al menos un 87.3% del total de encuestados declaran que no han publicado en revistas científicas internacionales; en cuanto un 7.6% dijo haber publicado en este tipo de revista y otro 5.1% expresó tener publicaciones en proceso.

Recursos relacionados a los Laboratorios y la Tecnología

Dentro de este grupo, un 64.6% de los docentes e investigadores indican que existe una gran necesidad de obtener información relacionada a las nuevas tecnologías; un 25.3% de los encuestados la clasificó como una necesidad de urgencia. Por otro lado, un 10.1% expresó que existe una necesidad mínima de capacitación en estas tecnologías. Un 64.6% de los docentes e investigadores dijeron que existe una gran necesidad de infraestructura para investigación, mientras un 22.8% lo clasificó como de urgente necesidad. Por otra parte, 11.4% dijo que existe una necesidad mínima al respecto.

Relaciones con la industria

En términos del tipo de relaciones que se mantienen con la industria, el mayor número de encuestados respondió que estas tomaron la forma de pasantías, capacitaciones y proyectos de investigación. Al menos un 67.5% de los docentes y los investigadores manifestaron que sus instituciones tienen más de 10 años de experiencia colaborando de una forma u otra con el sector privado.

Benchmarking

La oferta de cursos de pregrado y posgrado en ingeniería es tan dispersa entre la UTEC y la UES que es difícil identificar áreas de especialización. Tal vez esta situación pueda explicarse por el hecho que un 91.1% de los docentes e investigadores expresan que su universidad posee institutos de investigación. En términos de financiamiento para los proyectos de investigación, el 68.4% de los docentes e investigadores manifestaron que su universidad posee fondos para los proyectos de investigación dentro de su área de especialización. No obstante, en términos de los recursos principales de las becas ofrecidas, las respuestas fueron tan dispersas que es difícil localizar un indicador que sea claro en esta área.

De los 27 encuestados que respondieron que su institución posee acuerdos con otras organizaciones, el 6.3% dijo que tenían por lo menos un acuerdo con otras organizaciones. En promedio, hay 5 acuerdos por institución; sin embargo, el conocimiento necesario para atraer fondos era casi inexistente. En términos de colaboración con los sectores privado o público, el 77.2% de los encuestados respondió que colaboran de manera proporcional con cada sector, mientras que un 48.1% respondió que hay muy pocos fondos disponibles con los cuales desarrollar proyectos de investigación de posgrado. En relación con los proyectos de investigación entre instituciones, el 48.1% expresó que lo realizan de manera virtual y que los proyectos de investigación basados geográficamente se realizan mayormente con el sector industria.

Cincuenta y nueve y medio por ciento de los encuestados dijeron que los fondos para sus laboratorios proceden de sus instituciones, por lo que no es de sorprender que solamente el 15.3% de ellos hayan registrado una patente o derecho de autor por alguna nueva tecnología durante los últimos 5 a 10 años.

Guatemala

Un total de 118 encuestados constituyeron la muestra de las IES de Guatemala, basados en el Cuestionario para las Instituciones (ver Anexo 3), en relación con la necesidad de nuevas tecnologías que pueden hacer del área industrial un área más productiva, y cómo estas pueden tener un impacto en el conocimiento y el desarrollo profesional. La mayor cantidad de personas que participaron en la encuesta representan el 42% de la USAC, 36% de la URL, 19% de la Universidad Mariano Gálvez y un 7% de otras IES que no están participando en el Proyecto MEANING.

Recursos Humanos y desarrollo profesional

De la muestra obtenida, el porcentaje más alto de los encuestados pertenecen al área de Computación, lo que representó un 31%; luego, el 30% pertenecen al área de las Telecomunicaciones y un 9% trabaja directamente de alguna manera con la industria mientras el restante pertenece a varias disciplinas. La mayor parte de los encuestados, el 82%, son del campo de la educación; del área de la planeación y la administración participó un 13%, lo cual indica que la mayoría de los encuestados tienen que ver con la industria de una u otra manera. La mayor cantidad de encuestados ha estado trabajando en la academia por más de 10 años mientras que el 35% lo ha hecho por menos de 5 años.

El setenta y nueve por ciento de los encuestados posee experiencia en el desarrollo curricular relacionado a la capacitación en educación superior para el sector de la ingeniería. Treinta y nueve por ciento de las personas entrevistadas indicó que la currícula en el área de la Ingeniería Industrial debería ser actualizada, citando que el título de Ingeniería Industrial lleva muy poca relación con la naturaleza del nuevo programa de Maestría. Existe una incertidumbre en ello, ya que debido al nombre del título habrá muy poco interés de parte

de estudiantes potenciales. En lo que respecta al área de publicaciones, solamente un 8% de los encuestados ha publicado su investigación en una revista científica internacional o están en el proceso de publicación; por otro lado, existe un 92% que no ha publicado nada.

Recursos Relacionados a los Laboratorios y la Tecnología

Setenta y dos de los entrevistados indicaron que es necesario ofrecer cursos universitarios que incorporen tecnologías nuevas y de vanguardia con el fin de suplir las necesidades de un mercado cambiante y también para traer mejoras al sector industrial. En términos del requerimiento de nueva y actualizada infraestructura para la investigación, el sesenta y seis por ciento—la mayoría—cree que la necesidad es alta; el 14% lo considera urgente y un 1% de encuestados expresó que no es necesario actualizar la infraestructura de investigación existente.

Cuarenta y siete por ciento de los encuestados opina que ambos sectores, público y privado, necesitan urgentemente patrocinar proyectos de investigación; 25% por ciento lo considera importante. De manera general, el problema es que actualmente hay muy pocos fondos dedicados a la investigación y al desarrollo de nuevas tecnologías en el mercado guatemalteco.

Treinta y cinco por ciento de los encuestados indicó que hay una falta de relaciones con las compañías privadas, lo que resalta el hecho que en el presente hay poco involucramiento entre las IES y la industria en relación con proyectos colaborativos.

Relaciones con la industria

Cuarenta y nueve por ciento de los encuestados posee experiencia trabajando con el sector privado por más de 10 años, seguido por un 23% que ha trabajado con dicho sector entre 5-10 años. Sesenta y cinco de los encuestados indicó que su universidad posee institutos de investigación, seguido por un 21% que manifestó no estar seguro, y un 14% que desconoce si su universidad cuenta con estas instalaciones.

En términos del apoyo financiero para becas y proyectos de investigación, un total del 58% no sabía o no respondió en relación con los recursos de los programas de becas estudiantiles. Mientras tanto, un 26% de los encuestados exteriorizó que su institución posee fondos para llevar a cabo investigaciones; un 44% expresó que su institución no tiene acceso a fondos para la investigación y un 29% manifestó no estar seguro.

La mayoría de los encuestados estuvo de acuerdo sobre que la colaboración con los distintos sectores industriales es esencial para llevar a cabo investigaciones que beneficien a diferentes sectores de la población, mientras un 22% de ellos se abstuvo de responder esta pregunta.

El veinticinco por ciento de los encuestados indicó que existe una falta de disponibilidad de financiamiento de parte del sector privado para programas de investigación que se desarrollan a nivel de grado, mientras un 10% expresó que ignora esa información, y un 66% de ellos dijo que existe poca o no disponibilidad de financiamiento del sector público para los proyectos de investigación desarrollados a nivel de grado; de igual manera, un 3% ignora datos al respecto y un 87% se abstuvo de responder.

Un treinta y nueve por ciento de las personas entrevistadas obtuvo fondos para sus laboratorios de parte del sector privado, mientras que un 21% los obtuvo del sector público; un 8% utilizó sus propios fondos; 13% se abstuvo de responder; un 4% expresó no tener acceso a fondos y el restante 15% utiliza una combinación de sus propios fondos y fondos obtenidos de los sectores público y privado.

Benchmarking

El ochenta y seis por ciento de los entrevistados se abstuvo de indicar si tenían o no patentes o derechos de autor para nuevas tecnologías; un 13% mencionó que no había patentes o derechos de autor que hubieran sido registrados en su organización y solamente un 1% respondió que una patente o derecho de autor había sido registrada por su organización hacía menos de 5 años.

La mayor parte de los encuestados indicó que la institución a la que pertenecían posee algún tipo de colaboración con otras instituciones de educación superior; un 29% indicó que lo hacían de manera virtual, seguido por un 23% que expresó hacerlo a través de colaboración geográfica y un 18% dijo hacerlo en una combinación de ambas; un 20% indicó que su organización no colaboraba con otras IES y finalmente, un 9% se abstuvo de contestar la pregunta.

(e) Grupos Focales para Estudiantes

El fin general de los Grupos Focales para los Estudiantes (ver detalle en Anexo 4) fue el de obtener respuestas a las siguientes preguntas con el fin de reforzar o aumentar los resultados obtenidos en el Estudio Documental, la Entrevista Estructurada y los Grupos Focales para las ONG:

1. Si la meta es ayudar a los estudiantes en estas tres áreas para que ingresen al mercado laboral, ¿qué tipo de habilidades profesionales deberían desarrollar los estudiantes de posgrado?
2. Si a meta es ayudar a los estudiantes en estas tres áreas para que ingresen al mercado laboral, ¿qué tipo de habilidades personales deberían desarrollar los estudiantes de posgrado?

Grupos Focales para estudiantes en El Salvador UTEC – 3 grupos de estudiantes

Aparte de solicitarle a los estudiantes considerar las respuestas a las preguntas detalladas anteriormente, el primer grupo de 11 estudiantes indicó que actualmente no existen programas de Maestría en sus áreas de interés, solamente en el área de estudios de administración, ya que aplican a la Ingeniería Industrial. El segundo y tercer grupo consistió en 8 estudiantes cada uno, a quienes también se les solicitó tomar en cuenta las preguntas detalladas arriba.

UES – 2 grupos de estudiantes

En el Grupo Focal de la UES participó un total de 20 estudiantes y graduados de las carreras de ingeniería Mecánica, Industrial, Sistemas y Electrónica.

Los listados de las habilidades profesionales que estos estudiantes desearían ver desarrolladas dentro del marco del nuevo programa de Maestría son exhaustivos. Por consecuencia, las respuestas con mayor frecuencia, de la manera en que se han sintetizado, coinciden con tres áreas de estudio a ser ofrecidas en los nuevos programas de Maestría; estas se muestran en la Tabla 9:

Tabla 9 – Resultados de los Grupos Focales de Estudiantes en El Salvador

Dominio del Conocimiento	Tecnología	Ciencias de la Computación	Robótica	Telecomunicaciones
Bases de Datos	x	x	x	x
Programación	x	x	x	x
Redes WAN, LAN, LINUX, Redes alámbricas e inalámbricas y Windows	x	x	x	x
Electrónica	x		x	x
Computación en la Nube				x
Procesos del Servidor de Dominio				x
Seguridad de datos e información		x		
Hardware y software		x		
Diseño Web		x		

En términos de las habilidades personales, las respuestas se ajustan al grupo establecido por la Comisión Europea para las Competencias Permanentes (revisada en enero de 2018) y se encuentran dentro de las siguientes categorías:

- Comunicación
- Alfabetización Digital
- Conciencia y expresión cultural
- Cívica
- Emprendimiento
- Personales, sociales y de aprendizaje

También se les preguntó a los estudiantes de todos los grupos que tomaran en cuenta lo que las universidades podrían hacer para mejorar la enseñanza, así como también qué instalaciones se requieren para los estudiantes de posgrado en tecnología. Las respuestas se muestran abajo, en la Tabla 10:

Tabla 10 - Aporte de los estudiantes para el mejoramiento de la enseñanza y la investigación a nivel de posgrado en las áreas de tecnología en las IES de El Salvador

- Acuerdos con compañías del sector productivo a manera que los estudiantes puedan ganar experiencia laboral.
- Docentes comprometidos con la enseñanza y que sean expertos en sus áreas de especialización.
- Adicionar más asignaturas especializadas y optativas.
- La universidad deberá ser más exigente con las evaluaciones de los estudiantes y solamente aquellos que completen y aprueben el año académico podrán ser promovidos al siguiente nivel.
- Desarrollar pruebas de aptitud para los estudiantes.
- Métodos de enseñanza que estén más orientados al campo profesional y menos a la teoría.
- Mayor énfasis en el desarrollo de principios y valores—habilidades personales.
- Crear laboratorios especializados (Desarrollo de redes, bases de datos, otras)
- Mayor involucramiento en el área de la automatización (Robótica); crear nuevas asignaturas.
- Aulas virtuales.
- Motivar a los estudiantes a realizar investigaciones en las áreas relacionadas a la innovación tecnológica.
- Más docentes profesionales hora clase (adjunto).
- Ofrecer más becas.
- Introducir un sistema de tutores

Guatemala – 3 Grupos de Estudiantes

De manera general, hubo la oportunidad de realizar 3 Grupos Focales separados con estudiantes de las IES guatemaltecas. El primer grupo estaba compuesto por 31 estudiantes de 4º. año de Ingeniería Industrial. El segundo grupo, por 27 estudiantes y graduados de una Maestría en Administración Industrial. El tercer grupo, por 17 estudiantes y graduados de una Maestría en Información, Comunicaciones y Telecomunicaciones. El rango y variación de las respuestas fue disperso, lo que dificultó manejar la información obtenida durante los Grupos Focales. Generalmente hablando, la frecuencia de las respuestas relacionadas a las habilidades profesionales y personales tendieron a coincidir con la información provista en la Tabla 9 descrita arriba.

f) Cuestionario para Estudiantes Profesionales de Posgrado

Adicionalmente, las IES guatemaltecas tuvieron la oportunidad de obtener aportes de estudiantes profesionales que actualmente se encuentran estudiando su posgrado. Un total de 68 estudiantes provenientes de diferentes áreas de estudio de la Facultad de Ingeniería fueron encuestados (ver detalle de la encuesta en el Anexo 5) En su mayoría, oscilan entre los 21 y 25 años y el número de hombres supera al de las mujeres en una relación de 7 a 3. El cincuenta y cinco por ciento de los estudiantes encuestados indicó que actualmente laboran en un puesto relacionado a su carrera. Los estudiantes trabajan en diferentes áreas: el 21% en el área de TI; el 15% en la industria alimenticia; el 12% en finanzas, y el resto en construcción, laboratorios, producción, telecomunicaciones, equipo industrial, mercadeo, etc.

Cuando se les consultó de manera específica acerca de las expectativas que los estudiantes tienen de una Maestría en Ingeniería Industrial, casi todos asociaron este tipo de programa de estudios con temas de administración, procesos, finanzas, mercadeo, producción y logística. Además, que este les proveería con las herramientas para escalar a una posición gerencial. Solamente el 7% de los estudiantes cree que un nuevo programa de grado no preparará a los estudiantes a ingresar en el mercado laboral en los campos de las ciencias de la computación, la robótica y las telecomunicaciones. El resto estuvo dividido entre opiniones positivas y neutrales, lo que probablemente esté relacionado al hecho que al tiempo de las entrevistas/cuestionarios, la mayoría de los estudiantes no eran conocedores de la naturaleza del nuevo programa de Maestría.

Las habilidades personales que les interesaría se desarrollaran en un programa de grado son el liderazgo, el pensamiento crítico, la innovación y las habilidades para la toma de decisiones. Entre las habilidades profesionales mencionaron las siguientes: administración de empresas, el uso de nuevas tecnologías y manejo de recursos humanos. En relación con la modalidad de los estudios, el 34% respondió que preferirían tener una enseñanza presencial; el 57% preferiría programas semipresenciales y solamente un 9% mostró interés en los estudios virtuales.

Aquellos que optaron por la modalidad presencial indicaron que les permite aprender de una mejor manera, que pueden practicar en laboratorios e interactuar con sus colegas para expandir redes de contacto y crecer personalmente; así mismo, les facilita la comprensión de temas complejos y les permite resolver dudas. Ellos también expresaron que la enseñanza presencial motiva a los estudiantes a completar el programa en su totalidad porque los anima a tener un mayor grado de compromiso.

g) Grupos Focales para las ONG

La meta de estos Grupos Focales era doble (ver detalles en Anexo 6). La primera era explicar la naturaleza del Proyecto MEANING, y la segunda, era la de comprometerse con estas partes involucradas no gubernamentales quienes poseen un rol que jugar en la dirección de la ES en ambos PS. Aparte de dar aportes a las siguientes preguntas:

1. En su opinión, ¿están bien preparados los estudiantes de ingeniería de El Salvador/Guatemala para ingresar a la fuerza laboral?
2. En su opinión, ¿están bien preparados los estudiantes de ingeniería a nivel de pregrado de El Salvador/Guatemala para ingresar a programas de estudio de posgrado en estas áreas?
3. ¿Qué clase de habilidades profesionales deben poseer los estudiantes de posgrado en las áreas de Ciencias de la Computación, Robótica y Telecomunicaciones para hacer de El Salvador/Guatemala más competitivos en estas áreas?
4. ¿Qué clase de habilidades personales deben poseer los estudiantes de posgrado en las áreas de Ciencias de la Computación, Robótica y Telecomunicaciones para hacer de El Salvador/Guatemala más competitivos en estas áreas?

También se les solicitó que deliberaran sobre las acciones que las universidades que ofrezcan estos nuevos títulos de posgrado podrían tomar para asegurar que El Salvador/Guatemala se hagan más competitivos en estas áreas.

El Salvador

En el caso de El Salvador, las ONG tienden a manejar proyectos de cooperación que son financiados por organizaciones internacionales. Por lo tanto, no es muy probable que una ONG contribuya recursos financieros a los programas de estudio de Maestría que se están proponiendo. Sin embargo, la opinión de las ONG salvadoreñas ha sido tomada en cuenta con el fin de ampliar las respuestas de las instituciones públicas y privadas. En este sentido, las preguntas fueron formuladas de acuerdo con la metodología prescrita para los Grupos Focales.

Las ONG que se invitaron a participar son las siguientes:

- *EDUCO, una organización con 25 años de experiencia para la defensa de la educación y los derechos de los niños.*
- *El Programa RTI-USAID, organización que desarrolla el Programa para Educación Superior en El Salvador.*
- *Catholic Relief Services (Servicios Católicos de Socorro), se encarga de llevar a cabo proyectos integrados de desarrollo.*
- *CNMPL, Cleaner Production National Center (Centro Nacional para la Producción Más Limpia) (aunque esta entidad no es una ONG, se encarga de desarrollar proyectos para incrementar la eficiencia en el uso de los recursos para la industria).*

Cuando se les preguntó si los estudiantes de pregrado estaban preparados para ingresar al programa de Maestría, hubo un acuerdo general sobre que los estudiantes reciben una formación académica adecuada, no obstante, las universidades están graduando actualmente a futuros empleados, no emprendedores. También, que es necesario motivar a los graduados para que estos puedan optar a programas de posgrado en áreas tecnológicas, tales como es el caso del Título de Maestría en Ingeniería Industrial.

En relación con la preparación de los estudiantes de ingeniería salvadoreños, para que estos entren al mercado laboral, las respuestas fueron las siguientes: que existe un problema con el balance entre la teoría y la práctica aunado a una falta de experiencia laboral. Por consiguiente, los graduados no están bien preparados para entrar al mercado laboral. De hecho, las universidades deberían ofrecer cursos que incluyeran el aprendizaje semipresencial con el fin de alcanzar la integración requerida entre la práctica y la adquisición del conocimiento en el aula de clases.

Para incrementar la competitividad de los cursos de posgrado que se ofrecen asociados a este Proyecto, se necesita tener mayor acceso a la cooperación, el financiamiento y el crédito disponible para los estudiantes de manera que ellos puedan ingresar a estos programas de estudio. Es necesario que haya mayor integración entre la teoría y la práctica, y que estos nuevos programas deberán permitir a los estudiantes que desarrollen las habilidades necesarias para ser competitivos e innovadores. Un factor que se mencionó como muy importante es que deben existir instalaciones de laboratorio adecuadas, así como también un cuerpo docente que esté a la vanguardia de la enseñanza en estos programas. Dichos programas deberán poseer fuertes lazos con los requerimientos de la industria, para que al mismo tiempo puedan resolver problemas del mundo real. Se mencionó a la investigación como el eje principal en el desarrollo de la relación entre la industria y la academia. Los representantes de las ONG apreciaron la oportunidad de participar en una consultoría nacional para la creación de un programa académico, lo cual se percibió como un gesto innovador y un acercamiento a la academia. Esta fue una “primera vez” para ellos.

Guatemala

En el caso de Guatemala, se llevó a cabo un Grupo Focal con la institución FHI 360, que conduce distintos programas relacionados a la educación y que son financiados por la USAID. Durante la entrevista, se indicó que, de acuerdo con los estudios realizados, los estudiantes de pregrado no están académicamente bien preparados para ingresar al programa de Maestría en las especialidades de Robótica, Telecomunicaciones o Ciencias de la Computación. No existe una relación entre la academia y la industria; por consiguiente, las habilidades profesionales de los graduados aún son muy básicas y la mayoría de las áreas de especialización se encuentran a nivel técnico.

No obstante, la oficina de la USAID en El Salvador, que ha desarrollado el Proyecto de Educación Superior para el Crecimiento Económico desde el año 2014, expresó una opinión totalmente diferente. Los estudios indican que los estudiantes de Ingeniería en El Salvador están bien preparados académicamente para ingresar al programa de Maestría en el área de las tecnologías. Necesita hacerse ver que el éxito del proyecto salvadoreño está basado en las alianzas existentes entre la industria y las IES, para desarrollar programas educativos e investigación, de acuerdo con las necesidades de las compañías, así como también para mejorar las habilidades de los docentes, quienes a la vez forman ahora a profesionales que contribuyen al crecimiento de la industria, estimulando la economía y el desarrollo social.

El modelo utilizado fue el de clústeres industria-academia, y cada uno incluyó la participación del sector privado, una universidad ancla, IES asociadas y el gobierno. Un resultado tangible de este proyecto ha sido la actualización y la creación de 31 programas de estudio que responden a las necesidades del sector productivo. Por lo tanto, los graduados reciben capacitación en las asignaturas más relevantes para los sectores productivos en las diferentes especializaciones, ayudando así a generar un verdadero modelo de desarrollo social el cual, a su vez, estimula la economía nacional.

El Proyecto de la USAID en El Salvador tiene dos objetivos:

- Alineamiento: entre la población universitaria, el modelo universitario y las necesidades de la industria.

- Un modelo de habilidades: las habilidades son adquiridas de acuerdo con las necesidades de la industria.

Actualmente, en El Salvador el proyecto de la USAID ha tenido un impacto positivo y está conformado por un clúster de universidades - UTEC y UES - Precisamente por la experiencia que han tenido, sería, sin duda alguna, importante compartir las buenas prácticas

con las universidades guatemaltecas e identificar las posibilidades que la oficina de la USAID en Guatemala tiene para definir una propuesta similar con la CACIF, a manera de tener un panorama completo disponible sobre las necesidades de la industria en las áreas de estudio que se han propuesto.

En cuanto a las medidas que podrían tomar las universidades que ofrecen estas nuevas titulaciones de grado para asegurar que El Salvador y Guatemala sean más competitivos en estas nuevas áreas, se necesita ganar el apoyo y aprobación de los sectores productivos de ambos países; de otra manera, la academia continuará enseñando lo que considera ser apropiado, pero que no responde a las necesidades de cada país. Por otro lado, se mencionó que la oferta de cursos a distancia debería expandirse a través de las redes por medio de las cuales la nueva Maestría será ofertada.

3. EL VALOR AGREGADO DE LA UNIÓN EUROPEA

Las IES de los PS tuvieron la oportunidad de tomar ventaja de las Buenas Prácticas en las áreas de las Ciencias de la Computación, la Robótica y las Telecomunicaciones durante una cantidad de visitas de estudio organizadas en las instituciones socias de la UE. En adición, los socios de la UE han proporcionado desarrollo de capacidades, transferencia de conocimiento y han compartido información en términos del desarrollo de este Análisis de Necesidades, aprendizaje semipresencial por medio de la Plataforma MOODLE, Desarrollo Curricular y Capacitación Docente, de manera particular para los Resultados de Aprendizaje, Aprendizaje Activo y otras nuevas metodologías de enseñanza, así como el manejo y los aspectos sobre el Aseguramiento de la Calidad del Proyecto.

Durante la implementación del Proyecto MEANING, las IES de los PS también podrán tomar ventaja de una interacción regular con las instituciones socias de la UE con el fin de ayudar en su toma de decisiones relacionadas a la acreditación de los nuevos programas de estudio para la calidad en la educación, el benchmarking para avances internacionales en los campos de las Ciencias de la Computación, la Robótica y las Telecomunicaciones.

4. SÍNTESIS DE LOS RESULTADOS

'Sintetizar' significa combinar dos o más elementos para formar un nuevo todo que es exactamente lo que se requiere en términos de la formación de Profesionales de Posgrado que pueden traer innovación a las áreas de la Ingeniería Industrial tales como las Ciencias de la Computación, la Robótica y las Telecomunicaciones, a fin de que los PS se tornen competitivas en la región CA. En el contexto de este Análisis de Necesidades, la síntesis se realiza entre las partes que contribuyen a la emergencia de un "nuevo" todo. Las partes toman la forma de varios tipos de resultados obtenidos de las partes interesadas que ejercerán influencia en el éxito del Proyecto MEANING. Estos resultados indican que de hecho hay una necesidad para el nuevo programa de Maestría en ambos PS; sin embargo, aún existen muchos retos que deben ser abordados principalmente por las IES de los PS a fin de que el nuevo programa de Maestría sea sostenible a largo plazo.

Una de las mayores limitaciones es que al momento de escribir parece haber muy poca comprensión de parte de la industria en cualquiera de los dos PS acerca del rol que los Profesionales Posgraduados pueden jugar para desarrollar el sector tecnológico. De hecho, en Guatemala el término de Ingeniería Industrial se entiende como que los profesionales que trabajan en esta área de la ingeniería poseen formación en funciones administrativas en lugar de las que poseen los ingenieros profesionales. Esta situación puede limitar seriamente la habilidad de las IES guatemaltecas para atraer estudiantes a los nuevos programas de estudio.

De igual manera, es claramente obvio del análisis de los resultados provenientes del cuestionario institucional en línea y de los Grupos Focales con los estudiantes que hay un requerimiento urgente de cuerpo docente con grado de PhD. Esta falta de cuerpo docente adecuadamente capacitado implica que el nuevo programa de Maestría está bien justificado para los estudiantes que desean alcanzar estudios de doctorado en Ciencias de la Computación, Robótica y Telecomunicaciones. Con el fin de resolver los temas urgentes antes mencionados, y en línea con el Plan de Trabajo del Proyecto, la primera área que necesita ser abordada es el desarrollo de un currículo que apoye la capacitación de estudiantes de posgrado que sea relevante para ambos requisitos actuales tanto de la industria como de la academia; por ejemplo, formación teórica y práctica.

4.1 MATRIZ DE COMPETENCIAS DERIVADA CON EL APOORTE DE LOS RESULTADOS DE LAS ENTREVISTAS ESTRUCTURADAS Y LOS GRUPOS FOCALES

Para establecer un punto de referencia para el desarrollo de la Matriz de Competencias y el consecuente Diseño y Definición del Currículo, más los programas de estudio, la siguiente metodología ha sido adoptada en términos de la estandarización de las definiciones y aplicaciones de las Habilidades Profesionales y Personales con el fin de generar una “Matriz de Competencias General” tanto para Guatemala como para El Salvador. (Utilizando esta Matriz Competencias General, las IES de los PS han desarrollado una Matriz de Competencias mucho más detallada y relevante--ver Anexo 7).

Las Habilidades Profesionales (referirse abajo a las Tablas 11 y 12) están descritas como aquellas identificadas por las partes interesadas de MEANING y que los posgraduados deberían adquirir para poder ingresar al mercado laboral o para proseguir con sus estudios de doctorado. Estas habilidades incluyen, pero no están limitadas a, el alfabetismo y las competencias STEM: competencia matemática y competencias en ciencias, ingeniería y tecnología, que son consideradas como relevantes para los posgraduados profesionales. Se acordó entre los líderes de WP1 y WP3 que, para mantener la metodología para el desarrollo de la Matriz de Competencias, el Diseño Curricular y la Definición del Currículo, simple y pertinente al contexto, en lugar de aplicar los Descriptores de Dublín (adoptados en 2005 como el Marco de Calificaciones para la EHEA) que sería la Taxonomía de Bloom Revisada (2001) la guía a utilizarse para el desarrollo de la Matriz de Competencias. Este cambio en el enfoque adoptado al nivel de la EHEA está basado en el hecho que hasta al momento las IES de los PS aún no han desarrollado Marcos Nacionales de Calificaciones. Así mismo, el uso de la taxonomía revisada es más relevante en términos de desarrollar y escribir los Resultados de Aprendizaje.

La Matriz de Competencias de Habilidades Personales (ver la Tabla 13 abajo) ha sido adaptada de la Competencias de Aprendizaje Permanente de la Comisión Europea (revisada, enero, 2018) con relevancia al contexto de las IES de los PS, y estas incluyen la Comunicación, la Alfabetización Digital, Conciencia y Expresión Cultural, Cívica, Emprendimiento y Habilidades de aprendizaje Personales y Sociales permanentes, donde estas son las siguientes:

- La comunicación incluye la aptitud en el propio idioma y en otro u otros idiomas.
- La alfabetización digital, que incluye la alfabetización mediática y el pensamiento crítico, especialmente en relación con el uso de los medios de comunicación social.
- La conciencia y expresión cultural incluyen el rango de formas de expresión cultural

contemporáneas, así como el entendimiento, el desarrollo y la expresión de ideas y el lugar o el rol que uno tiene en la sociedad—en otras palabras—una parte fundamental de ser capaces de visualizar y darle forma al mundo con un sentido de identidad que es construido en relación a los demás. Se realzan las actitudes positivas y de mente abierta hacia otras culturas y las diferencias culturales.

- La cívica incluye el rol de la ciudadanía, los valores democráticos y los derechos humanos en nuestras sociedades globales que cada vez se conectan más hoy en día. Un elemento clave de esta competencia es el entendimiento de la necesidad de apoyar ecosistemas, economías y sociedades sostenibles, así como también la práctica de estilos de vida sostenibles.
- El emprendimiento, aparte de las habilidades fácilmente reconocidas, se ha ampliado para incluir la creatividad y la habilidad para planificar y administrar procesos.
- Las Competencias de Aprendizaje Permanente, Personales y Sociales incluyen el pensamiento crítico, el trabajo en equipo, las habilidades interculturales y la habilidad para resolver problemas (EC Life Long Learning Competences, revisado, enero, 2018).

Estas habilidades se consideran como genéricas en ambos PS y para el diseño de cualquier nuevo programa de Maestría dentro del marco del Proyecto MEANING.

Tabla 11 - MATRIZ DE COMPETENCIAS GENERADA DE LOS RESULTADOS DE LAS ENTREVISTAS ESTRUCTURADAS Y LOS GRUPOS FOCALES - EL SALVADOR

Cuerpo de Conocimiento	Dominio de Conocimiento	Recordar	Comprender	Aplicar	Analizar	Evaluar	Crear
Ciencias de la Computación	Programación	X	X	X	X	X	X
	Hardware y Software						
Robótica	Seguridad de Datos e Información	X	X	X	X	X	X
	Electrónica y Neumática	X	X	X	X	X	X
Telecomunicaciones	Redes	X	X	X	X	X	X
	Computación en la Nube	X	X	X	X	X	X
	Procesos del Servidor de Dominio	X	X	X	X	X	X

Cuerpo de Conocimiento	Dominio de Conocimiento	Recordar	Comprender	Aplicar	Análizar	Evaluar	Crear
Común a todos los mencionados arriba							
	Lógica Matemática						
	Pseudo códigos						
	Automatización						
	Electrónica						

Tabla 12 - MATRIZ DE COMPETENCIAS GENERADA DE LOS RESULTADOS DE LAS ENTREVISTAS ESTRUCTURADAS Y LOS GRUPO FOCALES - GUATEMALA

Guatemala

Cuerpo de Conocimiento	Dominio de Conocimiento	Recordar	Comprender	Aplicar	Análizar	Evaluar	Crear
Ciencias de la Computación							
	Programación		X	X	X	X	X
	Plataformas Web		X	X	X	X	X
Robótica							
	Electrónica	X	X	X	X	X	X
Telecomunicaciones	Redes		X	X	X	X	X
	Microprocesadores	X	X	X	X	X	
	Tecnologías aplicadas	X	X	X	X	X	
Común a todos los mencionados arriba							
	Lógica Matemática	X	X	X	X	X	
	Automatización	X	X	X	X	X	
	AutoCad	X	X	X	X	X	

Tabla 13 – HABILIDADES PERSONALES – ADAPTADOS DE LAS COMPETENCIAS DE APRENDIZAJE PERMANENTE DE LA COMISIÓN EUROPEA

Alfabetización Digital	Comunicación	Conciencia y Expresión Cultural	Cívica	Emprendimiento	[Competencias] Personales, Sociales y de Aprendizaje
Alfabetización Digital	Aptitud en su propio idioma	Participación en intercambio cultural y/o educativo	Pensamiento para la sostenibilidad	Innovador	Autorreflexión
Pensamiento crítico	Aptitud en otros idiomas	Actitud positiva	Empoderamiento de otros	Administración de Proyectos	Aprendizaje autónomo
		Mente abierta	Inclusividad	Manejo de personal	Trabajo en equipo
			Sociedades seguras	Orientado a la investigación	Liderazgo
					Pensamiento crítico
					Habilidades interculturales
					Resolución de problemas

Estas Habilidades Personales son indicativas, ya que la lista de recomendaciones recolectadas de los encuestados de ambos PS es exhaustiva. La idea será asegurar que estos grupos de Habilidades Personales estén insertados en la nueva currícula.

Sin embargo, los retos mencionados anteriormente no pueden ser resueltos a menos que se tomen acciones para buscar apoyo de los cuerpos gubernamentales de importancia y la administración de las IES en las áreas identificadas en los resultados de los aportes de las diferentes partes interesadas, tal y como se resumen más adelante.

- **El potencial para futuras pasantías y oportunidades de empleo para los posgraduados de los nuevos programas de estudio en Ciencias de la Computación, Robótica o Telecomunicaciones**

En El Salvador, 50% de los encuestados calificó el conocimiento de los profesionales como “actualizado” en su campo de operación, mientras que el 40% determinó que su conocimiento era “innovador” y que existe una necesidad de crear programas académicos que aumenten la competitividad de los profesionales posgraduados. No obstante, un reto real que las IES de El Salvador necesitarán superar es el cambio de percepción que el perfil de estudiante de posgrado que más se desea tener debería incluir capacitación en habilidades administrativas, a uno de posgraduados de doctorado y profesionales capacitados para que el país avance en las áreas de las Ciencias de la Computación, la Robótica y las Telecomunicaciones.

Otra área que necesitará ser abordada es la del potencial que los nuevos programas de estudio tendrán de ganar experiencia industrial o emprender casos de estudio en el sector industrial con el propósito de producir los proyectos de investigación de los que ellos puedan escribir sus tesis de grado. Parece que mientras el 64% de los encuestados indicó estar dispuesto a ofrecer pasantías, por lo menos el 30% de los encuestados permaneció indeciso acerca de la capacidad de ofrecer pasantías prácticas. Otra área de preocupación es la oferta general de ofrecer solamente de 2 – 3 pasantías en un periodo de más o menos 6 meses.

En Guatemala, tal y como se mencionó anteriormente, existe entre los empleadores y graduados potenciales la percepción que, en el nuevo programa de Maestría, la Ingeniería Industrial es un equivalente a Responsabilidades Administrativas. De hecho, 39% del personal académico y de investigación indicó que la currícula en el área de la Ingeniería Industrial debería estar actualizada, citando que el título de Ingeniería Industrial conlleva muy poca relación con la naturaleza del nuevo programa de Maestría, y que existe la incertidumbre que, debido al título, habrá poco interés de parte de estudiantes potenciales. A pesar de esto, a otro nivel más positivo, los representantes de varios ministerios indicaron que las nuevas políticas a ser implementadas a fin de introducir cambios socioeconómicos dependen de la disponibilidad de profesionales posgraduados calificados. En términos del potencial para conseguir pasantías, solamente treinta y nueve de los encuestados indicaron que estaban dispuestos a ofrecerlas, y que estas tendrían una duración de seis meses. Un pequeño número respondió que estas pasantías podrían extenderse hasta los 12 meses o reducirse a 3 meses.

- **La situación actual en las IES de los PS en relación con los recursos humanos y tecnológicos que los nuevos programas de estudio ofrecerán**

En las IES salvadoreñas, el 49% de los encuestados pertenecían al área de la TI, con una representación menor de parte del área de la Ingeniería Industrial y los Procesos Industriales. Del 62% de los encuestados del cuerpo docente, aproximadamente el 77% de ellos tenía más de 10 años de trabajar en la academia y un 32% poseía menos de 10 años de experiencia docente. De este grupo de encuestados, el 90% indicó que estaban interesados en la formación continua en desarrollo curricular, lo que indica una necesidad para que las IES encuentren una manera de ofrecer desarrollo profesional continuo, por lo menos en esta área tan importante relacionada al proceso de enseñanza y aprendizaje.

Del grupo de docentes e investigadores encuestados, más del 90% expresa que existe una necesidad ya sea urgente o muy alta de obtener información relacionada a las nuevas tecnologías. Al mismo tiempo, hay una percepción extremadamente alta que hay una necesidad urgente de nueva infraestructura para nuevas investigaciones, indicando la necesidad por mayor diálogo con partes involucradas provenientes tanto del sector privado como público, con el propósito de atraer las tan necesarias inyecciones de financiamiento para tener laboratorios adecuados y recursos relacionados. Sin duda, la situación actual es uno de los factores para la publicación académica en las revistas científicas internacionales.

De la muestra guatemalteca, el 31% de los encuestados provienen del área de la Computación; un 30% de las Telecomunicaciones, y un 9% trabaja de manera directa en alguna forma de industria. La mayoría de los encuestados ha estado trabajando en la academia por más de 10 años, mientras el 35% lo ha hecho por menos de 5 años. El setenta y cinco por ciento indicó que poseen experiencia en desarrollo curricular relacionado a la capacitación en educación superior para el sector de ingeniería. Por consiguiente, hay un requisito para que las IES guatemaltecas provean al cuerpo docente y de investigación con los medios que les involucren en un desarrollo profesional continuo.

Al menos 72% de los entrevistados indicó que es necesario ofrecer cursos de posgrado que incorporen tecnologías nuevas y de punta para poder satisfacer las necesidades de un mercado cambiante y para traer mejoras a los sectores tecnológicos. El ochenta por ciento expresan la necesidad de cumplir el requisito de poseer una infraestructura de investigación nueva y actualizada, como alta o urgente. Aproximadamente el 80% cree que tanto el sector público como el privado necesita urgentemente patrocinadores de proyectos de investigación y que, de manera general, el problema existente es que hay muy poco financiamiento dedicado a la investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías en el mercado guatemalteco. En consecuencia, y es el caso de El Salvador, las IES guatemaltecas necesitarán desarrollar una estrategia para crear un diálogo continuo con las partes interesadas, públicas y privadas, a fin de mejorar la situación existente. Al igual que en El Salvador, la situación actual tiene un rol que jugar en la tan obvia falta de académicos que han publicado sus investigaciones en una revista científica internacional o que se encuentran en el proceso de publicación.

- **Benchmarking en la industria y las IES de los PS**

Solamente un 32% de los socios salvadoreños de la industria han registrado una patente o un derecho de autor durante los últimos 10 años. Un cien por ciento de los encuestados dijo tener interés de participar en proyectos de investigación colaborativos. De estos, el 47.5% mostró interés en proyectos virtuales y 50.8% mostró interés en proyectos de investigación basados geográficamente.

Mientras tanto, en El Salvador la oferta de las IES de cursos de ingeniería de pregrado y posgrado es tan dispersa entre la UTEC y la UES que es difícil poder identificar áreas de especialización. Solamente el 68.4% de los encuestados cree que existe suficiente financiamiento para los proyectos de investigación. Es difícil producir indicadores significativos en términos de las fuentes principales de las becas porque las respuestas fueron muy dispersas.

En promedio, existen 5 acuerdos por institución con la industria, y el conocimiento de cómo atraer fondos era casi inexistente. En términos de colaboración con los sectores público o privado, el 77.2% de los encuestados respondió que colaboran con cada sector de manera proporcional, mientras un 48.1% respondió que existe muy poco financiamiento

disponible con el que desarrollar proyectos de investigación a nivel de posgrado. En cuanto a los proyectos de investigación entre instituciones, el 48.1% indicó que lo hacen de manera virtual y que los proyectos de investigación basados geográficamente se realizan mayormente con la industria. El cincuenta y nueve por ciento expresó que los fondos de sus laboratorios provienen de dentro de cada institución y, por lo tanto, no es de sorprender que solamente el 15.3% haya registrado una patente o derechos de autor por una nueva tecnología durante los últimos 5 a 10 años.

En Guatemala, solamente 19 encuestados había registrado patentes o derechos de autor durante los últimos 10 años. En relación con los proyectos de investigación colaborativos, el 39% de ellos indicó estar interesado en proyectos virtuales; 35% dijo estar interesado en participar en proyectos locales, y un 10% dijo interesarse en otros tipos de proyectos de investigación colaborativa basados geográficamente.

De las IES, solamente un 1% respondió que una patente o derecho de autor fue registrada por su organización hace menos de 5 años. La mayoría de entrevistados indicó que su institución posee algún tipo de colaboración con otras instituciones de educación superior. Un 29% dijo hacerlo de manera virtual, seguido por un 23% que indicó hacerlo por medio de colaboración geográfica; luego, el 18% expresó hacerlo en una combinación de ambas, mientras un 20% indicó que su organización no colaboraba con otras IES.

- **Potencial para establecer asociaciones entre las IES participantes y la industria en términos de proyectos de investigación**

En El Salvador los tipos de relaciones que se han mantenido con la industria han sido a través de pasantías, capacitaciones y proyectos de investigación. Al menos el 67.5% de los docentes y los investigadores dijeron que sus instituciones poseen más de 10 años de experiencia colaborando de una u otra forma con el sector privado.

En Guatemala, el 49% de los entrevistados poseen experiencia trabajando con el sector privado por más de 10 años; 23% de los que han trabajado con el sector privado, lo han hecho entre 5 y 10 años. Sesenta y cinco entrevistados indicaron que su universidad posee institutos de investigación. En términos de apoyo financiero para becas y proyectos de investigación, un total del 58% no sabía o no respondió en relación con la fuente de recursos para los programas de becas estudiantiles. Mientras tanto, 44% de ellos dijo que su institución no posee acceso a fondos para la investigación. Por otro lado, un alto número de los entrevistados estuvieron de acuerdo en expresar que la colaboración con diferentes sectores industriales es esencial para poder llevar a cabo investigaciones que beneficien a los diferentes sectores de la población.

Veintitrés por ciento de los encuestados indicó que existe una falta de disponibilidad de financiamiento de parte del sector privado para realizar proyectos de investigación conjuntos mientras el resto dijo no tener información sobre ese tema. De manera similar a la

pregunta anterior, el 9% de ellos indicó que hay poca o no disponibilidad de financiamiento de parte del sector público para realizar proyectos de investigación desarrollados a nivel de grado; mientras el 3% no sabe, el 87% se abstuvo de responder. No obstante, el 39% respondió que obtenían fondos del sector privado para sus laboratorios, mientras el 21% lo obtenía del sector público; un 8% dijo usar sus propios fondos; el 13% se abstuvo de responder y un 4% dijo que no tenían acceso a fondos. El restante 15% utiliza una combinación de sus propios fondos y fondos obtenidos tanto del sector público como privado.

Con base a la situación descrita anteriormente en relación con un acceso adecuado a financiamiento y proyectos de investigación, es obvio que las IES de ambos PS deben encontrar una manera de superar estos impedimentos para lograr el éxito del Proyecto MEANING a largo plazo. Una manera de mostrar el perfil de los estudiantes que se graduarán de los nuevos programas de estudio de posgrado será el tener nuevos cursos acreditados por su calidad de parte de un cuerpo de acreditación de gran prestigio ya sea regional o internacional.

5. RECOMENDACIONES

Mediante la realización de todas las actividades asociadas con la producción de este Análisis de Necesidades, se ha vuelto claramente obvio que, a este punto, existen algunas limitaciones importantes asociadas con la capacidad de las IES implementadoras de los PS que podrían impactar la sostenibilidad del Proyecto a largo plazo. Estas se presentan de la siguiente forma:

Graduados y posgraduados cuyos conjuntos de habilidades no satisfacen los requerimientos de la industria, lo que está relacionado a lo siguiente:

- Una falta de laboratorios y otros recursos tecnológicos en los que los estudiantes pueden desarrollar los tipos de habilidades prácticas y de proyectos de investigación que complementan los requisitos de la industria
- Debido a la necesidad de un diálogo continuo y relevante entre las IES y la industria, y las otras partes interesadas que determinan la dirección de la educación superior en los campos de las tecnologías de los PS
- Desarrollar el tipo de vínculos de colaboración con la industria y otras partes interesadas relevantes que engendren becas y pasantías para los estudiantes, así como también la oportunidad de realizar proyectos de investigación conjunta
- Personal académico que posea una urgente necesidad de recibir apoyo en Desarrollo Profesional continuo; y, Financiamiento para todo lo anterior.
- Con el fin de ayudar a superar los desafíos descritos anteriormente, se detalla a continuación una lista con algunas de las acciones que las IES de los PS pueden incorporar dentro de una estrategia a corto plazo a fin de hacerle frente a estos apremiantes problemas
- Las IES de los PS necesitan urgentemente identificar los medios por los cuales se incentive un diálogo continuo y se construyan relaciones concretas con los Cuerpos Profesionales y los socios de la industria a fin de levantar el perfil de los futuros estudiantes que se graduarán del nuevo programa de Maestría
- Para tal fin, trabajar juntos para encontrar títulos significativos y apropiados para el programa de Maestría a manera que la industria no relacione los estudios de posgrado con aquellos de administración

- Siempre que sea posible, trabajar para desarrollar titulaciones conjuntas entre las IES de los PS
- Las IES de los PS necesitan considerar cursos de desarrollo de capacidades en cómo obtener fondos provenientes de organismos de financiamiento externos
- Las IES de los PS necesitan considerar fuentes externas de financiamiento de becas estudiantiles que incluyan organismos internacionales de ayuda para el desarrollo, que operen en los países de CA
- Para tal efecto, involucrarse más activamente con aquellas ONG que proveen apoyo a la educación superior tanto en El Salvador como en Guatemala
- Determinar por medio de cuál agencia de “calidad en la educación” va a ser acreditado el nuevo curso en ambos países: El Salvador y Guatemala
- Desarrollar un plan de acción con el que se realice la acreditación para el nuevo programa de Maestría.

A largo plazo:

- Las IES de los PS necesitan actualizar y mantener regularmente los mapas de las partes interesadas nacionales. Este es un paso esencial para identificar las partes interesadas que poseen un rol legítimo que jugar para el éxito a largo plazo del nuevo programa de Maestría
- Con base al ingreso de los estudiantes, desarrollar estrategias con las entidades gubernamentales, Organizaciones de Profesionales y socios de la industria para realizar proyectos conjuntos de investigación y el incremento de oportunidades de pasantías, becas de parte de la industria y el gobierno, etc.
- Las IES de los PS necesitan desarrollar estrategias realistas con las cuales incrementar la capacidad institucional a saber, el requerimiento de recursos tecnológicos más actualizados, el desarrollo profesional continuo para los miembros de la academia a tiempo completo, involucrar más cuerpo docente hora clase (adjunto)
- Enlazarse con IES regionales que ofrezcan cursos de posgrado en Ciencias de la Computación, Robótica y Telecomunicaciones con el fin de desarrollar oportunidades de movilidad para académicos e investigadores, así como para desarrollar programas de intercambio estudiantil, y de asegurar el uso óptimo de la infraestructura de investigación disponible
- Publicar las historias de éxito de los exalumnos de los nuevos posgraduados del programa de Maestría.

6. REFERENCIAS

Anderson, L. W., Krathwohl, D. R., & Bloom, B. S. (2001). A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's Taxonomy of educational objectives (Complete ed.). New York: Longman.

Banco Central de Reserva de El Salvador. (2018). Informe Económico Anual 2016. BCR. Recuperado de: <http://www.bcr.gob.sv/bcrsite/uploaded/content/category/1013579804.pdf>

Bashir, S. & Luque, J. 2012, Equity in Tertiary Education in Central America An Over view Policy Research Working Paper 6180, The World Bank Latin America and the Caribbean Region Human Development Department available at: <http://documents.worldbank.org/curated/en/541411468016220128/pdf/wps6180.pdf>

CINDA, C. I., 2016. Educación Superior en Iberoamérica. Chile: Ril Editores. Constitución de la República de El Salvador (1993) Editorial Jurídica de El Salvador.

Editorial Universitaria, 2002, Recopilación de leyes y reglamentos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Departamento de Asuntos Jurídicos

European Commission 2014, Chapter 7 Stakeholder Consultation available at: <https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/better-regulation-guidelines-stakeholder-consultation.pdf>

European Commission, COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT Accompanying the document Proposal for a COUNCIL RECOMMENDATION on Key Competences for Life Long Learning revised January, 2018

Fundación Salvadoreña para el Desarrollo Económico y Social. (FUSADES), 2018. Informe de Coyuntura Económica. BCR Estudios Económicos. Recuperado de http://fusades.org/lo_ultimo/noticias/presentaci%C3%B3n-de-informe-de-coyuntura-econ%C3%B3mica-mayo-de-2018

Global Investigations Review, 2015, available at: <https://globalinvestigationsreview.com/edition/1000022/gir-00-015> Instituto Nacional de Estadísticas, 2016, Encuesta Nacional de Condiciones de Vida (Encovi, 2014), Guatemala Centro América, available at <https://www.ine.gob.gt/sistema/uploads/2016/02/03/bWC7f6t7aSbE14wmuExoNR0oScpSHKyB.pdf>

LAC/RSD, R. W., 2016. LA EDUCACIÓN TÉCNICA UNIVERSITARIA. Guatemala. Ley de Educación Superior (2004) Decreto No. 468. D.O. No. 216, Tomo No.365, del 19 de noviembre de 2004. Editorial Jurídica Salvadoreña

Ley Orgánica de la Universidad de El Salvador (1999) D.O. 25 de mayo de 1999, Tomo No. 343, número 96. El Salvador

Jeffrey, N., 2009, Stakeholder Engagement: A Roadmap to Meaningful Engagement, available at: <https://www.fundacionseres.org/Lists/Informes/Attachments/700/Stakeholder%20Engagement.pdf>

Ministerio de Economía, El Salvador. (2014). Política Nacional de Fomento, Diversificación y Transformación Productiva. Ministerio de Economía de El Salvador.

Ministerio de Educación. Resultados de la Información Estadística de Instituciones de Educación Superior (2016) Dirección Nacional de Educación Superior. El Salvador

PNUD. (2017). Índice Nacional de Desarrollo Humano 2015-2016. Guatemala: Serviprensa, S.A.

Schwab, K. (ed.), 2015-2016, The Global Competitiveness Report Insight Report, World Economic Forum, ISBN – 13: 978-95044-99-9

Tapella, E., 2007, Mapeo de Actores Claves, documento de trabajo del proyecto Efectos de la biodiversidad funcional sobre procesos ecosistémicos, servicios ecosistémicos y sustentabilidad en las Américas: un abordaje interdisciplinario”, Universidad Nacional de Córdoba, Inter-American Institute for Global Change Research (IAI).

UNEP, 2005, The Stakeholder Engagement Manual Volume 2, The Practitioner’s Handbook On Stakeholder Engagement, ISBN 1 901693 220 available at: www.unep.org

UNICEF, 2015, Annual Report El Salvador, available at: https://www.unicef.org/zabout/annualreport/files/El_Salvador_2015_COAR.pdf

ANEXOS



ANEXO 1 LINEAMIENTOS PARA EL MAPEO E INVOLUCRAMIENTO DE LAS PARTES INTERESADAS

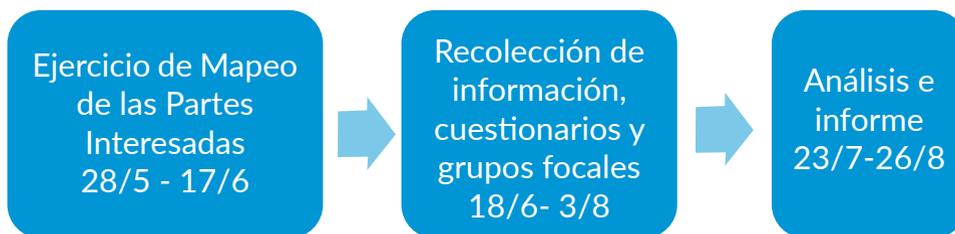
1. Introducción

El Mapeo de las Partes Interesadas provee las bases para el Involucramiento de las Partes Interesadas. Este mapeo no necesita ser un ejercicio largo o “académico”. Una vez haya sido completado, puede ser revisado cada 2–3 años para asegurar que todos los interesados relevantes siguen siendo incluidos en el proceso de toma de decisiones. **El Mapa de las Partes Interesadas habrá de formar parte del proceso de Control de Calidad para el programa de titulación.** Las metas de cualquier ejercicio de Mapeo de las Partes Interesadas deberían ser de la siguiente manera:

- Desarrollar un historial de actividades de los actores en conexión a los principales eventos políticos, sociales, económicos (y de cualquier otro tipo) que impacten el crecimiento sostenible de las áreas en Ciencias de la Computación, las Telecomunicaciones o la Robótica tanto de El Salvador como de Guatemala
- Identificar a los interesados (actores sociales) afectados por cualquier proceso –presente o futuro– de planeamiento o de toma de decisiones relacionado a los programas de posgrado en las áreas de las Ciencias de la Computación, las Telecomunicaciones o la Robótica
- Asistir a quienes toman las decisiones en el sector público y privado, formular e implementar políticas, así como también estrategias, para las áreas de las Ciencias de la Computación, las Telecomunicaciones y la Robótica en ambos países, El Salvador y Guatemala

Es fundamental identificar a todos los actores afectados cada vez que se desarrolla un nuevo posgrado con el fin de asegurar la relevancia de la estructura y del contenido del programa para el contexto local, nacional, regional, e incluso internacional, si aplicase. Los problemas inmediatos que todos los socios participantes de CA deben abordar son los siguientes:

- Gestión de la tarea– ¿quién, cómo, dónde, por cuánto tiempo?
- ¿Cómo simplificar la tarea? Por ej.: los actores del sector público se identifican fácilmente en ambos países y un socio local puede hacerse responsable por esta tarea de recolectar información



- La duración del ejercicio de mapeo de las partes interesadas: no debería durar menos de 2 semanas ni más de un mes. Abajo se incluye una línea de tiempo dentro de la cual deberían tener lugar el Mapeo de las Partes Interesadas, los Cuestionarios, los Grupos Focales, la Recolección de la Información, el Análisis y el Informe. **Es recomendable que los socios de CA respeten la línea de tiempo para evitar retrasos con el análisis final y el reporte de la información requerida para ser incluida en el Informe del Análisis de Necesidade**

2. Definiciones de las Partes Interesadas

Las partes interesadas pueden definirse de la siguiente manera:

Todo aquel que posea un interés en el éxito de una propuesta o Proyecto. Las partes interesadas que son de mayor interés aquí son los actores que estén más interesados en los objetivos del Proyecto, determinando el éxito del Proyecto y especificando e interpretando los requisitos.

Algunas preguntas que pueden ser utilizadas para identificar a estas partes interesadas son las siguientes:

- ¿Quién recibirá los productos finales o beneficios del Proyecto?
- ¿Qué instituciones/individuos trabajarán para ayudar con la implementación y sostenibilidad del Proyecto, tanto dentro y fuera del panorama de la educación superior?
- ¿Quiénes son considerados como los “expertos” acerca de los distintos aspectos del Proyecto o soluciones?
- ¿Quién está pagando el Proyecto? **(La EACA es una parte interesada dentro de este contexto ya que provee los fondos para el Proyecto).**

2.1 Partes Interesadas – Metas e intereses

Las **metas e intereses** son aquellas características del Proyecto que incentivan a las partes interesadas a apoyar el Proyecto.

Algunas preguntas que pueden ser utilizadas para identificar las metas e intereses de las partes interesadas incluyen las siguientes:

- ¿Qué beneficio directo esperan las partes interesadas obtener del Proyecto?
- ¿Qué resultados auxiliares esperan las partes interesadas como resultado del Proyecto?
- ¿Qué cambios se espera que las partes interesadas realicen como resultado del Proyecto?
- ¿Qué recursos están (o no) dispuestas las partes interesadas a proveer para el Proyecto?
- ¿Cómo se sienten las partes interesadas entre sí?
- ¿Tienen conflictos de interés las partes interesadas en relación con el Proyecto?

2.2 Influencia

Es fundamental que las partes interesadas reconozcan que su apoyo es requerido para la sostenibilidad del Proyecto a largo plazo; por ejemplo, en ocasiones, los interesados derivan su influencia como resultado de su posición oficial. Tales partes interesadas a menudo poseen preeminencia en el panorama de la educación superior (**por ej.: los Ministerios de Educación, otros ministerios y entidades gubernamentales, la USAID, la EACEA, otras ONG nacionales e internacionales con un interés en la educación superior**) basados en su comprensión del problema a ser resuelto, acceso a personas clave, etc.

Obviamente, esta información es de carácter delicado y generalmente subjetivo.

Algunas preguntas que pueden ser utilizadas para identificar la influencia de las partes interesadas incluyen las siguientes:

- ¿Qué autoridad legítima poseen las partes interesadas en el Proyecto?
- ¿De dónde obtienen las partes interesadas su autoridad de liderazgo (por ej. si es formal o informal)?
- ¿Quién controla los recursos estratégicos para el Proyecto?
- ¿Cuánto poder de negociación o influencia poseen las partes interesadas sobre los demás?

2.3 Impacto en el Proyecto

Esto indica el potencial del interesado para tener impacto en el Proyecto. La parte interesada puede tener un rol directo en el Proyecto. Sin embargo, las partes interesadas que poseen un rol indirecto en el Proyecto también pueden ejercer un impacto en la definición o la aceptación de este. Una parte interesada puede ser una fuente potencial de nuevos recursos para el Proyecto o pueden existir otros intereses, más inmediatos, que podrían obtener recursos de este Proyecto. Esta información generalmente tiende a ser de naturaleza especulativa.

Algunas preguntas que pueden ser utilizadas para identificar el impacto potencial de las partes interesadas incluyen las siguientes:

- Basados en su entendimiento de las partes interesadas, ¿cómo impactará cada parte interesada en el Proyecto (negativa o positivamente)?

- ¿En qué medida afectarán estos impactos el éxito del Proyecto?
- Si estos pueden impactar el Proyecto de manera negativa, ¿cómo puede el equipo de MEANING prevenir o corregir la situación?
- Si el Proyecto es impactado de manera positiva, ¿cómo puede el equipo de MEANING aprovecharlo al máximo?

3. Mapeo de las Partes Interesadas

Las oportunidades para realizar el mapeo de las partes interesadas en un país específico son múltiples. El éxito dependerá de la voluntad de los equipos de MEANING que lleven a cabo el mapeo para ganar un conocimiento a fondo de la composición, rol, influencias y dinámicas internas que son específicas para todos los actores afectados, lo que en este caso influenciará el diseño de un Nuevo Programa de Maestría en Ingeniería Industrial para El Salvador y Guatemala.

En el contexto del Proyecto MEANING, los objetivos del mapeo pueden contribuir a recolectar conocimiento relacionado a lo siguiente:

- Desarrollar una visión global de los actores institucionales relevantes o con influencia
- Desarrollar una visión nacional de los actores en los dominios tecnológicos, económicos, y políticos y a nivel de la sociedad en general
- Desarrollar un historial de las actividades que estos actores realizan en conexión a los principales eventos políticos, sociales, tecnológicos, y económicos relacionados a las áreas de las Ciencias de la Computación, las Telecomunicaciones y la Robótica en El Salvador y Guatemala
- Identificar a los actores sociales en los sectores de las Ciencias de la Computación las Telecomunicaciones y la Robótica que puedan cooperar con la Unión Europea y otras organizaciones de ayuda para el desarrollo tanto en El Salvador como en Guatemala, sus conexiones y posiciones respectivas de poder
- Asistir a quienes toman decisiones a que identifiquen, formulen e implementen políticas, así como también estrategias para los sectores de las Ciencias de la Computación, las Telecomunicaciones y la Robótica en El Salvador y Guatemala

Siempre que sea posible, intentar buscar el consenso entre los actores:

- Reunir a los actores principales que estén interesados e involucrados en las Ciencias de la Computación, las Telecomunicaciones y la Robótica
- Reunir a los actores que poseen un interés en la capacidad de investigación y empleabilidad de los profesionales posgraduados ya sea en las Ciencias de la Computación, las Telecomunicaciones y la Robótica
- Designar a una institución/individuo para administrar, reportar y diseminar información acerca del ejercicio de mapeo

- Si existe un entendimiento apropiado de los objetivos para el mapeo de las partes interesadas, el alcance estará mejor definido y sus hallazgos reunirán las expectativas de este ejercicio de mejor manera.
- Sin objetivos claros, los hallazgos del mapeo serán inútiles. Debido a que el mapeo trata sobre el apoyo a la toma de decisiones, entre más claro sea el alcance de los actores involucrados, más útil y concretos serán los resultados.
- Al definir los objetivos del mapeo, se conectan los asuntos/problemas de corto, medio y largo plazo. El mapeo necesita extenderse más allá de una situación específica. El mapeo que es tanto teórico como desconectado, fallará en proporcionar los resultados esperados. Debe ser un ejercicio dinámico.

3.1 Revisión de los Mapeos de las Partes Interesadas existentes

Para ahorrar tiempo, recursos humanos y dinero, será más fácil obtener redes de actores de ejercicios de mapeo previos. Hemos insertado un Mapa de las Partes Interesadas de Guatemala ya existente, desarrollado por la USAID e integrado dentro de un informe que busca conectar al sector de la Educación Superior con el mercado laboral. Los socios de Guatemala pueden pedir permiso al editor para utilizar la información existente. Desgraciadamente, no ha sido posible localizar un ejercicio de mapeo similar conducido en El Salvador.

¿CÓMO BUSCAR MAPEOS ACTUALES DE ACTORES DE LA SOCIEDAD CIVIL EN UN PAÍS DADO?

- Busque agencias de actores de la sociedad civil internacional, nacional y local que han elaborado mapeos en la región
- Busque redes de asociaciones u ONG nacionales/internacionales que puedan estar conscientes de la existencia de dichos estudios
- Busque en la red
- Busque en las instituciones de Investigación, facultades o departamentos de ciencia/tecnología/ingeniería en las principales universidades de El Salvador y Guatemala
- Respete la confidencialidad

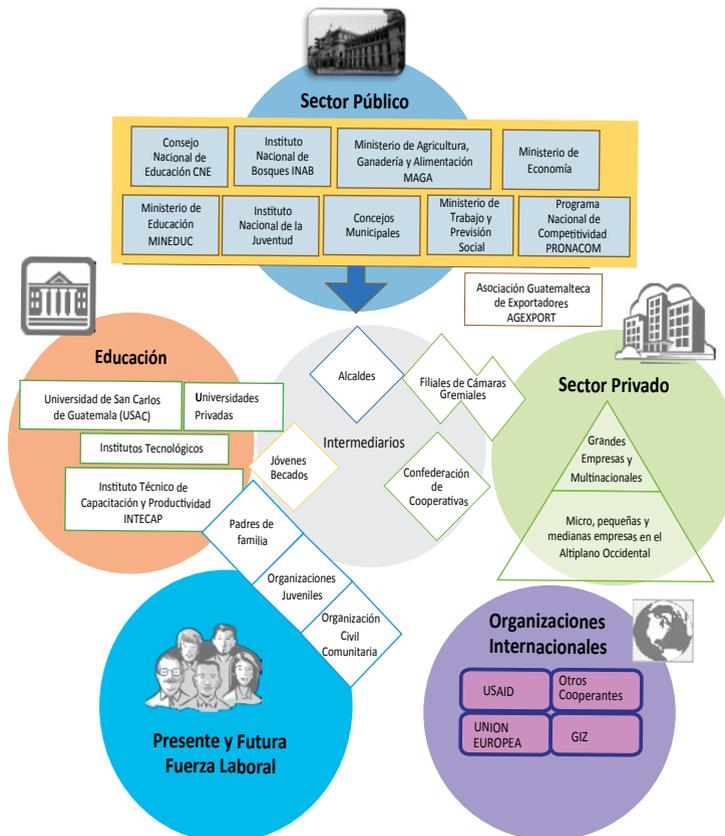
Los autores de los mapeos deberán considerar cuidadosamente su objetivo final que necesita incluir la amplia diseminación del mapa a otros actores. Si el mapa contiene datos delicados asegúrese que las fuentes de este tipo de información estén protegidas.

Para información adicional sobre herramientas de mapeo, refiérase a:

Tapella, E. (2007) El mapeo de Actores Claves, documento de trabajo del proyecto Efectos de la biodiversidad funcional sobre procesos ecosistémicos, servicios ecosistémicos y sustentabilidad en las Américas: un abordaje interdisciplinario”, Universidad Nacional de Córdoba, Inter-American Institute for Global Change Research (IAI).

UNEP, 2005, The Stakeholder Engagement Manual Volume 2, The Practitioner’s Handbook On Stakeholder Engagement, ISBN 1 901693 220 available at: www.uneptie.org

Jeffrey, N., 2009, Stakeholder Engagement: A Roadmap to Meaningful Engagement, available at: <https://www.fundacionseres.org/Lists/Informes/Attachments/700/Stakeholder%20Engagement.pdf>



Fuente: La Educación Técnica Universitaria y su Vinculación al Mercado Laboral en Guatemala, USAID FHI360 (2017)

3.2 Recolectando datos sobre los actores

Los datos e información recolectada durante el ejercicio de mapeo son de máxima relevancia para el foco de los cuestionarios, la recolección de la información y los grupos focales. Tal y como se mencionó anteriormente, la información y los datos provenientes de estas actividades serán analizados para contribuir a la identificación de lo siguiente: **requisitos de ingreso para el nuevo programa, las competencias que los estudiantes de posgrado necesitan adquirir para completar el nuevo programa, la identificación del recurso humano y otras brechas existentes en las universidades, y la actividad de benchmarking a nivel nacional e internacional en los campos de las Ciencias de la Computación, las Telecomunicaciones y la Robótica.**

El tiempo necesario para llevar a cabo un mapeo relevante, comprensivo y estratégico es usualmente subestimado. La tarea no es la de entregar una lista de organizaciones e información de contacto; más bien, el mapeo se trata de identificar a aquellos actores estratégicos luego de las relaciones (de calidad, peso y naturaleza), que existen entre ellos y que han logrado ser identificadas.

La plantilla que se facilita abajo puede ser utilizada como una guía para el tipo de información que es relevante para el ejercicio de mapeo y también para registrar estos detalles sobre las partes interesadas en varios niveles.

Parte Involucrada	Metas e Intereses	Influencia	Impacto en el Proyecto	Rol del Proyecto

Tan pronto como los actores prioritarios de cada nivel hayan sido identificados (instituciones y personas clave), la información relevante acerca de estos sectores será reunida, por ende, haciendo de la tarea una labor más fácil de administrar.

3.3 Creando líneas de tiempo

A pesar de que la etapa anterior ha proporcionado una comprensión sobre la posición de los actores en la sociedad, es solamente un vistazo en un momento dado. El próximo paso es el de identificar la historia de las influencias que son responsables por la dinámica entre los actores. Esto se puede lograr con una serie de líneas de tiempo.

Las distintas líneas de tiempo para los sectores de las Ciencias de la Computación, las Telecomunicaciones y la Robótica son los siguientes:

- Eventos Internacionales
- Eventos nacionales
- Impacto económico exógeno y endógeno
- Decisiones y acciones tomadas a nivel estatal
- Decisiones y acciones tomadas por la sociedad civil más amplia
- El impacto de la cooperación internacional y particularmente aquella de la Unión Europea

Mientras se desarrolla cada línea de tiempo, se hará evidente si el detalle de otros actores influyentes debería ser incluido en el ejercicio de mapeo.

- El hilo conductor que controla la posición de los hechos en las diversas líneas de tiempo es la relevancia y la influencia de esta información sobre la dinámica de todas las partes interesadas que han sido identificadas como influyentes.

- Solamente habrá de registrarse los hechos relevantes de manera que no se sobrecargue la elaboración de cada línea de tiempo.

3.4 Mapeo Sostenible

La meta de esta tarea continua es la de garantizar la sostenibilidad del trabajo que se ha acumulado con el tiempo. Un mapeo es en parte una imagen de los actores en cierto momento, pero también constituye la suma de la información relacionada a estos actores y sus acciones en las áreas de las Ciencias de la Computación, la Robótica y las Telecomunicaciones. En este sentido, un mapeo representa el capital de información que pone al corriente la toma de decisiones. Sin embargo, la información se pierde rápidamente si el mapa no es actualizado debido a la rapidez de la evaluación de los eventos a nivel social, político, económico y tecnológico además de la evolución de nuevas leyes y regulaciones, etc.

Por lo tanto, es fundamental que se realicen actualizaciones cíclicas para asegurar que la información base del mapeo inicial refleje la realidad de los actores involucrados. Esto puede lograrse con muy poca inversión y asegura que el instrumento de mapeo es una 'cosa viviente'. Los costos de tales actualizaciones son mínimas comparadas a los beneficios ganados.

Un mapa permanente podría ser localizado en un centro de estudios o un departamento universitario que publicaría actualizaciones periódicas de los datos principales relacionados al mapeo.

4. Involucramiento de las Partes Interesadas

El involucrar a las partes interesadas en los procesos de toma de decisiones es una herramienta utilizada por organizaciones maduras del sector público y privado, especialmente cuando desean desarrollar un entendimiento y ponerse de acuerdo sobre las soluciones a problemas complejos o preocupantes. Un principio subyacente de la participación de una parte interesada es que todos los actores tienen la oportunidad de influenciar el proceso de toma de decisiones. Esto establece una diferencia entre la participación de la parte interesada de los procesos comunicativos que buscan emitir un mensaje o influenciar a los grupos para que lleguen a un acuerdo sobre una decisión que ya ha sido tomada. Jeffrey (2009) en el “Stakeholder Engagement: A Road map to meaningful engagement” (Un mapa del camino hacia el involucramiento significativo) describe algunos de los valores centrales para las prácticas de ganar participación significativa, de las cuales, probablemente las más críticas sean las siguientes:

- Las partes interesadas deberían tener una opinión en las decisiones que se toman acerca de las acciones que podrían afectar sus vidas o su ambiente esencial para la vida.
- La participación de las partes interesadas incluye la promesa que la contribución de estos ejercerá influencia en las decisiones.
- La participación de las partes interesadas busca el aporte de los participantes en diseñar cómo podrán participar mejor.

4.1 Los principios del Involucramiento de las Partes Interesadas

Los siguientes principios casi siempre están incrustados en la mayoría de los lineamientos y/o estándares internacionales, geopolíticos y nacionales¹. Estos principios, que se describen abajo, proveen el centro de las estrategias desarrolladas para el involucramiento de las Partes Interesadas.

- (a) **Participación** – adopte un enfoque inclusivo al consultar lo más ampliamente posible;
- (b) **Apertura y responsabilidad** – haga del proceso de compromiso uno transparente y [muestre] cómo este afecta a los beneficiarios y a la sociedad en general;
- (c) **Efectividad** – asegúrese de llevar a cabo las actividades de compromiso durante las ocasiones cuando las partes involucradas tienen la capacidad de participar/proveer las aportaciones necesarias. Esto también requiere pensar claramente en relación con la mejor manera en la que la participación es legítima;

(d) **Coherencia** – asegúrese que una estrategia inclusiva y efectiva sea desarrollada y que esta incluya una revisión, una evaluación y un proceso de control de la calidad (EC, 2014).

Para asegurar el cumplimiento de estos principios se sugiere adherirse al marco de cinco fases descrito abajo durante la formulación, desarrollo e implementación de las fases del Mapeo de las Partes Interesadas y el subsecuente proceso de involucramiento de las partes interesadas:



Marco de participación de las partes interesadas en cinco etapas, adaptado de: UNEP (2005)

4.2 Evaluación y seguimiento de los comentarios del involucramiento de las partes interesadas

Ganar apoyo o resolver un problema en las etapas iniciales del Involucramiento de las Partes Interesadas no significa que siempre se mantendrá resuelto todo – el ambiente interno y externo es complejo y puede crear nuevas influencias con el tiempo o cambiar las prioridades en relación con un problema o parte interesada. **Simplemente por estas causas, el seguimiento y la evaluación deben ser un proceso continuo para el involucramiento de las partes interesadas.**

¹ Los socios de CA responsables por los mapeos en El Salvador y Guatemala habrán de verificar si necesitan trabajar dentro del marco de algún lineamiento para el mapeo de las partes interesadas

Documentar, informar y mantener registros exactos son elementos vitales en cualquier proceso de involucramiento, particularmente cuando existe la necesidad de informar a terceros, organizaciones externas o a los medios de comunicación. Proveer realimentación a las partes interesadas es una parte crucial del proceso de involucramiento de estas. La calidad, la eficiencia y la ‘justicia percibida’ del Sistema de documentación, informes y realimentación a las partes interesadas y otros terceros puede influenciar fuertemente la **transparencia percibida** del proceso de involucramiento en general.

Además, es crucial para aquellos que inicien el involucramiento de las partes interesadas, el ser capaces de medir tan exactamente como les sea posible, el impacto y el nivel de éxito de la metodología que hayan elegido. Las siguientes preguntas pueden realizarse para analizar si los componentes de monitoreo y evaluación del proceso de involucramiento de las partes interesadas son apropiados o suficientes:

- ¿Han sido identificados, verificados y comprendidos los productos proyectados, los resultados y los impactos del proceso de involucramiento de las partes interesadas por todas las partes interesadas?
- ¿Existen datos de referencia acerca de las partes interesadas antes del involucramiento, que puedan ser utilizadas para compararse con los datos “post-involucramiento”?
- ¿Estarán involucradas las partes interesadas en el monitoreo y evaluación del proceso de involucramiento? De ser así, ¿cómo?
- ¿Existen sistemas adecuados de medición y rendición de informes para permitir que la organización rastree los cambios atribuibles al diálogo con las partes interesadas y les retorne esta información? (Jeffrey, 2009)

PUNTOS IMPORTANTES A RECORDAR:

- Piense estratégicamente – desarrolle un mapa completo de todas las partes involucradas afectadas. El mapa debería ser actualizado cada 2-3 años para monitorear y evaluar si todos los nuevos actores están o no incluidos y si los actores obsoletos han sido eliminados. El mapa puede ser incorporado en los planes y procesos de control de calidad del Proyecto.
- Analice y planifique – informe, comunique, explique la relevancia y los requisitos del Mapeo de las Partes Interesadas e Involucramiento.
- Fortalezca las capacidades de involucramiento – desarrollar capacidades en este tipo de proceso participativo asegura la transparencia en todas las tomas de decisiones relacionadas así como la introducción de nuevas habilidades a nivel institucional/ organizacional.
- Diseñe el proceso e involúcrese – utilice la información proporcionada en esta guía; diseñe un proceso transparente e inclusivo que contenga un sistema de control y equilibrio



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



ANEXO 2 ENTREVISTA ESTRUCTURADA PARA LAS ORGANIZACIONES DEL SECTOR PÚBLICO/PRIVADO

Instrucciones: Por favor, marque con un cheque la respuesta más relevante o provea información más detallada en el espacio provisto.

- (a) **Tipo de organización: ¿sector público o privado?**
- (b) **¿En cuál sector de la tecnología participa su organización?**
Ciencias de la Computación () Robótica () Telecomunicaciones ()
- (c) **¿Cómo recluta su organización a los profesionales posgraduados?**
Oportunidades de Empleo Publicadas () Consultores de gestión ()
Acuerdos con instituciones superiores/técnicas () Organizaciones Profesionales ()
Otro – por favor especifique
- (d) **¿Cuáles son las calificaciones de los ingenieros que trabajan en su organización?**
Estudios de posgrado () Calificaciones Técnicas () Estudios de pregrado ()
Otro – por favor especifique
- (e) **¿Cuáles son las principales dificultades enfrentadas al seleccionar profesionales calificados de posgrado?**
Falta de candidatos calificados () Problemas de Transporte/Movilidad ()
Ingenieros capacitados de manera inadecuada ()
Falta de habilidades personales necesarias para desenvolverse como un ingeniero profesional ()
Otro – por favor especifique
- (f) **¿Qué clase de habilidades profesionales deberían tener los estudiantes de pregrado que desean continuar con una Maestría?**
Por favor, especifique:
- (g) **¿Qué clase de habilidades profesionales deberían tener los estudiantes de posgrado?**
Por favor, especifique:

(h) En términos de habilidades personales, ¿qué tan importantes son las siguientes?

Habilidades de comunicación: Importante () Promedio () Irrelevante ()

Habilidad para trabajar en equipo: Importante () Promedio () Irrelevante ()

Habilidad de autoevaluación: Importante () Promedio () Irrelevante ()

Iniciativa y Emprendimiento: Importante () Promedio () Irrelevante ()

Otras habilidades, por favor especifique:

(i) Para los propósitos de su organización: la formación de los profesionales de posgrado debería ser

Orientada al producto () Orientada a los Procesos ()

Otro – por favor especifique

(j) ¿Considera Ud. que los profesionales posgraduados en su campo de operación poseen conocimiento que es:

Obsoleto () Actualizado () Innovador ()

Observaciones adicionales – por favor especifique:

(k) ¿Qué porcentaje del mercado posee a nivel nacional su empresa/entidad del sector público?

(l) ¿Ha registrado patentes su organización, etc. para nuevas tecnologías?

Entre 10 y 5 años atrás () menos de 5 años atrás ()

(m) ¿Puede su organización ofrecer pasantías? De ser así, por favor indique cuántas plazas y la duración probable de la pasantía.

(n) ¿Está interesada su organización en participar en proyectos de investigación bilateral o multilateral?

Geográfica () Virtual ()



INSTRUCCIONES PARA LAS INSTITUCIONES SOCIAS

Esta Entrevista Estructurada puede ser aplicada a cualquier contexto social, económico, y geográfico para recolectar la información que sea relevante para las partes interesadas de la industria en términos del diseño de cualquier programa de posgrado. La entrevista estructurada es una herramienta para ayudar a determinar las prioridades de los empleadores del sector público/privado quienes tendrán influencia sobre el diseño del programa de Maestría y para aquellos que serán los futuros empleadores de los posgraduados de este programa. De igual manera, para confirmar si existen oportunidades viales para pasantías estudiantiles, proyectos de investigación y para obtener alguna idea de cómo medir el benchmarking en los sectores de las Ciencias de la Computación, la Robótica y las Telecomunicaciones.

Se ha adjuntado a este documento un glosario de los términos utilizados en la entrevista estructurada.

ENTREVISTAS ESTRUCTURADAS

Las entrevistas estructuradas son un medio para recolectar datos e información que permite a los entrevistados ofrecer respuestas objetivas. Lo que es importante hacer notar es que los entrevistadores deberán abstenerse de tratar de obtener respuestas subjetivas de parte de aquellos que sean entrevistados. Los entrevistadores deberán leer las preguntas tal y como estas aparecen en el cuestionario tipo encuesta. Esta entrevista estructurada consiste en preguntas tanto abiertas como cerradas con el fin de obtener respuestas cuantitativas y cualitativas.

Una entrevista estructurada también estandariza el orden en el que las preguntas son presentadas a los entrevistados, de manera que las preguntas siempre son respondidas dentro del mismo contexto. Esto es importante porque en esta encuesta las respuestas que se brindan a cada pregunta están relacionadas a las preguntas anteriores.

ESTRUCTURA DE LA ENTREVISTA

Las preguntas (a) y (b) son para recolectar información acerca del empleador de la compañía/ sector público.

Las preguntas (c), (d) y (e) están relacionadas a la disponibilidad de profesionales ingenieros/ en la ingeniería capacitados adecuadamente en El Salvador y Guatemala.

Las preguntas (f), (g) y (h) están relacionadas a lo que la industria percibe como requisitos de ingreso fundamentales para los estudiantes de los nuevos programas de Maestría, lo que la industria requiere en términos de habilidades profesionales en los estudiantes de posgrado, y lo que la industria requiere en términos de habilidades personales de aquellas habilidades de posgrado. Para las habilidades personales hemos utilizado Competencias de Aprendizaje Continuo de la UE como punto de referencia porque ahora se consideran mínimas en términos de la habilidad de un estudiante para funcionar como un profesional a nivel local, regional, nacional o global.

Las preguntas (i) y (j) proveerán información en relación con el tipo de conocimiento que la industria percibe como la más relevante para los profesionales en las Ciencias de la Computación, la Robótica y las Telecomunicaciones tanto en El Salvador como en Guatemala (refiérase al glosario para ver las definiciones de ingeniería de producto y la ingeniería de procesos).

Las preguntas (k) y (l) están relacionadas a qué compañías/entidades del sector público en particular pueden utilizarse como referencia para el Benchmarking (ver las definiciones en el glosario) en las Ciencias de la Computación, la Robótica y las Telecomunicaciones para El Salvador y Guatemala.

Las preguntas (m) y (n) se relacionan a la disponibilidad de las compañías/sector público para involucrarse en proyectos de investigación bilaterales o multilaterales, así como su disponibilidad de ofrecer pasantías (refiérase al glosario para ver la definición de los términos utilizados en estas preguntas).

GLOSARIO

Benchmarking: comparar los procesos de negocio y las métricas de rendimiento con los mejores de la industria y las buenas prácticas de otras compañías.

Bilateral: que involucra dos partes, especialmente países.

Geográfico/a: (proyectos de investigación) relacionado a la población local, las industrias, etc., de una región o regiones.

Multilateral: que posee miembros o contribuyentes de diversos grupos, especialmente de varios países distintos.

Ingeniería de Producto: se refiere al proceso de diseño y desarrollo de un dispositivo, ensamblaje, o sistema que puede ser producido como un artículo para la venta por medio de un proceso de fabricación y producción, lo que incluye el diseño, desarrollo y transición a la fabricación de un producto.

Ingeniería de Procesos: se enfoca en el diseño, operación, control, optimización e intensificación de los procesos biológicos, físicos, y químicos. La ingeniería de procesos cubre una amplia gama de industrias, tales como la química, la petroquímica, la agricultura, el procesamiento de minerales, los materiales avanzados, los alimentos, la farmacéutica, el desarrollo de software, la automotriz y la biotecnológica.

Virtual (proyectos de investigación relacionados a las Ciencias de la Computación y las Telecomunicaciones): que no existe físicamente como tal, pero el software lo hace parecer que sí lo hace.



ANEXO 3 CUESTIONARIO SOBRE CAPACIDAD INSTITUCIONAL Y BENCHMARKING

Instrucciones: Por favor, marque con un cheque la respuesta más relevante o provea información más detallada en el espacio provisto.

(a) **Es su campo de especialización...?:**

Ciencias de la Computación () Robótica () Telecomunicaciones ()

(b) **¿En cuál área de la academia trabaja usted?:**

Planeación y administración () Enseñanza () Investigación y Desarrollo ()

Otro, por favor especifique:

(c) **¿Cuánto tiempo ha trabajado en la academia?**

Más de 10 años () De 5 – 10 años () Menos de 5 años ()

(d) **¿Por cuánto tiempo ha estado involucrado en investigación y desarrollo en su campo específico de especialización?**

Más de 10 años () De 5 – 10 años () Menos de 5 años ()

(e) **¿Por cuánto tiempo ha estado enseñando?**

Más de 10 años () De 5 – 10 años () Menos de 5 años ()

(f) **¿Posee capacitación en desarrollo curricular?**

(g) **¿Le interesaría recibir capacitación sobre el desarrollo de módulos de aprendizaje?**

(h) **¿Cómo evalúa sus necesidades en términos de capacitación en Buenas Prácticas actuales?**

No la necesito () Necesidad mínima () Necesidad específica, favor especificar

Necesidad alta () Necesidad urgente ()

(i) **¿Participa en conferencias externas, seminarios, etc.?**

(j) **¿Cómo evalúa su necesidad de información relacionada a las nuevas tecnologías?**

No la necesito () Necesidad mínima () Necesidad específica, favor especificar:

Necesidad alta () Necesidad urgente ()

(k) **¿Cómo evalúa sus necesidades en términos de infraestructura para la investigación (laboratorios, equipo, etc.)?**

No la necesito () Necesidad mínima () Necesidad específica, favor especificar:

Necesidad alta () Necesidad urgente ()

(l) **¿Qué clase de relación mantiene su institución con el sector privado?**

(m) **¿Ha publicado en revistas científicas internacionales?**

(n) **¿Cuál es su experiencia trabajando en conjunto con el sector privado?**

Más de 10 años () De 5-10 años () Menos de 5 años ()

BENCHMARKING INSTITUCIONAL

(a) Por favor provea detalles de los cursos, por ejemplo: número y títulos de titulaciones de pregrado y posgrado orientados a su campo de especialización.

(b) ¿Posee su universidad institutos de investigación?

(c) ¿Ofrece su institución becas para estudios de posgrado? De ser así, ¿cuáles son las fuentes?

(d) ¿Recibe su institución financiamiento nacional o internacional para los proyectos de investigación en su campo de especialización?

(e) Si su respuesta a la pregunta anterior es sí, por favor proporcione los detalles en relación con el número de acuerdos/proyectos de investigación y las organizaciones que los financian.

(f) ¿Colabora su institución con los sectores públicos, privados o ambos?

- (g) ¿Cómo evalúa la necesidad de proyectos de investigación patrocinados por:
El sector público () El sector privado () o, financiados en conjunto ()
- (h) ¿Son sus laboratorios de Investigación patrocinados por el sector público o por el privado?
- (i) ¿Posee su institución relaciones de colaboración con otras IES?
Geográficamente () Virtualmente ()
- (j) ¿Ha registrado patentes su organización, etc., para nuevas tecnologías?
Entre 10 y 5 años atrás () Hace menos de 5 años (S)



ANEXO 4 GRUPO FOCAL – ESTUDIANTES

INSTRUCCIONES PARA EL FACILITADOR

El centro de discusión está relacionado con la entrada al Mercado laboral visto desde la perspectiva del estudiante. Las preguntas han sido categorizadas como Preguntas Introdutorias, Preguntas Exploratorias y Pregunta de Salida.

- (a) Las preguntas introductorias presentan a los participantes y los hacen sentir cómodos con el tema de discusión
- (b) Las preguntas exploratorias dirigen la atención de los participantes hacia los temas centrales de discusión
- (c) La pregunta de salida es un control para asegurarse que no se perdió nada durante la discusión

Previo al inicio del Grupo Focal, el Facilitador y el Asistente deberán referirse a la información provista anteriormente en la Metodología para la Encuesta y la Guía de Análisis.

Preguntas Introdutorias

- (a) ¿Está Ud. consciente que una nueva Maestría en Ingeniería Industrial está actualmente siendo desarrollada con fondos de la EACEA en la UTEC y en la UES en El Salvador, y en la USAC y la URL en Guatemala?
- (b) ¿Considera Ud. que los estudiantes de grado de El Salvador/Guatemala están bien preparados para entrar a este tipo de programa de posgrado profesional?

Preguntas Exploratorias

- (c)** ¿Preparará un nuevo programa de posgrado a los estudiantes para ingresar al mercado laboral en las áreas de Ciencias de la Computación, Robótica y Telecomunicaciones?

- (d)** Si la meta es ayudar a los estudiantes en estas tres áreas a ingresar al mercado laboral, ¿qué clase de habilidades profesionales deberían desarrollar los estudiantes de posgrado?

- (e)** Si la meta es ayudar a los estudiantes a ingresar en el mercado laboral en todos estos tres campos, ¿qué clase de habilidades personales deberían desarrollar los estudiantes de posgrado?

- (f)** ¿Qué otra clase de capacitación de posgrado necesitan los estudiantes para que puedan ser innovadores, así como también creativos?

- (g)** ¿Qué otra clase de capacitación de posgrado les ayudará a los estudiantes a cumplir con las necesidades del mercado en El Salvador y Guatemala?

Pregunta de Salida:

- (h)** En su opinión, ¿se ha pasado por alto algún tema fundamental relacionado al centro de atención de esta discusión?



ANEXO 5 GRUPO FOCAL - ONG INSTRUCCIONES PARA EL FACILITADOR

El centro de discusión está relacionado a una competitividad mejorada en las Ciencias de la Computación, la Robótica y las Telecomunicaciones en ambos países a nivel nacional, regional e internacional. Las preguntas han sido categorizadas como Preguntas Introdutorias, Preguntas Exploratorias y Pregunta de Salida.

- (d)** Las preguntas introductorias presentan a los participantes y los hace sentir cómodos con el tema de discusión

- (e)** Las preguntas exploratorias dirigen la atención de los participantes hacia los temas centrales de discusión

- (f)** La pregunta de salida es un control para asegurarse que no se perdió nada durante la discusión

Previo al inicio del Grupo Focal, el Facilitador y el Asistente deberán referirse a la información provista anteriormente en la Metodología para la Encuesta y la Guía de Análisis

Preguntas Introdutorias:

- (i)** ¿Está Ud. consciente que una nueva Maestría en Ingeniería Industrial está actualmente siendo desarrollada con fondos de la EACEA en la UTEC y en la UES en El Salvador, y en la USAC y la URL en Guatemala?

- (j)** En su opinión, ¿Considera ud. que los estudiantes de grado de El Salvador/Guatemala están bien preparados para entrar a este tipo de programa de posgrado profesional?

Preguntas Exploratorias

- (k)** En su opinión, ¿están bien preparados los estudiantes de ingeniería de El Salvador/Guatemala para ingresar a la fuerza laboral?

- (l)** En su opinión, ¿están bien preparados los estudiantes de pregrado en ingeniería de El Salvador/Guatemala para ingresar a estudios de posgrado en estas áreas?

- (m)** ¿Qué clase de habilidades profesionales deberían tener los estudiantes de posgrado de las áreas de Ciencias de la Computación, Robótica y Telecomunicaciones para hacer a El Salvador/Guatemala más competitivos en estas áreas?

- (n)** ¿Qué clase de habilidades personales deberían tener los estudiantes de posgrado de las áreas de Ciencias de la Computación, Robótica y Telecomunicaciones para hacer El Salvador/Guatemala más competitivos en estas áreas?

- (o)** ¿Qué acciones podrían tomar las universidades que ofrecen estas nuevas titulaciones para asegurar que El Salvador/Guatemala se vuelvan más competitivos en estas áreas?

Pregunta de Salida

- (p)** En su opinión, ¿se ha pasado por alto algún tema fundamental relacionado al centro de atención de esta discusión?

ANEXO 6 VERSIÓN FINAL DE LA MATRIZ DE COMPETENCIAS

Código por color Conocimiento de Entrada Conocimiento de Salida.

Cuerpo de Conocimiento	Nivel					
	Recordar	Comprender	Aplicar	Analizar	Evaluar	Crear
Modelación y simulación de sistemas robóticos	x	x	x	x	x	
Mecanismos en serie	x	x	x	x	x	
Mecanismos paralelos	x	x	x	x	x	
Cinemática inversa	x	x	x	x	x	
Dinámica	x	x	x	x	x	
Control de sistemas robóticos						
Actuadores (tipos y características, por ej.: motores eléctricos, servomotores, disparadores lineales, neumáticos, hidráulicos).	x	x	x	x	x	
Sensores (tipos y características, por ej.: rotacionales, lineales, absolutos, graduales/progresivos, etc.)	x	x	x	x	x	
Diseño y análisis de controladores (Control del espacio del estado PID, control Robusto, sistemas embebidos/ empotrados, etc.)	x	x	x	x	x	
Controlabilidad y observabilidad (HMI, Scada)	x	x	x	x	x	
Estimación de Modelos	x	x	x	x	x	
Calibración	x	x	x	x	x	
Diseño de sistemas robóticos						
Recopilación de requisitos	x	x	x	x	x	
Especificaciones	x	x	x	x	x	
Elección de diseño general	x	x	x	x	x	
Diseño preliminar	x	x	x	x	x	
Modelado y simulación	x	x	x	x	x	
Prototipo.	x	x	x	x	x	
Evaluación y revisión	x	x	x	x	x	
Automatización						
Paletizado	x	x	x	x	x	
Soldadura	x	x	x	x	x	
Pintura	x	x	x	x	x	
Clasificación	x	x	x	x	x	
Transporte	x	x	x	x	x	
Construcción	x	x	x	x	x	
Tendencias en la robótica						

Cuerpo de Conocimiento \ Nivel	Recordar	Comprender	Aplicar	Analizar	Evaluar	Crear
Inteligencia artificial (en las interacciones humanas, en medicina, en ambientes peligrosos, etc.)	X	X				
Robots de servicio	X	X				
Robots de/en entretenimiento	X	X				
Visión por computadora	X	X				
Robótica colaborativa	X	X				
La internet de las Cosas	X	X				
Diseño y análisis de líneas de producción						
Modelado y simulación	X	X	X	X	X	
Cálculos de eficiencia	X	X	X	X	X	
Selección y especificación de elementos	X	X	X	X	X	
Estimación de costos	X	X	X	X	X	
Evaluación del entorno de fábrica						
Instalaciones eléctricas	X	X	X	X		
Redes industriales	X	X	X	X		
Seguridad industrial	X	X	X			
Ambiente físico	X	X	X	X		
Seguridad en las redes	X	X				
Mantenimiento						
Horarios de mantenimiento de hardware	X	X	X			
Horarios y políticas de actualización de software	X	X				
Auditoría Periódica del Sistema	X	X	X	X		
Políticas de renovación	X	X	X	X		
Conciencia ambiental, comercial e industrial						
Sistemas robóticos industriales (mecanismos paralelos, mecanismos en serie, CNC).	X	X	X	X	X	
Unidades de Control Comercial (PLC, microcontroladores, controladores de posición y velocidad, starters, etc.)	X	X	X	X	X	
Sensores	X	X	X	X	X	
Actuadores	X	X	X	X	X	
Sistemas de Manejo de la Información	X	X	X	X	X	
Análisis y adquisición de la data (Scada, HMI)	X	X	X	X	X	
Conocimiento de apoyo						
Lenguajes de programación para robótica	X	X	X			
Sistemas operativos para robótica	X	X	X			
CAD para robótica	X	X	X			
Lenguajes de simulación para robótica	X	X	X			
API para robótica	X	X	X			
Protocolos de redes (CAN MODBUS, DNP, etc.)	X	X	X			
Electrónica analógica de potencia	X	X	X			
Electrónica digital	X	X	X			

Especialización en Telecomunicaciones

Cuerpo de Conocimiento	Nivel					
	Recordar	Comprender	Aplicar	Analizar	Evaluar	Crear
Redes alámbricas	X	X	X	X	X	
Redes inalámbricas	X	X	X	X	X	
Diseño de redes	X	X	X	X	X	
Redes de Nueva Generación	X	X	X	X	X	
Administración de Redes	X	X	X	X	X	
Computación en la Nube	X	X	X	X		
Servicios de Red	X	X	X	X	X	
Micro Controladores Modernos	X	X	X	X	X	
Seguridad Cibernética	X	X	X	X	X	
Señales y sistemas	X	X	X			
Redes Scada	X	X	X	X	X	
IOT (la Internet de las Cosas)	X	X	X	X	X	
Programación (Java, Python)	X	X	X			
Comunicación óptica	X	X	X	X	X	
Servicios de telecomunicación	X	X	X	X	X	
Servicios audiovisuales (por ejemplo: codecs)	X	X	X	X	X	
Sistemas (comunicación, transmisión)	X	X	X	X	X	
Fundamentos de Hardware y Software para Comunicaciones	X	X	X	X	X	
Modelado y simulación	X	X	X	X		

Especialización en Ciencias de la Computación

Cuerpo de Conocimiento	Nivel					
	Recordar	Comprender	Aplicar	Analizar	Evaluar	Crear
Bases de datos	x	x	x	x		
Fundamentos de las bases de datos (administración, gestión e implementación de bases de datos)	x	x	x	x		
Arquitectura del almacén de datos (Adquisición, integración y repositorios)	x	x	x	x		
Tecnologías de bases de datos	x	x	x	x		
Big Data	x	x	x	x		
Tecnologías para la Big Data y el análisis (Apache Spark, Apache Storm, R, Python, Mongo)	x	x	x	x	x	
Minería de datos	x	x	x	x		
Presentación y visualización de la información	x	x				
Análisis de datos						
Estadística Aplicada: Fundamentos del análisis de datos, Modelos lineales generalizados, métodos multivariados para análisis de datos	x	x	x			
Métodos estadísticos para análisis de datos	x	x	x			
Aprendizaje automático	x	x	x			
Análisis de sistemas estocásticos (líneas de espera, procesos markovianos, etc.)	x	x	x	x		
Modelos predictivos	x	x	x	x	x	
Modelado y simulación de procesos industriales						
Conceptos básicos sobre electricidad	x	x	x			
Neumática industrial	x	x	x			
Automatización hidráulica de aceite	x	x	x			
Controladores programables (PLC, sensores, actuadores)	x	x	x	x		
Redes industriales	x	x	x	x		
Modelado de procesos	x	x	x	x	x	
Simulación de procesos	x	x	x	x	x	

Cuerpo de Conocimiento Común:

Cuerpo de Conocimiento	Nivel					
	Recordar	Comprender	Aplicar	Analizar	Evaluar	Crear
Fundamentos de programación	x	x	x			
Conceptos básicos de redes	x	x				
Fundamentos de automatización	x	x	x			
Lógica matemática	x	x	x			
Probabilidad y estadística aplicada	x	x	x	x	x	
Gestión de Proyectos (PMI)	x	x	x	x	x	
Análisis financiero	x	x	x	x	x	
Idiomas extranjeros	x	x	x	x	x	
Administración de Negocios	x	x	x	x		
Control de Calidad (tI9000)	x	x	x	x		
Fundamentos del desarrollo de sistemas y software (Análisis, diseño y gestión de proyectos para el desarrollo de software)	x	x	x			



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Consortio de MEANING: Universidad Tecnológica de El Salvador;
Universidad de Alicante, España; Universidad de Maribor, Eslovenia; Universidad de Cork, Irlanda;
Universidad de El Salvador; Universidad Rafael Landívar, Guatemala
y Universidad de San Carlos de Guatemala

Asociados:

Asociación Salvadoreña de Industriales (ASI) y Colegio de Ingenieros de Guatemala (CIG).

El Proyecto Meaning está cofinanciado por el Programa Erasmus + de la Unión Europea, con un Acuerdo de subvención para una acción con múltiples beneficiarios con el número de referencia del proyecto número: 585905-EPP-1-2017-1-SV-EPPKA2-CBHE-JP (2017- 3282/001 - 001). El programa Erasmus + es implementado por la Agencia Ejecutiva de Educación, Audiovisual y Cultura (EACE).

El apoyo de la Comisión Europea para la producción de esta publicación no constituye ninguna aprobación de los contenidos que reflejan solo las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable

