



ESTUDIO PROSPECTIVO DE LA FORMACIÓN PROFESIONAL DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN CIVIL



INFOTEP
CERTIFICACIÓN ISO 9001

Estudio Prospectivo de la Formación Profesional del Sector Construcción Civil

*Estudio Prospectivo Sector Construcción
Civil*

Realizado por:

José Soler : Enc. Depto. de Investigación y Estadísticas de Mercados Laborales

Nancy Salcedo : Técnico Investigación y Estadísticas de Mercados Laborales

Yanira Núñez : Encargada Depto. Diseño y Formulación de Planes y Proyectos

INDICE

	Introducción	4
1	Situación Económica en la República Dominicana en el período 2008-2012	5
1.1	Tasa de crecimiento del PIB en el periodo 2005-2012 en la República Dominicana.	6
1.2	Aportes del Sector Construcción a la economía en la República Dominicana.	6
1.3	Inversión del Sector privado en obras de construcción en el periodo 2005 al 2010.	7
1.4	Mercado Laboral.	8
2	Prospectiva Tecnológica	9
2.1	Metodología utilizada	9
2.2	Grupo Ejecutor.	10
2.3	Resultados de la Prospectiva Tecnológica.	13
2.4	Tablas de difusión de tecnologías según período.	14
3	Impactos ocupacionales.	30
3.1	Metodología de trabajo.	30
3.2	Matriz de impacto ocupacional.	31
3.3	Resultados del análisis de impacto ocupacional.	37
3.4	Impacto ocupacional de las nuevas tecnologías en las ocupaciones del sector.	38
3.5	Listado de especialistas consultados para analizar los nuevos conocimientos, actividades, habilidades y actitudes por ocupación.	40
3.6	Análisis de los impactos ocupacionales sector de construcción civil.	41
3.7	Surgimiento de nuevos profesionales	48
4	Recomendaciones.	50
4.1	Contextualización.	50
4.2	Recomendaciones.	51
5	Especialistas participantes.	54
5.1	Integrantes grupo ejecutor.	54
5.2	Integrantes panel delphi prospectiva tecnológica	54
5.3	Integrantes panel de impactos ocupacionales.	55
	Bibliografía	56
	Algunas direcciones del Internet consultada	56
	ANEXO No.1 CARTA DE INVITACIÓN A ESPECIALISTAS	57
	ANEXO No. 2 CORREOS ELECTRONICOS REMITIDOS A ESPECIALISTAS	60
	ANEXO No.3 CUESTIONARIO DELPHI	64

**ANEXO No. 4 MATRIZ DE TECNOLOGÍAS EMERGENTES
ESPECÍFICAS**

74

Introducción

El Instituto Nacional de Formación Técnico Profesional, INFOTEP, preocupado por ofrecer una mejor respuesta a las necesidades de capacitación de los recursos humanos de los distintos sectores de la economía del país y contribuir al desarrollo de los mismos, realizó el **Estudio Prospectivo de la Formación Profesional del Sector Construcción Civil**, en el área de edificaciones, con el objetivo de brindar capacitación en función de nuevas tecnologías que impactarán este importante sector de la economía nacional en los próximos 10 años.

La realización del estudio estuvo coordinada por la OIT-CINTERFOR, con el apoyo del Servicio Nacional de Aprendizaje Industrial de Brasil (SENAI), quien fue el responsable de la transferencia de la metodología prospectiva, a través de la realización de varios talleres, a las diferentes instituciones de la red.

El sector construcción, es uno de los sectores que más aporta al crecimiento económico de la República Dominicana. El aporte al PBI, durante el año 2012 fue 4.1%, lo que significa que es un gran generador de empleo directo e indirecto, contribuyendo a la dinámica económica y al desarrollo del mercado. Siendo así es de suma importancia para su desarrollo, no solo por la gran cantidad de empresas constructoras que involucra en forma directa, sino también por su efecto dinamizador en una alta gama de insumos que demanda, además la gran cantidad de puestos de trabajo que crea, por consiguiente es clave para la definición de políticas que permitan asegurar niveles de empleos óptimos.

Los resultados de este estudio serán de gran utilidad para la institución, además de ser una guía necesaria para modificar los programas existentes del sector construcción civil, así como, crear nuevos planes de estudios según nuevas demandas de esta importante rama de la actividad económica del país; además de ser un espacio de aprendizaje enriquecedor, donde vemos que es de gran ayuda para mejorar los procesos de capacitación anticipándonos a los eventos para responder de manera proactiva a los requerimientos del mercado laboral.

1. Situación Económica en la República Dominicana en el período 2008-2012

En el periodo comprendido entre los años 2005 al 2012 el producto interno bruto ha experimentado una tasa de crecimiento promedio de 6.7%. En el año 2010 el PIB alcanzó un 7.8%, para un crecimiento de 4.3% en relación al año 2009.

Durante el año 2011, la economía Dominicana, medida a través del PIB en términos reales, registró un crecimiento de 4.5%, lo que refleja una desaceleración en comparación al crecimiento de 7.8% alcanzado en el 2010, debido principalmente a la contracción de la demanda interna que pasó de 9.2% en el 2010 a 2.7% en el 2011.

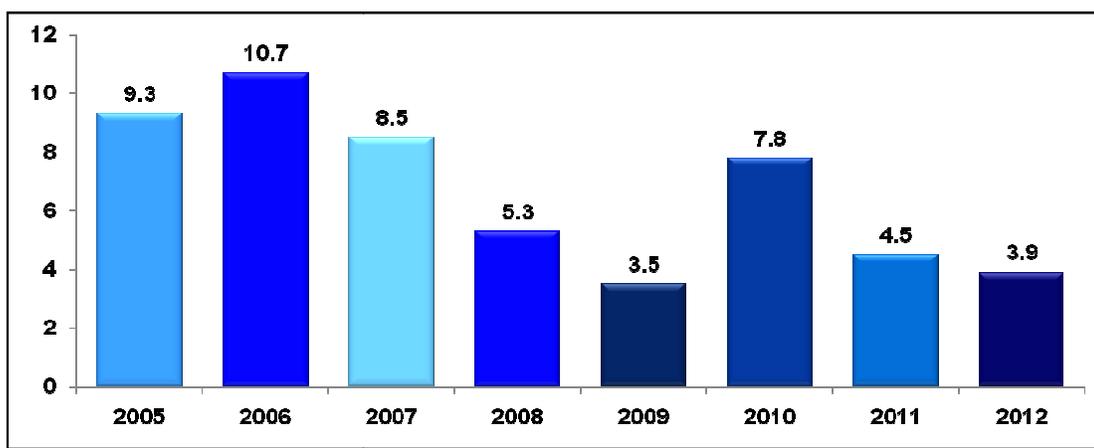
En el transcurso del 2011 el valor agregado de la mayoría de las actividades económicas mostró un comportamiento favorable, destacándose el dinamismo que presentan las actividades orientadas a la demanda externa, sobre todo la actividad de las Zonas Francas, con un incremento de 14.1%, asimismo se resalta la Minería con un 79.7% y la actividad de Hoteles, Bares y Restaurantes, que exhibió un 4.8%.

En el año 2012 la economía dominicana, medida a través del Producto Interno Bruto en términos reales, experimentó un crecimiento de 3.9%, impulsado por el desempeño positivo mostrado por la mayoría de las actividades económicas que lo conforman, a excepción de la refinación de petróleo, la elaboración de productos de molinería y la manufactura de zonas francas.

Dentro de las actividades que aumentaron su valor agregado, se destacan: Elaboración de Bebidas y Productos de Tabaco (9.3%), Energía y Agua (7.3%), Intermediación Financiera, Seguros y Actividades Conexas (7.3%), Elaboración de Azúcar (5.1%), Agropecuario (4.1%) y Comercio (4.0%), entre otras.

La inflación anualizada del año 2012 alcanzó 3.91%, menor al 7.76% registrado en el año 2011. Esta tasa se encuentra por debajo del límite inferior del rango-meta de inflación de $5.5 \pm 1.0\%$ establecido en el Programa Monetario del 2012.

1.1. Tasa de crecimiento del PIB en el periodo 2005-2012 en la República Dominicana.



1.2. Aportes del Sector Construcción a la economía en la República Dominicana.

La evolución económica de la República Dominicana en los últimos años ha experimentado constantes cambios. El sector construcción ha mostrado un crecimiento constante y sostenible, no obstante, el sector carece, en muchos casos, de mano de obra cualificada y de técnicas de construcción eficiente e innovadoras.

La oferta de la construcción está muy concentrada, principalmente en las zonas de Santo Domingo y las zonas turísticas.

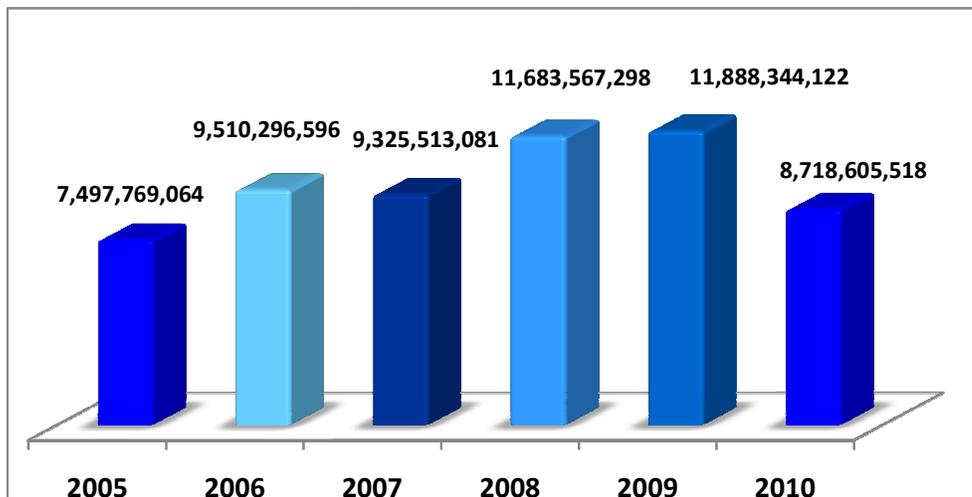
En el año 2011 el valor agregado de la actividad construcción registró un crecimiento de 1.4%, impulsado por la inversión privada, la cual fue estimulada

por el crecimiento de 2.9% en los préstamos otorgados por las instituciones financieras, esencialmente los correspondientes a las Asociaciones de Ahorros y Préstamos, que se expandieron en 35.5%. Por el contrario, se redujeron los desembolsos de los Bancos Comerciales (-3.4%) y los del resto de las otras sociedades de depósito (-3.6%).

La inversión en construcción del gobierno central se contrajo en -7.1%, producto de la racionalización del gasto, en vista de que sólo se destinó a la finalización de importantes proyectos de construcción de obras viales.

La industria de la construcción en el 2012, produjo RD \$92,737 millones (US \$2,650 millones), equivalentes al 4.1% del Producto Interno Bruto; generando unos 300,000 empleos directos que ascienden a casi un millón de empleos indirectos. Todo esto convierte a la industria de la construcción en uno de los sectores de mayor importancia en la República Dominicana.

1.3. Inversión del Sector privado en obras de construcción en el periodo 2005 al 2010.



1.4. Mercado Laboral

Los principales indicadores del mercado laboral no presentan cambios significativos, la tasa de ocupación pasó de 48.0% en el 2010 a 48.1% en el 2011. En términos absolutos para el año 2011 se insertaron 162, 425 personas en labores productivas.

La población económicamente activa (PEA) en el año 2011 era de 4,559,451 personas; de ésta, el 62.4% eran hombres, mientras el 37.6% Mujeres, según los resultados de la Encuesta Nacional de Fuerza de Trabajo del Banco Central, realizada en el 2010 y publicada en el 2011.

El número de personas empleadas en el sector construcción en el año 2011 era de 260,201, lo que representa el 5.71% de la PEA para ese año.

Los principales indicadores del mercado laboral dominicano según la Encuesta Nacional de Fuerza de Trabajo realizada en octubre del 2012, con referencia a la última semana de septiembre, indican que la Tasa de Desocupación Abierta (TDA) registró un aumento de 1.1 puntos porcentuales en la oferta laboral, al pasar de 5.9% en abril 2012 a 7.0% en octubre del 2012, explicado principalmente por una reducción de empleados en el sector agropecuario. Otro factor que explica el mayor nivel de desempleo fue el aumento de las expectativas de integración al mercado de trabajo, debido a los nuevos programas de fortalecimiento de las medianas y pequeñas empresas, y al sector agrícola, entre otros.

2. Prospectiva Tecnológica

2.1. Metodología utilizada.

Para el desarrollo de este estudio se realizaron las siguientes actividades:

- ✓ Se identificaron las entidades y/o personas claves del sector para solicitar su apoyo a la ejecución del proceso.
 - Ministerio de Obras Públicas.
 - Ministerio de Trabajo.
 - Colegio Dominicano de Ingenieros, Arquitectos y Agrimensores (CODIA).
 - Representantes de universidades
 - Representantes empresas del sector construcción.
 - Facilitadores de la Institución vinculados al área
 - Personal técnico del Departamento de Investigación y Estadísticas de Mercados Laborales
 - Personal técnico del Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular.

- ✓ Se contactaron las personas y/o instituciones vía telefónica, para informarles sobre los objetivos del estudio e invitarlos a colaborar con la institución en el desarrollo del mismo.

- ✓ Se les remitió una comunicación, firmada por la Dirección General de la Institución, a las personas seleccionadas explicándoles el objetivo del estudio e invitándolos a participar en el mismo.

2.2. Grupo Ejecutor

Tabla No.1 Grupo Ejecutor – Personal Externo a la Institución	
Nombre	Institución
Ing. Héctor Bretón	Vicepresidente de ACOPROVI (Asoc. de Constructores de Viviendas).
Ing. Altagracia Espaillat	Ministerio de Trabajo.
Ing. José Miguel Méndez Cabral	Constructora MC, C x A
Ing. Sonia Merán	Colegio Dominicano de Ingenieros, Arquitectos y Agrimensores (CODIA).
Ing. Pedro Batista	Facilitador Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra (PUCMM)
Carmen Leyda Mora	Viceministro de Obras Públicas.

Tabla No.2 Grupo Ejecutor –Personal Interno de la Institución	
Nombre	Cargo
Ing. Miguel Hernández	Facilitador
Arquitecta Michelle Fernández	Facilitadora
Ing. Dante de los Santos:	Técnico de Desarrollo y Vinculación Curricular para el sector de Construcción Civil.
Lic. Mirtha Ditrén	Técnico Departamento de Investigación y Estadísticas de Mercados Laborales

- ✓ Se realizaron visitas a diferentes instituciones para explicarle los Objetivos del estudio a las personas seleccionadas.
- ✓ Se realizó la 1era. reunión con el grupo de expertos (Grupo Ejecutor) para presentarles la metodología a utilizar. En esta reunión se les entregó el cuestionario Delphi para que evaluaran la posible difusión de las tecnologías identificadas para los próximos 10 años. Se acordó que ellos evaluarían el cuestionario y lo remitirían vía correo electrónico al personal de la institución responsable de coordinar del estudio.

Nota: A esta reunión asistieron del Ministerio de Trabajo, el Lic. Junior Rafael Céspedes en sustitución de la Ing. Altagracia Espaillat y Maribel Medina del Ministerio de Obras Públicas en sustitución de la Ing. Carmen Leyda Mora.

- ✓ Se recibieron vía correo electrónico los cuestionarios Delphi completados y se procedió a procesar los datos para identificar las tecnologías que tendrían mayor difusión de acuerdo a la opinión de los expertos. Para el procesamiento de los datos se utilizó el software SPSS.
- ✓ Luego del 2do. taller realizado en Costa Rica, se procedió a validar las informaciones resultantes de la 1era. ronda de aplicación del cuestionario Delphi. Esta validación se realizó vía correo electrónico, se incluyeron nuevos especialistas para realizar la validación.

Tabla No.3
Estudio Prospectivo Sector Construcción Civil
Tendencias Tecnológicas - Sector Construcción Civil - 1ª Rueda Delphi

Tecnologías Emergentes Específicas	Conocimiento del Entrevistado sobre el Tema	Tasa de Difusión de la Tecnología en América Central considerando			Principal variable que impacta en la difusión de la referida tecnología	Otros		
		Hasta 30%	Hasta 50%	Hasta 70%				
Sistemas Estructurales	1	Hormigón autocompactante - Aditivos superplastificantes para hormigón - <u>Uso en cimentación de elementos estructurales.</u> Se caracteriza por la alta resistencia inicial y final, autonivelante, posibilitando una rápida colocación y prácticamente prescinde de fraguado, gran adherencia al encofrado y armadura	Conoce superficialmente	2013 a 2017	2013 a 2017	2018 a 2022	El impacto de la tecnología en la reducción de los costos de producción	
	2	Mampostería estructural de bloques cerámicos - <u>Uso en viviendas y edificios comerciales.</u>	No conoce la tecnología					
	3	Mampostería estructural de bloques de hormigón - <u>Uso en viviendas y edificios comerciales.</u>	Monitorea investigaciones	2013 a 2017	2013 a 2017	2013 a 2017		Ya se utiliza en RD

Tabla No.3
Estudio Prospectivo Sector Construcción Civil
Tendencias Tecnológicas - Sector Construcción Civil - 1ª Rueda Delphi

4	Hormigón autocompactante - <u>Uso en estructuras con gran cantidad de encofrado o con formas complejas.</u> Se caracteriza por la capacidad de moverse en el interior de las formas bajo la acción de su propio peso, sin necesidad de densificar el material, garantizando el llenado de todos los espacios vacíos de modo uniforme	Conoce recientes evoluciones	2013 a 2017	2013 a 2017	2018 a 2022	La necesidad de cambios en la estructura productiva y física de la empresa	
5	Estructuras de Hormigón de Alto Desempeño (hormigón de alta resistencia) - <u>Uso en edificaciones de gran altura</u>	Monitorea investigaciones	2013 a 2017	2013 a 2017	2013 a 2017		Ya se utiliza en RD

Tabla No.4
Estudio Prospectivo Sector Construcción Civil
Nuevos especialistas que se agregaron en la 2da. Ronda para la validación de las tecnologías.

Especialista	Empresa	Correo Electrónico
Ing. Mario Marcano	ODEBRECH, empresa constructora	mariomarcano.s@gmail.com
Carlos Peralta	Director General Acero Estrella, empresa constructora.	cperalta@estrella.com.do
Ing. Félix Ravelo	Empresa constructora: Ravelo, Domínguez y Asociados.	fjravelo@gmail.com
Juan Martínez	Facilitador Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD)	jodomfo@hotmail.com
Arquitecta Ileana Polanco	Grupo Arquitectura i ambiente (GAiA)	ilepolanco@gmail.com
Ing. Rosanny Contreras:	Enc. Unidad de Gestión de Proyectos INFOTEP	icontreras@infotep.gob.do

2.3. Resultados de la Prospectiva Tecnológica.

Como resultado de la validación realizada se identificaron **18 tecnologías** que presentaron mayor tendencia de proyección, **entre un 50% y un 70%**, para los próximos 10 años según los especialistas consultados.

Tabla No.5 Tecnologías con mayor difusión en los próximos 10 años (resultados de la 2da fase de aplicación del cuestionario Delphi).
I. Sistemas de estructuras.
Hormigón auto-compactante - Aditivos súper-plastificantes para hormigón
Mampostería estructural de bloques de hormigón
Estructuras de hormigón pretensado
Estructuras mixtas de hormigón y acero
Estructuras metálicas
Estructuras livianas en Steel Frame (perfiles metálicos)
Paredes estructurales de hormigón armado <i>in situ</i>
Paneles de yeso acartonado para paredes internas de cerramientos y tabiques
II. Sistemas de revestimiento.
Morteros adhesivos flexibles para colocación de azulejos - Uso en edificaciones residenciales
Sistemas de pintura de alta durabilidad - Uso en fachadas externas para edificaciones residenciales y comerciales.
Revestimiento decorativo monocapa
III. Tecnología de la Información.
Sistemas <i>Wireless</i> o Palm Top y tablets de Recolección de Datos de Obra.
Sistema de comunicación interna en el local de la obra.
IV. Sistemas de automatización.
Automatización del Control de Energía / Iluminación del predio
Componentes hidráulicos de cierre automático para economía de agua
Elevadores, grúas y guinches automatizados.
V. Materiales.
Tuberías rígidas de CPVC, sistema automático de protección contra incendio
Tuberías flexibles (PEX y Aluminio con revestimientos de poliolefinas)

2.4. Tablas de difusión de tecnologías según período.

Tabla No.6
Hormigón auto-compactante - Aditivos super-plastificantes para hormigón - Uso en cimentación de elementos estructurales

Hasta 30%	N/A	4	28.6%
	2013 a 2017	8	57.1%
	2018 a 2022	2	14.3%
	Después 2022	0	0.0%
	Total	14	100.0%
Hasta 50%	N/A	4	28.6%
	2013 a 2017	5	35.7%
	2018 a 2022	4	28.6%
	Después 2022	1	7.1%
	Total	14	100.0%
Hasta 70%	N/A	4	28.6%
	2013 a 2017	3	21.4%
	2018 a 2022	4	28.6%
	Después 2022	3	21.4%
	Total	14	100.0%

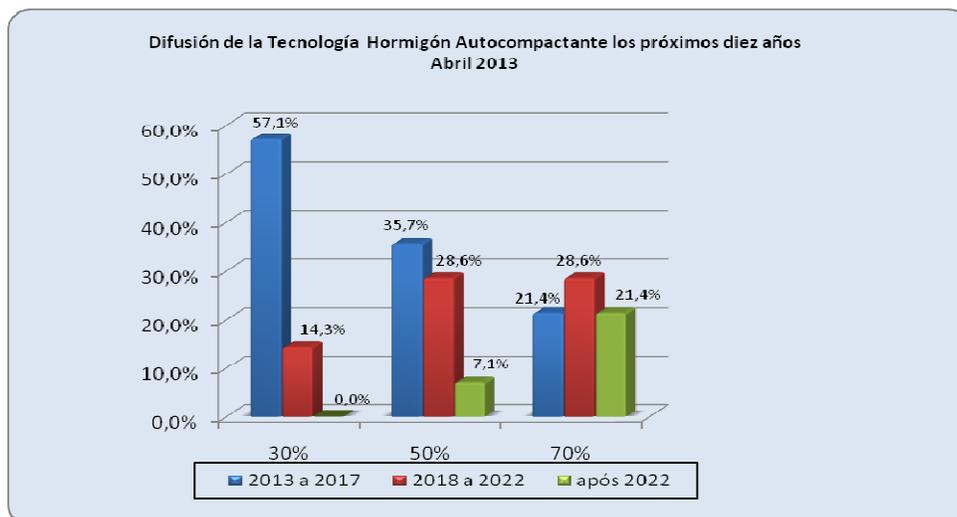


Tabla No.7
Mampostería estructural de bloques de hormigón
- Uso en viviendas y edificios comerciales

Hasta 30%	N/A	0	0.0%
	2013 a 2017	12	85.7%
	2018 a 2022	1	7.1%
	Después 2022	1	7.1%
	Total	14	100.0%
Hasta 50%	N/A	0	0.0%
	2013 a 2017	8	57.1%
	2018 a 2022	6	42.9%
	Después 2022	0	0.0%
	Total	14	100.0%
Hasta 70%	N/A	0	0.0%
	2013 a 2017	8	57.1%
	2018 a 2022	5	35.7%
	Después 2022	1	7.1%
	Total	14	100.0%

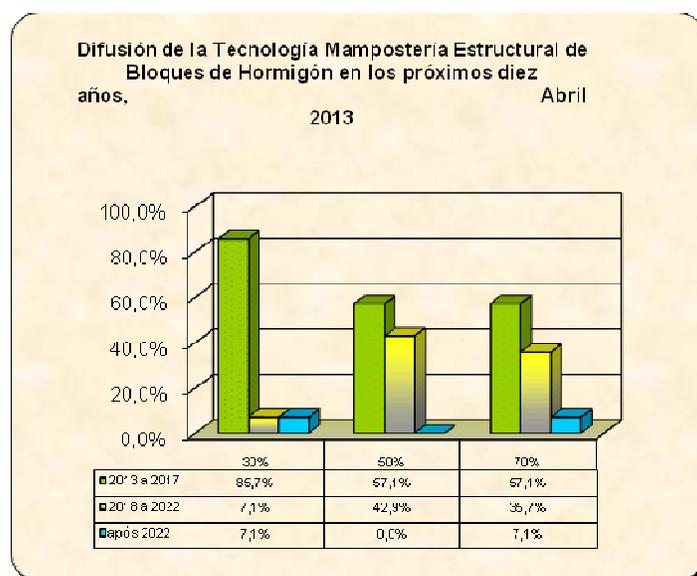


Tabla No.8
Estructuras de hormigón pretensado - Uso en obras que necesiten grandes espacios libres.

Hasta 30%	N/A	1	7.1%
	2013 a 2017	11	78.6%
	2018 a 2022	2	14.3%
	Después 2022	0	0.0%
	Total	14	100.0%
Hasta 50%	N/A	1	7.1%
	2013 a 2017	4	28.6%
	2018 a 2022	8	57.1%
	Después 2022	1	7.1%
	Total	14	100.0%
Hasta 70%	N/A	1	7.1%
	2013 a 2017	5	35.7%
	2018 a 2022	4	28.6%
	Después 2022	4	28.6%
	Total	14	100.0%

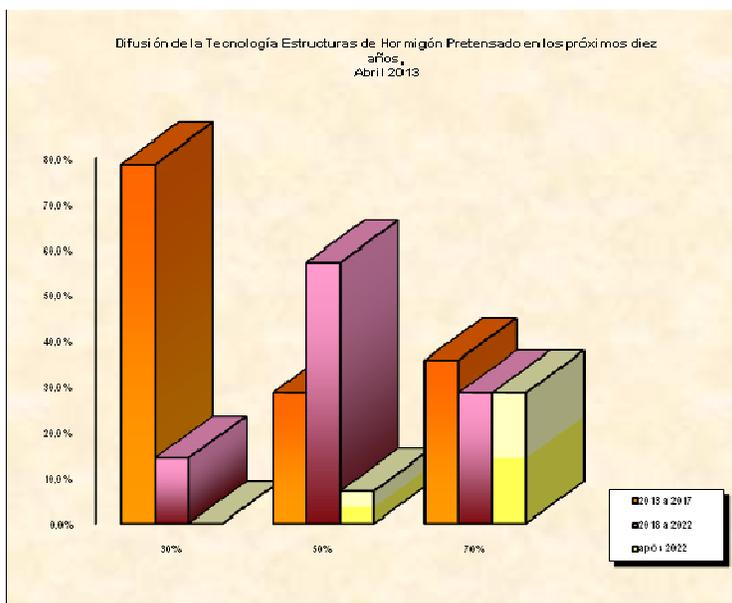


Tabla No.9
Estructuras metálicas - Uso en edificaciones horizontales y verticales con fines residenciales o comerciales

Hasta 30%	N/A	2	14.3%
	2013 a 2017	10	71.4%
	2018 a 2022	2	14.3%
	Después 2022	0	0.0%
	Total	14	100.0%
Hasta 50%	N/A	2	14.3%
	2013 a 2017	6	42.9%
	2018 a 2022	5	35.7%
	Después 2022	1	7.1%
	Total	14	100.0%
Hasta 70%	N/A	2	14.3%
	2013 a 2017	3	21.4%
	2018 a 2022	6	42.9%
	Después 2022	3	21.4%
	Total	14	100.0%

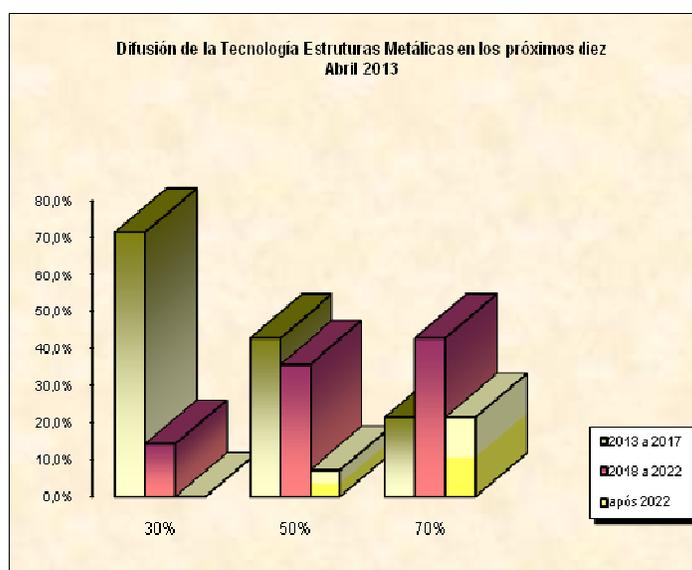


Tabla No.10
Estructuras mixtas de hormigón y acero - Uso en edificaciones horizontales y verticales con fines residenciales o comerciales

Hasta 30%	N/A	2	14.3%
	2013 a 2017	9	64.3%
	2018 a 2022	1	7.1%
	Después 2022	2	14.3%
	Total	14	100.0%
Hasta 50%	N/A	2	14.3%
	2013 a 2017	6	42.9%
	2018 a 2022	5	35.7%
	Después 2022	1	7.1%
	Total	14	100.0%
Hasta 70%	N/A	2	14.3%
	2013 a 2017	4	28.6%
	2018 a 2022	4	28.6%
	Después 2022	4	28.6%
	Total	14	100.0%

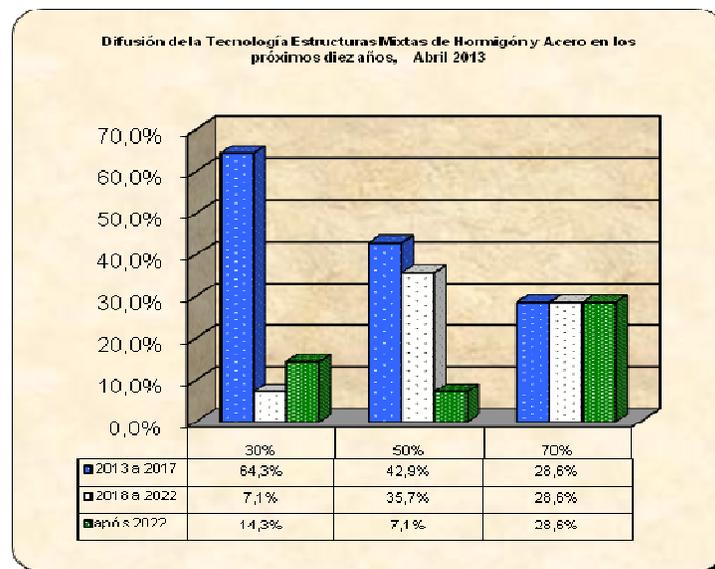


Tabla No.11
Paredes estructurales de hormigón armado in situ - Uso en edificaciones horizontales y verticales.

Hasta 30%	N/A	3	21.4%
	2013 a 2017	11	78.6%
	2018 a 2022	0	0.0%
	Después 2022	0	0.0%
	Total	14	100.0%
Hasta 50%	N/A	3	21.4%
	2013 a 2017	7	50.0%
	2018 a 2022	3	21.4%
	Después 2022	1	7.1%
	Total	14	100.0%
Hasta 70%	N/A	3	21.4%
	2013 a 2017	3	21.4%
	2018 a 2022	5	35.7%
	Después 2022	3	21.4%
	Total	14	100.0%

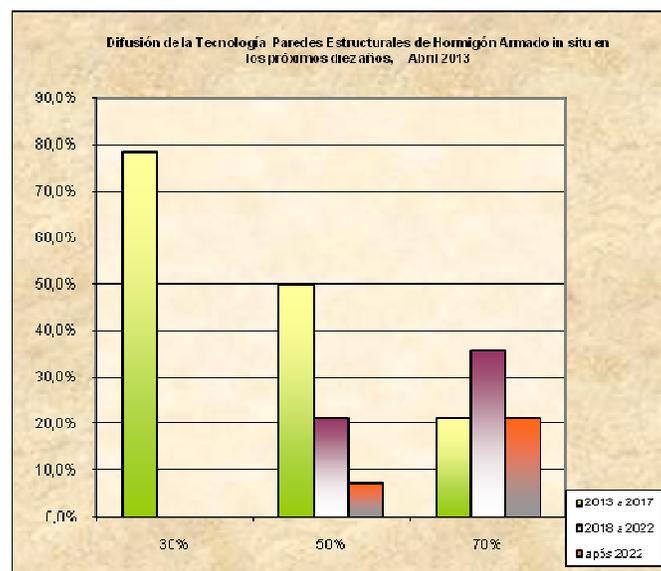


Tabla No.12
Paneles de yeso acartonado para paredes internas de cerramientos y tabiques (Drywall)

Hasta 30%	N/A	2	14.3%
	2013 a 2017	7	50.0%
	2018 a 2022	4	28.6%
	Después 2022	1	7.1%
	Total	14	100.0%
Hasta 50%	N/A	2	14.3%
	2013 a 2017	4	28.6%
	2018 a 2022	7	50.0%
	Después 2022	1	7.1%
	Total	14	100.0%
Hasta 70%	N/A	2	14.3%
	2013 a 2017	3	21.4%
	2018 a 2022	2	14.3%
	Después 2022	7	50.0%
	Total	14	100.0%

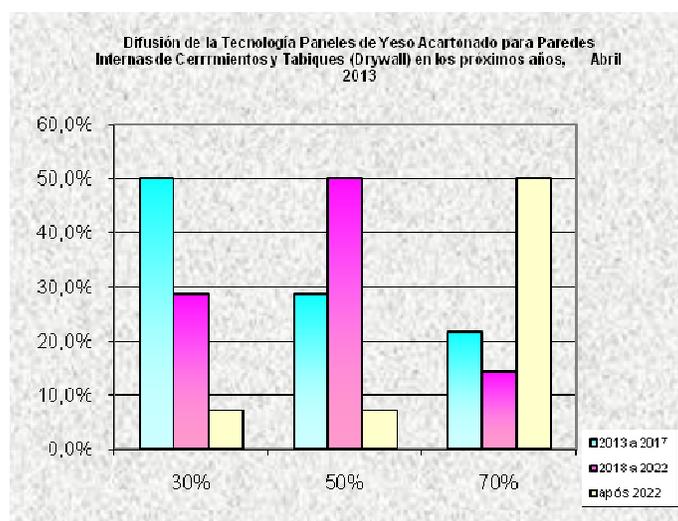


Tabla No.13
Morteros adhesivos flexibles para colocación de azulejos - Uso en edificaciones residenciales y comerciales.

Hasta 30%	N/A	3	21.4%
	2013 a 2017	8	57.1%
	2018 a 2022	2	14.3%
	Después 2022	1	7.1%
	Total	14	100.0%
Hasta 50%	N/A	3	21.4%
	2013 a 2017	6	42.9%
	2018 a 2022	4	28.6%
	Después 2022	1	7.1%
	Total	14	100.0%
Hasta 70%	N/A	3	21.4%
	2013 a 2017	6	42.9%
	2018 a 2022	1	7.1%
	Después 2022	4	28.6%
	Total	14	100.0%

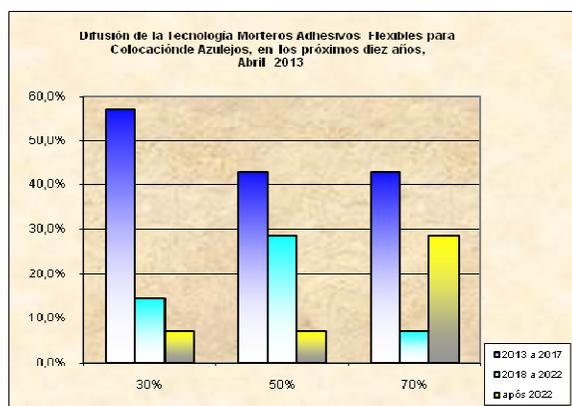


Tabla No.14
Sistemas de pintura de alta durabilidad - Uso en fachadas externas para edificaciones residenciales y comerciales.

Hasta 30%	N/A	1	7.1%
	2013 a 2017	9	64.3%
	2018 a 2022	3	21.4%
	Después 2022	1	7.1%
	Total	14	100.0%
Hasta 50%	N/A	1	7.1%
	2013 a 2017	6	42.9%
	2018 a 2022	5	35.7%
	Después 2022	2	14.3%
	Total	14	100.0%
Hasta 70%	N/A	1	7.1%
	2013 a 2017	6	42.9%
	2018 a 2022	2	14.3%
	Después 2022	5	35.7%
	Total	14	100.0%

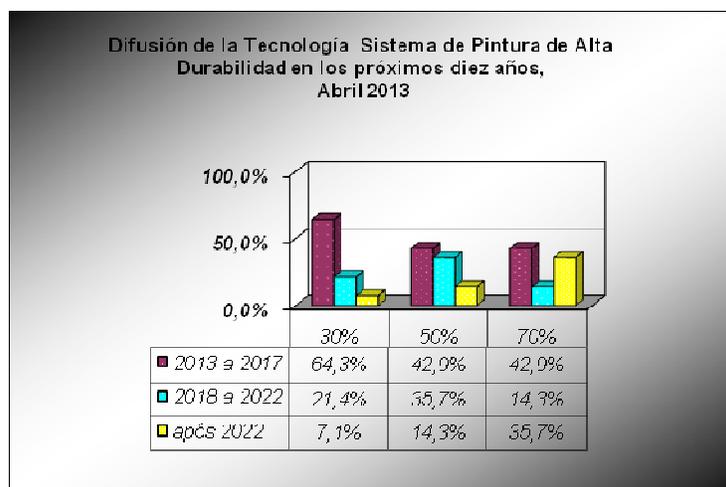


Tabla No.15
Revestimiento decorativo monocapa - Uso en edificaciones habitacionales y comerciales.

Hasta 30%	N/A	4	28.6%
	2013 a 2017	8	57.1%
	2018 a 2022	2	14.3%
	Después 2022	0	0.0%
	Total	14	100.0%
Hasta 50%	N/A	4	28.6%
	2013 a 2017	4	28.6%
	2018 a 2022	6	42.9%
	Después 2022	0	0.0%
	Total	14	100.0%
Hasta 70%	N/A	4	28.6%
	2013 a 2017	1	7.1%
	2018 a 2022	4	28.6%
	Después 2022	5	35.7%
	Total	14	100.0%

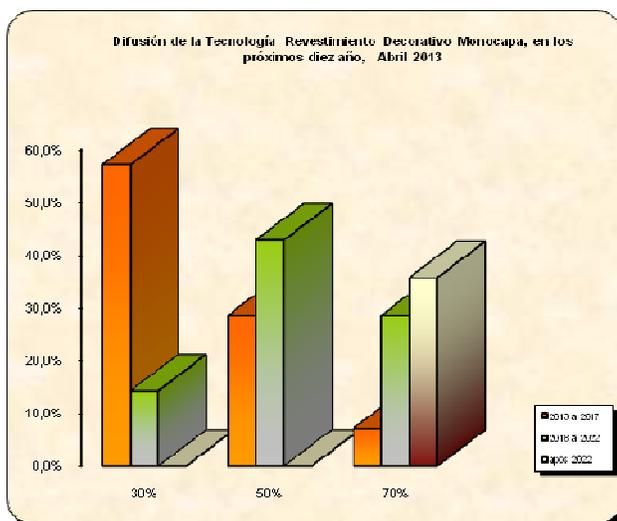


Tabla No.16
Elevadores y Guinches automatizados

Hasta 30%	N/A	1	7.1%
	2013 a 2017	9	64.3%
	2018 a 2022	3	21.4%
	Después 2022	1	7.1%
	Total	14	100.0%
Hasta 50%	N/A	1	7.1%
	2013 a 2017	5	35.7%
	2018 a 2022	6	42.9%
	Después 2022	2	14.3%
	Total	14	100.0%
Hasta 70%	N/A	1	7.1%
	2013 a 2017	5	35.7%
	2018 a 2022	4	28.6%
	Después 2022	4	28.6%
	Total	14	100.0%

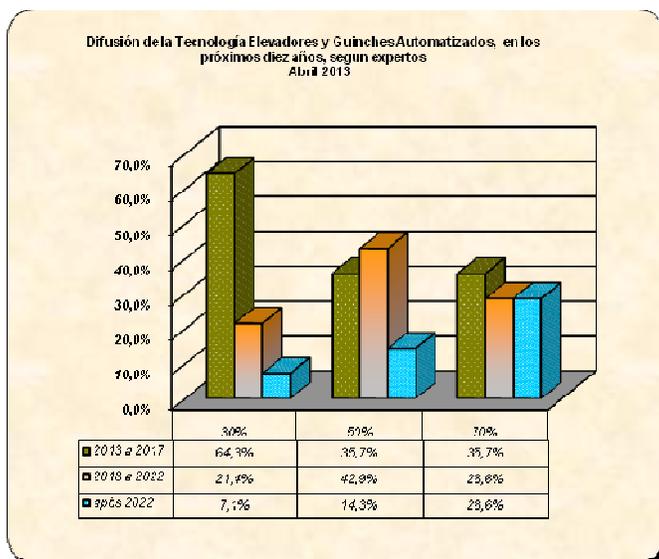


Tabla No.17
Sistemas Wireless o Palm Top y tablets de Recolección de Datos de Obra

Hasta 30%	N/A	3	21.4%
	2013 a 2017	10	71.4%
	2018 a 2022	1	7.1%
	Después 2022	0	0.0%
	Total	14	100.0%
Hasta 50%	N/A	3	21.4%
	2013 a 2017	7	50.0%
	2018 a 2022	3	21.4%
	Después 2022	1	7.1%
	Total	14	100.0%
Hasta 70%	N/A	3	21.4%
	2013 a 2017	2	14.3%
	2018 a 2022	7	50.0%
	Después 2022	2	14.3%
	Total	14	100.0%

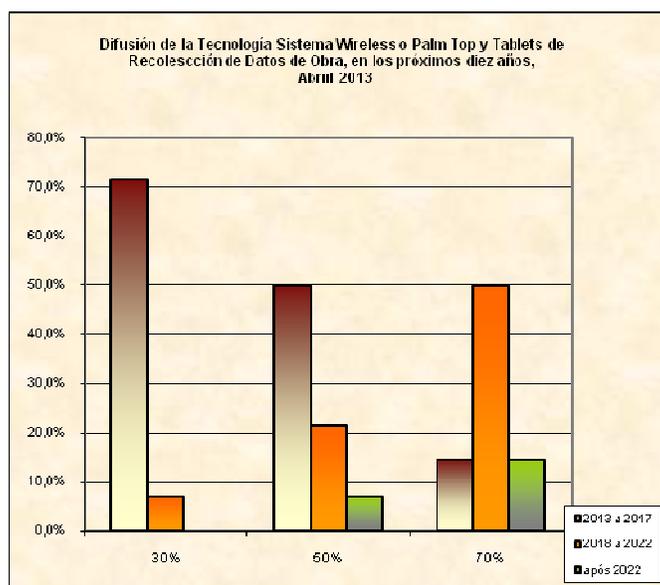


Tabla No.18
Sistemas de Comunicación Interna en el Local de Obra

Hasta 30%	N/A	2	14.3%
	2013 a 2017	11	78.6%
	2018 a 2022	1	7.1%
	Después 2022	0	0.0%
	Total	14	100.0%
Hasta 50%	N/A	2	14.3%
	2013 a 2017	7	50.0%
	2018 a 2022	5	35.7%
	Después 2022	0	0.0%
	Total	14	100.0%
Hasta 70%	N/A	2	14.3%
	2013 a 2017	6	42.9%
	2018 a 2022	1	7.1%
	Después 2022	5	35.7%
	Total	14	100.0%

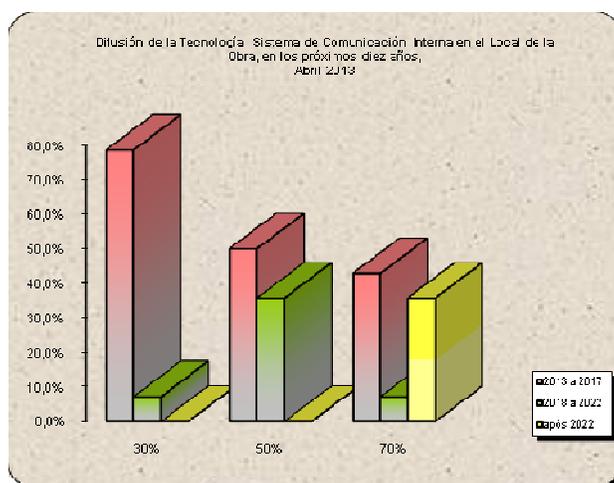


Tabla No.19
Automatización del Control de Energía / Iluminación del predio - Uso en edificaciones de sistema automatizado eléctrico.

Hasta 30%	N/A	4	28.6%
	2013 a 2017	6	42.9%
	2018 a 2022	3	21.4%
	Después 2022	1	7.1%
	Total	14	100.0%
Hasta 50%	N/A	4	28.6%
	2013 a 2017	3	21.4%
	2018 a 2022	5	35.7%
	Después 2022	2	14.3%
	Total	14	100.0%
Hasta 70%	N/A	4	28.6%
	2013 a 2017	2	14.3%
	2018 a 2022	3	21.4%
	Después 2022	5	35.7%
	Total	14	100.0%

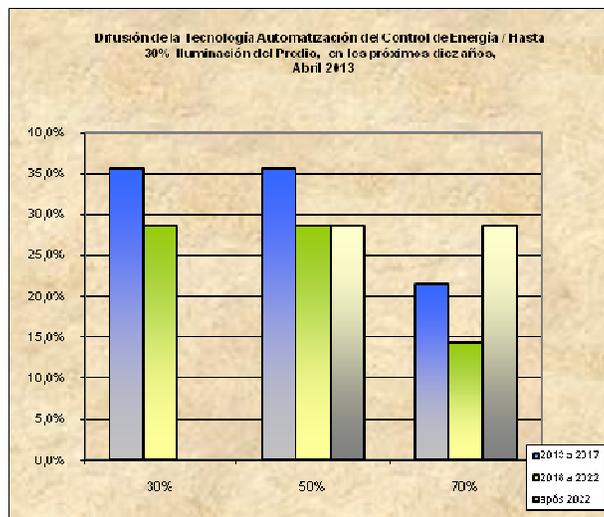


Tabla No.20
Tuberías rígidas de CPVC, sistema automático de protección contra incendio

Hasta 30%	N/A	3	21.4%
	2013 a 2017	7	50.0%
	2018 a 2022	4	28.6%
	Después 2022	0	0.0%
	Total	14	100.0%
Hasta 50%	N/A	3	21.4%
	2013 a 2017	4	28.6%
	2018 a 2022	5	35.7%
	Después 2022	2	14.3%
	Total	14	100.0%
Hasta 70%	N/A	3	21.4%
	2013 a 2017	1	7.1%
	2018 a 2022	7	50.0%
	Después 2022	3	21.4%
	Total	14	100.0%

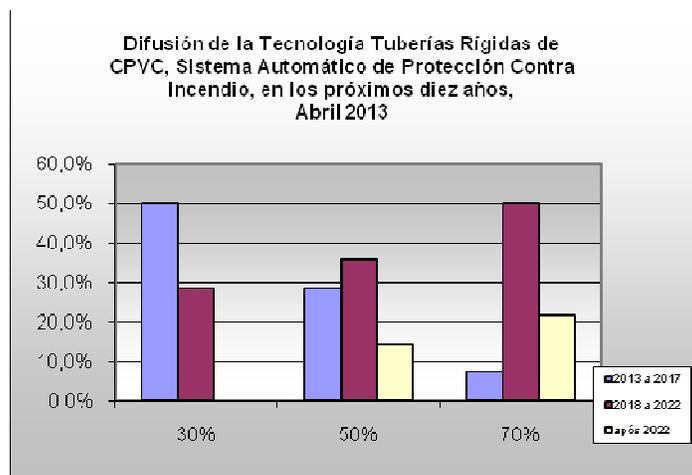
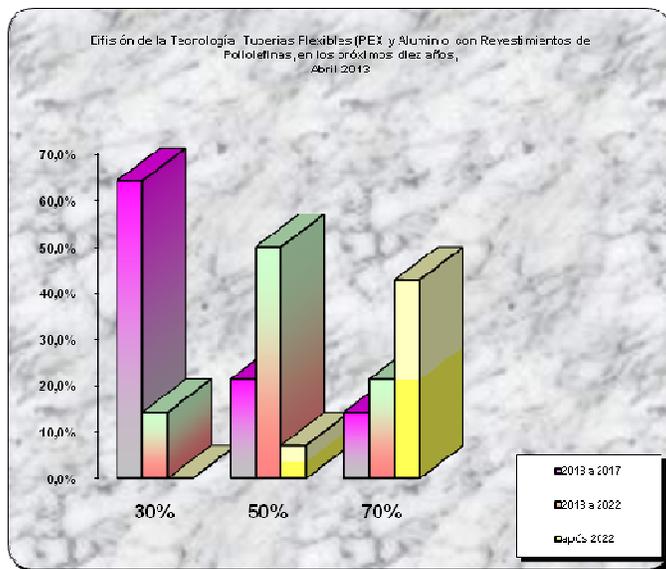


Tabla No.21
Tuberías flexibles (PEX y Aluminio con revestimientos de poliolefinas) para distribución de agua caliente y fría.

Hasta 30%	N/A	3	21.4%
	2013 a 2017	9	64.3%
	2018 a 2022	2	14.3%
	Después 2022	0	0.0%
	Total	14	100.0%
Hasta 50%	N/A	3	21.4%
	2013 a 2017	3	21.4%
	2018 a 2022	7	50.0%
	Después 2022	1	7.1%
	Total	14	100.0%
Hasta 70%	N/A	3	21.4%
	2013 a 2017	2	14.3%
	2018 a 2022	3	21.4%
	Después 2022	6	42.9%
	Total	14	100.0%



3. Impactos ocupacionales.

3.1. Metodología de trabajo.

- ✓ Se procedió a identificar las ocupaciones que intervienen en el sector construcción, por medio de consulta a los especialistas del área.
- ✓ Se identificaron unas 10 ocupaciones como las de mayor participación en el proceso de construcción.



- ✓ Se elaboró una matriz con las 18 tecnologías resultantes de la prospectiva tecnológica y las ocupaciones del sector construcción (10 ocupaciones).

3.2. Matriz de impacto ocupacional.

Tabla No.22
Matriz de impacto ocupacional.

Tecnologías Emergentes Específicas		Ingenieros		Arquitectos		Capataz		Albañil		Electricistas		Fontaneros		Carpinteros		Soldadores		Maestros de obra		Pintor de Construcción		
		incremental	Alto impacto	incremental	Alto impacto	incremental	Alto impacto	incremental	Alto impacto	incremental	Alto impacto	incremental	Alto impacto	incremental	Alto impacto							
1	Hormigón autocompactante - Aditivos super-plastificantes para hormigón - Uso en cimentación de elementos estructurales. Se caracteriza por la alta resistencia inicial y final, autonivelante, posibilitando una rápida colocación y prácticamente prescinde de fraguado, gran adherencia al encofrado y armadura		x						x											x		
2	Mampostería estructural de bloques de hormigón - Uso en viviendas y edificios comerciales.	x						x		x				x						x		x

Tabla No.22

Matriz de impacto ocupacional.

Tecnologías Emergentes Específicas	Ingenieros		Arquitectos		Capataz		Albañil		Electricistas		Fontaneros		Carpinteros		Soldadores		Maestros de obra		Pintor de Construcción		
	incremental	Alto impacto	incremental	Alto impacto	incremental	Alto impacto	incremental	Alto impacto	incremental	Alto impacto	incremental	Alto impacto	incremental	Alto impacto							
3 Estructuras de hormigón pretensado - Uso en obras que necesiten grandes espacios libres. Se caracteriza por la reducción de las tensiones de tracción provocadas por la flexión y por los esfuerzos cortante o cizalladuras, reducción de la incidencia de grietas, reducción de las cantidades necesarias de cemento y de acero		x			x											x	x			x	
4 Estructuras metálicas - <u>Uso en edificaciones horizontales y verticales con fines residenciales o comerciales.</u>		x			x											x					
5 Paredes estructurales de hormigón armado <i>in situ</i> - <u>Uso en edificaciones horizontales y verticales.</u>		x	x					x	x				x					x	x		
6 Paneles de yeso acartonado para paredes internas de cerramientos y tabiques (<i>Drywall</i>)	x		x										x		x						
7 Morteros adhesivos flexibles para colocación de azulejos - <u>Uso en edificaciones residenciales y comerciales.</u>	x																x			x	

Tabla No.22
Matriz de impacto ocupacional.

Tecnologías Emergentes Específicas	Ingenieros		Arquitectos		Capataz		Albañil		Electricistas		Fontaneros		Carpinteros		Soldadores		Maestros de obra		Pintor de Construcción		
	incremental	Alto impacto	incremental	Alto impacto	incremental	Alto impacto	incremental	Alto impacto	incremental	Alto impacto	incremental	Alto impacto	incremental	Alto impacto	incremental	Alto impacto	incremental	Alto impacto	incremental	Alto impacto	
8	Sistemas de pintura de alta durabilidad - Uso en fachadas externas para edificaciones residenciales y comerciales.																				
	x			x	x																x
9	Revestimiento decorativo monocapa - Uso en edificaciones habitacionales y comerciales.																				
	x		x		x													x		x	
10	Elevadores y Guinches automatizados																				
	x				x				x							x					
11	Sistemas <i>Wireless</i> o Palm Top y tablets de Recolección de Datos de Obra.																				
	x				x				x				x					x			
12	Estructuras mixtas de hormigón y acero - Uso en edificaciones horizontales y verticales con fines residenciales o comerciales.																				
		x	x													x		x			
13	Paneles de yeso acartonado para paredes internas de cerramientos y tabiques (<i>Drywall</i>)																				
	x			x														x		x	
14	Sistemas de Comunicación Interna en el Local de Obra.																				
		x			x					x								x			

Tabla No.22
Matriz de impacto ocupacional.

Tecnologías Emergentes Específicas	Ingenieros		Arquitectos		Capataz		Albañil		Electricistas		Fontaneros		Carpinteros		Soldadores		Maestros de obra		Pintor de Construcción		
	incremental	Alto impacto	incremental	Alto impacto	incremental	Alto impacto	incremental	Alto impacto	incremental	Alto impacto	incremental	Alto impacto	incremental	Alto impacto							
15 Automatización del Control de Energía / Iluminación del predio - <u>Uso en edificaciones</u> de sistema automatizado eléctrico / iluminación, basado en control de la demanda, del factor de potencia, del automatismo de encendido de generadores e transferencia de cargas, de iluminación y optimización del consumo.	x				x						x										
16 Componentes hidráulicos de cierre automático para economía de agua - <u>Uso en sistemas prediales hidrosanitarios en inodoros, cisternas de descargas y comandos hidráulicos de volúmenes reducidos con una descarga máxima de 6,8 litros y griferías con ahorro de agua</u>	x										x		x								
17 Tuberías rígidas de CPVC, sistema automático de protección contra incendio - <u>Uso privado en residencias y uso público en hoteles, hospitales, clubes, escuelas y edificios públicos.</u>	x												x						x		

Tabla No.22

Matriz de impacto ocupacional.

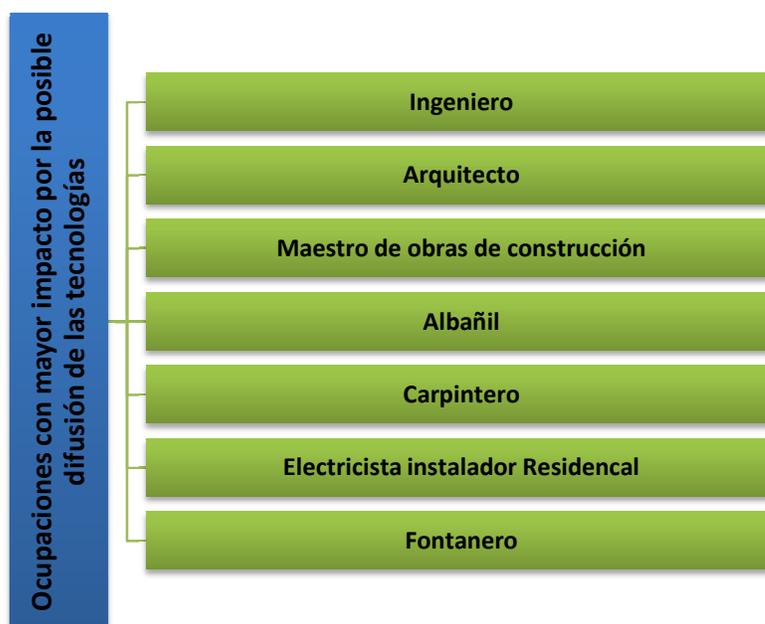
Tecnologías Emergentes Específicas	Ingenieros		Arquitectos		Capataz		Albañil		Electricistas		Fontaneros		Carpinteros		Soldadores		Maestros de obra		Pintor de Construcción		
	incremental	Alto impacto	incremental	Alto impacto	incremental	Alto impacto	incremental	Alto impacto	incremental	Alto impacto	incremental	Alto impacto	incremental	Alto impacto							
18 Tuberías flexibles (PEX y Aluminio con revestimientos de poliolefinas) para distribución de agua caliente y fría; y distribución de gas combustible - Uso en residencias, hoteles, edificios de oficinas, con sistema de tubería conductora principal y "manifolds".	x											x							x		

- ✓ Se identificaron especialistas del sector, se incluyeron los que habían trabajado con la prospectiva tecnológica y se agregaron otros.

Tabla No. 23			
Especialistas consultados para el análisis de impacto ocupacional.			
Nombre	Institución	Teléfono	Correo electrónico
Ing. Héctor Bretón	Vice-presidente Acoprovi	809-980-2830	cp@claro.net.do
Ing. Pedro Batista	Facilitador PUCMM	809-223-1463	Gabriel_batista@hotmail.com
Ing. José Miguel Méndez Cabral	Constructora MC, C X A	809-540-2575	p.inmega@gmail.com
Ing. Carlos Peralta	Director Acero Estrella, empresa constructora	809-247-3434	cperalta@estrella.com.do
Ing. Félix Ravelo	Ravelo, Domínguez y Asociados, empresa constructora	829-380-6507	fjravelo@gmail.com
Arq. Ileana Polanco	Empresa constructora	809-2584218	ilepolanco@gmail.com
Ing. Mario Marcano	Ing. Supervisor de obras, ODEBRECH	876-844-9929	Mariomarcano.s@gmail.com
Ing. Dante de los Santos	Técnico de Diseño y Desarrollo Curricular INFOTEP	809-566-4161 Ext. 2286	Adellosantos@infotep.gob.do
Ing. Rosanny Contreras	Enc. Gestión de Proyectos INFOTEP	809-566-4161 Ext. 2236	icontreras@infotep.gob.do
Miguel Hernández	Facilitador INFOTEP	829-986-4173	Miguelhdelossanto@yahoo.com

3.3. Resultados del análisis de impacto ocupacional.

- ✓ Se analizaron y procesaron los resultados recibidos y se identificaron siete (7) ocupaciones como las que experimentarán mayor impacto por la difusión de las nuevas tecnologías, estas son:



De estas ocupaciones se trabajarán las recomendaciones para actualizar los programas de formación de cinco (5) ocupaciones, que son las que actualmente se imparten por la institución, se excluyen las dos (2) primeras, ya que estas se imparten a nivel universitario.

3.4. Impacto ocupacional de las nuevas tecnologías en las ocupaciones del sector.

Tabla No.24 Impacto ocupacional de las nuevas tecnologías en las ocupaciones del sector.	
NUEVA TECNOLOGÍA	OCUPACIONES
SISTEMA DE ESTRUCTURAS	
<p>Hormigón Autocompactante –Aditivos Súper-Plastificantes para Hormigón. Uso en cimentación de elementos estructurales. Se caracteriza por la alta resistencia inicial y final, autonivelante, posibilitando una rápida colocación y prácticamente prescinde de fraguado, gran adherencia al encofrado y armadura</p>	<p>Maestro Constructor Albañil Carpintero Supervisor de construcción Electricista Instalador Residencial</p>
<p>Mampostería Estructural de Bloques de Hormigón Uso en viviendas y edificios comerciales</p>	<p>Maestro Constructor Albañil Carpintero Supervisor de construcción Electricista Instalador Residencial</p>
<p>Estructuras de Hormigón Pretensado – Uso en obras que necesiten grandes espacios libres. se caracteriza por la reducción de las tensiones de tracción provocadas por la flexión y por los esfuerzos cortante o cizalladuras, reducción de la incidencia de grietas, reducción de las cantidades necesarias de cemento y de acero</p>	<p>Maestro Constructor Albañil Carpintero Supervisor de construcción Electricista Instalador Residencial</p>
<p>Estructuras metálicas – Uso en edificaciones horizontales y verticales con fines residenciales o comerciales</p>	<p>Maestro Constructor Albañil Carpintero Supervisor de construcción Electricista Instalador Residencial</p>
<p>Paredes estructurales de hormigón armado in situ –Uso en edificaciones horizontales y verticales</p>	<p>Maestro Constructor Albañil Carpintero Supervisor de construcción</p>
<p>Paneles de yeso acartonado para paredes internas de cerramientos y tabiques (Drywall)</p>	<p>Maestro Constructor Albañil Carpintero Supervisor de construcción</p>
SISTEMAS DE REVESTIMIENTO	
<p>Mortero adhesivos flexibles para colocación de azulejos – Uso en edificaciones residenciales y comerciales</p>	<p>Maestro Constructor Albañil Carpintero Supervisor de construcción</p>
<p>Sistemas de pintura de alta durabilidad – Uso en fachadas externas para edificaciones residenciales y comerciales</p>	<p>Maestro Constructor Albañil Carpintero Supervisor de construcción</p>

Tabla No.24 Impacto ocupacional de las nuevas tecnologías en las ocupaciones del sector.	
NUEVA TECNOLOGÍA	OCUPACIONES
	Pintor de Construcción
Revestimiento decorativo monocapa – Uso en edificaciones habitacionales y comerciales	Maestro Constructor Albañil Carpintero Supervisor de construcción
TECNOLOGIA DE LA INFORMACION	
Sistemas Wireless o Palm Top y Tablets de Recolección de Datos en la Obra	Maestro Constructor Supervisor de construcción Albañil
Sistemas de Comunicación interna en el local de la obra	Maestro Constructor Supervisor de construcción Albañil
SISTEMAS DE AUTOMATIZACION	
Automatización del Control de Energía / Iluminación del Predio	Electricistas Maestro Constructor Supervisor de construcción
Componentes Hidráulicos de cierre automático para la economía de Agua	Fontaneros Maestro Constructor Supervisor de construcción
Elevadores, Grúas y Guinches Automatizados	Maestro Constructor Supervisor de construcción Albañiles
MATERIALES	
Tuberías Rígidas de CPVC, Sistema Automático de Protección contra Incendio	Fontaneros Electricistas Maestro Constructor Supervisor de construcción
Tuberías Flexibles (PEX y Aluminio con revestimientos de poliolefinas) para distribución de agua caliente y fría, y distribución de gas combustible	Fontaneros Electricistas Maestro Constructor Supervisor de construcción

- ✓ Se convocó a un grupo reducido de especialistas, externos e internos, para validar las informaciones del impacto ocupacional y realizar las recomendaciones para la modificación de la oferta curricular del sector.

3.5. Listado de especialistas consultados para analizar los nuevos conocimientos, actividades, habilidades y actitudes por ocupación.

Tabla No.24 Listado de especialistas consultados para analizar los nuevos conocimientos, actividades, habilidades y actitudes por ocupación.	
Especialista	Cargo, empresa
Ing. Héctor Bretón	Vicepresidente de ACOPROVI (Asoc. de Constructores de Viviendas).
Ing. José Báez	Director Escuela Nacional de Construcción (ENACO).
Ing. Mario Marcano	Supervisor ODEBRECH, empresa constructora.
Ing. Félix Ravelo	Empresa constructora: Ravelo, Domínguez y Asociados.
Ing. Rosanny Contreras:	Enc. Unidad de Gestión de Proyectos INFOTEP
Ing. Dante de los Santos:	Técnico de Desarrollo y Vinculación Curricular para el sector de Construcción Civil.

Se realizó una ronda con estos especialistas para definir las nuevas actividades, conocimientos, habilidades y actitudes para las cinco (5) ocupaciones seleccionadas.

3.6. Análisis de los impactos ocupacionales sector de construcción civil.

DIMENSIÓN TECNOLÓGICA

Tabla No. 25 Datos de los Especialistas	
Nombre del entrevistado:	Externos: Ing. Héctor Bretón, Ing. José Báez, Ing. Mario Emilio Marcano, Ing. Félix Ravelo, Ing. Víctor Marcano Internos: Ing. Rosanny Contreras, Ing. Arsenio Dante de los Santos.
Nombre de la Empresa/Institución	Externos: Asoc. de Constructores de Viviendas (ACOPROVI), Escuela Nacional de Construcción (ENACO), ODEBRECH (Empresa Constructora), Ravelo Domínguez y Asociados (Empresa Constructora)
Cargo/Función:	Vice-presidente ACOPROVI, Director ENACO, Supervisor de obras, Director empresa.
Dirección:	

Tomando como base las Ocupaciones/funciones que tendrán mayor impacto debido a los probables cambios tecnológicos, se identificaron las posibles nuevas **ACTIVIDADES**, nuevos **CONOCIMIENTOS**, nuevas **HABILIDADES y ACTITUDES** que deberán poseer y/o desarrollar los profesionales de las cinco (5) ocupaciones trabajadas.

GRUPOS OCUPACIONALES/ OCUPACIONES:

1.- MAESTRO DE OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

ACTIVIDADES:

- Realizar encofrados
- Diseñar mezcla de concretos y morteros
- Administrar materiales de construcción relacionados con las nuevas tecnologías
- Manejar sistemas de comunicación

CONOCIMIENTOS

- Elaboración de mezclas de concreto
- Concreto armado
- Acero de refuerzo
- Mecánica de suelos
- Topografía
- Sistemas de Medición (Metrología)
- Nivelación
- Comportamiento del hormigón
- Estructuras Metálicas
- Propiedades del Yeso
- Geometría aplicada
- Química y aplicación de pintura
- Conocimientos básicos de computadora, manejo de SW
- Conocimientos de electricidad residencial

HABILIDADES

- Relaciones humanas
- Ética
- Don de mando
- Organizado

GRUPOS OCUPACIONALES/ OCUPACIONES:

1.- MAESTRO DE OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

- Creativo
- Resolución de problemas
- Sentido de urgencia (saber priorizar)
- Aptitudes para la matemática

ACTITUDES

- Responsable
- Proactivo
- Puntual
- Buena disposición al trabajo
- Compromiso
- Liderazgo

GRUPOS OCUPACIONALES/ OCUPACIONES:

2. ALBAÑIL

ACTIVIDADES:

- Colocar bloques de hormigón
- Vibrar hormigón
- Vaciar hormigón
- Colocar azulejos
- Dar terminación a la obra (revestimiento decorativo monocapa, entre otros)
- Manejar nuevos equipos, herramientas y materiales de construcción
- Manejar sistemas de comunicación

GRUPOS OCUPACIONALES/ OCUPACIONES:

2. ALBAÑIL

CONOCIMIENTOS

- Identificación y uso de nuevos materiales de construcción
- Manejo de equipo auto-compactante
- Geometría aplicada
- Sistemas de medición (Metrología)
- Nivelación
- Dominio de los trabajos de vaciado de concreto
- Doblado y colocación de acero
- Colocación de azulejos
- Terminación de la obra
- Conocimientos básicos de informática, manejo de SW

HABILIDADES

- Relaciones humanas
- Ética
- Organización
- Objetividad
- Resolución de problemas
- Sentido de urgencia
- Aptitudes para la matemática

ACTITUDES

- Responsable
- Determinación
- Puntual
- Buena disposición al trabajo
- Compromiso

GRUPOS OCUPACIONALES/ OCUPACIONES:

3.- CARPINTERO

ACTIVIDADES:

- Nivelar
- Emplear herramientas y elementos estructurales de encofrado
- Armar estructuras con paneles metálicos
- Encofrar

CONOCIMIENTOS

- Geometría aplicada
- Manejo de herramientas para el encofrado de los diferentes elementos estructurales
- Sistemas de medición (Metrología)
- Nivelación
- Dominio de los trabajos de vaciado de concreto
- Doblado y colocación de acero

HABILIDADES

- Relaciones humanas
- Ética
- Organizado
- Sentido de urgencia
- Aptitudes para la matemática

ACTITUDES

- Responsable
- Preciso
- Puntual
- Buena disposición al trabajo
- Compromiso

GRUPOS OCUPACIONALES/ OCUPACIONES:

4. ELECTRICISTA INSTALADOR RESIDENCIAL

ACTIVIDADES:

- Realizar circuitos eléctricos
- Conectar circuitos eléctricos
- Reparar circuitos eléctricos

CONOCIMIENTOS

- Circuitos eléctricos
- Instalación de sistemas de automatización seguridad y de vigilancia
- Electrónica básica
- Tecnología de materiales eléctricos

HABILIDADES

- Relaciones humanas
- Ética
- Organizado
- Creativo
- Resolución de problemas
- Aptitudes para la matemática

ACTITUDES

- Responsable
- Proactivo
- Puntual
- Buena disposición al trabajo
- Compromiso

GRUPOS OCUPACIONALES/ OCUPACIONES:

5. FONTANERO.

ACTIVIDADES:

- Colocar tuberías rígidas y flexibles
- Instalar equipos sanitarios automatizados
- Instalar sistema contra incendios

CONOCIMIENTOS

- Hidráulica
- Topografía
- Geometría
- Características de materiales hidráulicos

HABILIDADES

- Relaciones humanas
- Ética profesional
- Organizado
- Precisión manual

ACTITUDES

- Responsable
- Puntual
- Buena disposición al trabajo
- Compromiso

3.7. Surgimiento de nuevos profesionales.

De acuerdo a lo expresado por los especialistas consultados se identificó que para este sector sería importante contar con la ocupación de **Supervisor de Obras de Construcción**.

Objetivo: Apoyar la supervisión de la obra para verificar que se cumplan las especificaciones de construcción y se apeguen a los requisitos técnicos de calidad y de seguridad que indique el proyecto.

Dirigido a: Técnicos en construcción civil y Maestros de obras de construcción.

Para esta nueva ocupación se procedió con el grupo de especialistas a identificar las habilidades, conocimientos, habilidades y actitudes.

Supervisor de Obras de Construcción.

ACTIVIDADES:

- Supervisar la obra
- Administrar personal
- Administrar materiales de construcción (manejar inventario)
- Verificar cumplimiento de especificaciones de la construcción
- Especificaciones y cuantificación de la obra
- Trazado y Nivelación

CONOCIMIENTOS

- Lectura e interpretación de planos
- Colocación acero refuerzo
- Concreto

Supervisor de Obras de Construcción.

- Matemática aplicada
- Geometría
- Cubicación
- Control de calidad y cuidado del medio ambiente
- Seguridad e higiene industrial
- Técnicas de administración

HABILIDADES

- Relaciones humanas
- Ética profesional
- Liderazgo
- Trabajo en equipo
- Análisis y solución de problemas
- Organizado

ACTITUDES

- Responsable
- Puntual
- Buena disposición al trabajo
- Compromiso

4.Recomendaciones.

4.1. Contextualización.

La necesidad de crear estructuras funcionales y confortables, así como el incremento que este sector ha presentado en los últimos años, manifiesta una tendencia de cambios en las tecnologías utilizadas en equipos, maquinarias, materiales, sistemas de comunicación, entre otros, que serán requeridos en la República Dominicana.

Estos cambios se reflejan en el uso de nuevos equipos, maquinarias, materiales, sistemas de comunicación, entre otros, que serán utilizados en el país en los próximos años.

La tendencia de los procesos de construcción demanda que estos se desarrollen de forma ágil y con mayor control de los diferentes subsistemas que lo componen.

La necesidad de reducir el tiempo de respuesta, así como de disponer de datos precisos y confiables que faciliten el manejo del proceso de construcción conlleva al desarrollo de tecnologías orientadas a simplificar la administración y control de los diferentes subsistemas que intervienen en el proceso de construcción.

Para los profesionales que intervienen en el proceso de construcción, ingenieros, técnicos en edificaciones, arquitectos, maestros de obras, se presenta la necesidad de apoyarse en el uso de herramientas tecnológicas que faciliten la gestión del proceso de construcción.

El análisis de la prospección tecnológica para el sector de la construcción civil presenta una tendencia hacia la difusión de tecnologías que apoyen la eficientización de los procesos de construcción, logrando mayor agilidad en la

realización de los mismos, mayor racionalización de recursos, además de tomar en cuenta materiales que apoyen la protección del medio ambiente.

La introducción de estas tecnologías en la región conllevará un proceso de cambio y adaptación en los diferentes procesos que intervienen en la construcción de las edificaciones, lo que implica una modificación de las actividades, conocimientos, habilidades y actitudes del personal involucrado para el desarrollo de las competencias que lo habiliten para el manejo de estas tecnologías.

4.2. Recomendaciones.

Dada la importancia que implica la constante actualización de las diferentes tecnologías que intervienen en el proceso de construcción, se recomienda al INFOTEP actualizar el diseño curricular de las ocupaciones que presentaron mayor impacto en la difusión de estas tecnologías para los próximos años.

- **Maestro de Obras:** se identificó que el maestro de obras es altamente impactado por las nuevas tecnologías, debe poseer conocimientos generales sobre las tecnologías para armar las nuevas estructuras de construcción y sobre los nuevos materiales y sistemas de revestimiento, así como conocimientos básicos de las tecnologías de comunicación, sistemas de automatización y materiales aplicadas a la construcción, por lo que se recomienda actualizar el programa de formación en los objetivos siguientes:
 - ✓ Identificación y uso de nuevos materiales, herramientas y equipos de construcción.
 - ✓ Manejo de los procesos de automatización del control de energía y de componentes hidráulicos.
 - ✓ Incluir en el contenido del módulo de administración de la obra, conocimientos sobre el manejo de Sistemas de información.

- **Albañil:** al igual que el maestro de obras esta ocupación es altamente impactada por las tecnologías emergentes relacionadas con los sistemas de estructuras, sistemas de revestimiento y los sistemas de comunicación, por lo que se recomienda actualizar el programa de formación en los objetivos relacionados a:
 - ✓ identificación y uso de nuevos materiales y equipos de construcción, para incluir competencias relacionadas al manejo de las nuevas estructuras de construcción.
 - ✓ Contemplar conocimientos relacionados con los procesos de automatización de energía y de componentes hidráulicos.
 - ✓ Incluir en el contenido del módulo de administración de la obra, conocimientos sobre el manejo de Sistemas de información.

- **Carpintero:** Las tecnologías que generan mayor impacto en esta ocupación son las relacionadas con las estructuras: mampostería estructural de bloques de hormigón, paredes de hormigón armado in situ, paneles de yeso acartonado para paredes internas de cerramientos y tabiques, estructuras mixtas de hormigón y acero.
 - ✓ **Actualizar el programa de *Carpintero (Encofrador)*, en los objetivos relacionados con el manejo de nuevas estructuras, herramientas y materiales de construcción relacionados con la difusión de las nuevas tecnologías.**

- **Fontaneros:** Actualizar el programa de formación **de** esta ocupación en los objetivos relacionados con el manejo de los sistemas de automatización de componentes hidráulicos para economía de agua, y de manejo de materiales, como son: tuberías rígidas de CPVC y tuberías flexibles (PEX y aluminio con revestimiento de poliolefinas).

- ✓ Actualizar el diseño curricular del programa de *Básico de Plomería* para incluir competencias relacionadas con el manejo de componentes hidráulicos de cierres automáticos para la economía de agua.

- ✓ Incluir en el programa conocimientos relacionados a la instalación de tuberías rígidas de CPVC para el sistema de protección contra incendios, de tuberías flexibles PEX y aluminio con revestimientos de poliolefinas para distribución de agua caliente y fría y distribución de gas.

- **Electricistas: Se recomienda** actualizar el programa de formación de Electricista Instalador Residencial para incluir conocimientos relacionados con la automatización de control de energía/iluminación del predio, conocimientos básicos de electrónica; se deben contemplar además conocimientos relacionados con los nuevos sistemas de estructuras.
 - ✓ **Actualizar el diseño curricular del programa de *Electricista Instalador Residencial* para incluir conocimientos sobre la automatización de control de energía.**
 - ✓ **Conocimientos de electrónica básica.**
 - ✓ **Identificación y manejo de nuevos materiales relacionados con los nuevos sistemas de estructuras.**

5. Especialistas participantes.

5.1. Integrantes grupo ejecutor.

GRUPO EJECUTOR	
Personal externo	
Ing. Héctor Bretón	Vicepresidente de ACOPROVI (Asoc. de Constructores de Viviendas).
Ing. Altagracia Espaillat	Ministerio de Trabajo.
Ing. José Miguel Méndez Cabral	Constructora MC, C x A
Ing. Sonia Merán	Colegio Dominicano de Ingenieros, Arquitectos y Agrimensores (CODIA).
Ing. Pedro Batista	Facilitador Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra (PUCMM)
Carmen Leyda Mora	Viceministro de Obras Públicas.

GRUPO EJECUTOR	
Personal Interno de la Institución	
Ing. Miguel Hernández	Facilitador Gerencia Regional Central
Arquitecta Michelle Fernández	Facilitadora Gerencia Regional Norte
Ing. Dante de los Santos:	Técnico de Desarrollo y Vinculación Curricular para el sector de Construcción Civil.
Lic. Mirtha Ditrén	Técnico Departamento de Investigación y Estadísticas de Mercados Laborales

5.2. Integrantes panel delphi prospectiva tecnológica

Especialista	Empresa	Correo Electrónico
Ing. Mario Marcano	ODEBRECH, empresa constructora	mariomarcano.s@gmail.com
Carlos Peralta	Director General Acero Estrella, empresa constructora.	cperalta@estrella.com.do
Ing. Félix Ravelo	Empresa constructora: Ravelo, Domínguez y Asociados.	fjravelo@gmail.com

Especialista	Empresa	Correo Electrónico
Juan Martínez	Facilitador Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD)	jodomfo@hotmail.com
Arquitecta Ileana Polanco	Grupo Arquitectura i ambiente (GAiA)	ilepolanco@gmail.com
Ing. Rosanny Contreras:	Enc. Unidad de Gestión de Proyectos INFOTEP	icontreras@infotep.gob.do

5.3. Integrantes panel de impactos ocupacionales.

Especialistas consultados para el análisis de impacto ocupacional.			
Nombre	Institución	Teléfono	Correo electrónico
Ing. Héctor Bretón	Vice-presidente Acoprovi	809-980-2830	cp@claro.net.do
Ing. Pedro Batista	Facilitador PUCMM	809-223-1463	Gabriel_batista@hotmail.com
Ing. José Báez	Director Escuela Nacional de la Construcción (ENACO)	809-299-7811	Ing.josebaez@enaco.edu.do
Ing. Félix Ravelo	Ravelo, Domínguez y Asociados, empresa constructora	829-380-6507	fjravelo@gmail.com
Ing. Mario Marcano	Ing. Supervisor de obras, ODEBRECH	876-844-9929	Mariomarcano.s@gmail.com
Ing. Dante de los Santos	Técnico de Diseño y Desarrollo Curricular INFOTEP	809-566-4161 Ext. 2286	Adante@infotep.gob.do
Ing. Rosanny Contreras	Enc. Gestión de Proyectos INFOTEP	809-566-4161 Ext. 2236	icontreras@infotep.gob.do

BIBLIOGRAFÍA

1. Cruz Caruso, Luis Antonio y Bastos Tigre Paulo (2004), Modelo SENAI de Prospectiva, Documento Metodológico.
2. INFOTEP, (2001) “Estudio de necesidades de formación y capacitación profesional en el sector Construcción de la República Dominicana”.
3. INFOTEP (2008) Plan Decenal de Educación para el Trabajo 2008-2018: Modalidad Formación Técnico Profesional.
4. Banco Central de la República Dominicana, Informe de la Economía Dominicana, años 2010, 2011 y 2012.

ALGUNAS DIRECCIONES DEL INTERNET CONSULTADAS

1. www.bancentral.gov.do
2. www.one.gov.do
3. www.listindiario.com
4. www.hoy.com.do
5. <http://economistadominicano.wordpress.com/2010/03/16/industria-construccion-de-la-republica-dominicana/>
6. http://lanaciondominicana.com/ver_noticia.php?id_noticia=31850&sesion_periodico=38
7. <http://www.tlb.com.do/publicaciones/observatorio-konexa.html>
8. <http://invertirend.wordpress.com/2010/09/29/la-industria-de-la-construccion-en-la-republica-dominicana/>

ANEXO No.1
CARTA DE INVITACIÓN A
ESPECIALISTAS



“Año del Fortalecimiento de Estado Social y Democrático de Derecho”

S.E.T.
[Handwritten Signature]
2012 JUN 21 A 10:57

18. 06538
20 JUN 2012

CORRESPONDENCIA
TRABAJO

Señora
Lic. Miguelina Ramírez
Encargada Depto. Seguridad e Higiene Laboral
Ministerio de Trabajo
Ciudad



Distinguida Señora Ramírez:

Asunto: Invitación

El Instituto Nacional de Formación Técnico Profesional (INFOTEP) desarrollará estudios prospectivos para el sector Construcción, en el ámbito de una Metodología denominada Modelo SENAI de Prospección.

Este modelo tiene como objetivo anticipar las demandas por calificación profesional y por servicios técnicos y tecnológicos ofrecidos regularmente por la institución, además de buscar la reducción de las incertidumbres sobre las futuras inversiones de la institución en infraestructura técnica y operativa.

Para el éxito de este tipo de emprendimiento, se requiere un proceso de análisis de las discrepancias existentes entre la situación actual y la proyectada en el futuro, para el establecimiento de estrategias que han adoptado en el presente y que pueden ayudar a construir un futuro deseable.

Este análisis lo llevará a cabo un grupo técnico denominado Grupo Ejecutor, el cual está formado por 4 expertos internos de la institución, 2 investigadores y 4 especialistas provenientes del medio productivo. Los especialistas externos son reconocidos por su intenso conocimiento del sistema estudiado y por el gran interés de participar en este tipo de estudios.

Por lo tanto, nos gustaría invitarle a participar en el referido grupo o sugerirnos un experto del área, dado el reconocimiento que tiene su institución en el sector de la construcción.

Finalmente, deseáramos solicitar la confirmación de la persona que participará en calidad de especialista del Grupo Ejecutor antes del día 25 de junio del 2012. Puede enviarnos su respuesta por correo electrónico.



“Año del Fortalecimiento de Estado Social y Democrático de Derecho”

Señora
Lic. Miguelina Ramírez
Encargada Depto. Seguridad e Higiene Laboral
Ministerio de Trabajo
Ciudad

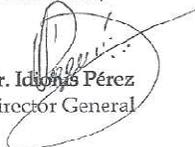
Pág. 2

Para obtener información adicional, puede contactar a una de las siguientes coordinadoras:

Nombre	Teléfono	Correo Electrónico
Ing. Yanira Núñez	809-566-4161 ext. 2225	yanira@infotep.gob.do
Lic. Nancy Salcedo	809-566-4161 ext. 2231	nsalcedo@infotep.gob.do
Lic. Arelis Tolentino	809-566-4161 ext. 2372	atolentino@infotep.gob.do

Agradecemos la atención dispensada a la presente.

Atentamente,


Dr. Idonis Pérez
Director General



At

ANEXO No.2
CORREOS ELECTRÓNICOS
REMITIDOS A ESPECIALISTAS

Yanira Arelis, anexo el cuestionario Delphi para el Sector Construcción Civil. 17/09/12
Nuñez Atent...

Arelis Tolentino<atolentino@infotep.gob.do> 26/09/12

para **Yanira**

----- Mensaje reenviado -----

De: **Pedro G. Batista**<gabriel_batista@hotmail.com>

Fecha: 25 de septiembre de 2012 17:38

Asunto: RE: Cuestionario Delphi Sector Construcción Civil

Para: Ana Tolentino <atolentino@infotep.gob.do>

Buenas tardes Arelis, la Celda D11 para la respuesta sobre mampostería estructura esta incorrecta porque las opciones son de los años de aplicación y no del nivel de conocimiento del tema.

Gracias por sus atenciones

Pedro G. Batista

Ingeniero Civil, Consultor Ambiental y Gestión de Proyectos

Plaza Barcelona Suite 203, Santiago R.D.

Tel. 809.223.1463

Date: Mon, 17 Sep 2012 10:14:36 -0400

Subject: Fwd: Cuestionario Delphi Sector Construcción Civil

From: atolentino@infotep.gob.do

To: ing.fernandez24@hotmail.com; mihernandez05@hotmail.com;

gabriel_batista@hotmail.com

Buenos Días:

Adjunto el cuestionario que según lo acordado quedamos de enviárselo. Deben completarlo para el día 28 de septiembre, más adelante me comunicaré con ustedes para cualquier sugerencia.

Saludos,

Arelis Tolentino

----- Mensaje reenviado -----

De: **Arelis Tolentino**<atolentino@infotep.gob.do>

Fecha: 17 de septiembre de 2012 10:04

Asunto: Fwd: Cuestionario Delphi Sector Construcción Civil

Para: ingmaribelmedina@hotmail.com, ing.espaillat@gmail.com,
sanchezdecruz_santa@hotmail.com, abogado380@hotmail.com

Matriz de Tecnologías Emergentes para el Sector de Construcción Civil

Recibidos x

Yanira Nuñez<yanira@infotep.gob.do>

8 mar

para jodomofa, m.sosa, cperalta, gabriel_batista, miriam3p, mariomarcano.s, jmabelhernandez, apena, leonel.aquinoc., p.inmega, r_lanati, soniameran, ilepolanco, asubero16, maxcultura, Jose, Nancy

Buenos días.

Como es de su conocimiento, el INFOTEP participa junto a la Red de Institutos de Formación Técnico Profesional de Centroamérica, Panamá y República Dominicana, en la realización de un estudio Prospectivo en el Sector de la Construcción Civil para el área de edificaciones, con la finalidad de actualizar la currícula y medir los impactos en las ocupaciones en relación a las tecnologías emergentes para este sector.

En este sentido, nueva vez, apelamos a su colaboración para la identificación del impacto que tendrían estas tecnologías emergentes en las diferentes ocupaciones del sector.

Anexo les remitimos una matriz con las tecnologías emergentes que resultaron del análisis realizado previamente, gracias a las informaciones que ustedes amablemente nos facilitaron, en la misma se detallan las ocupaciones que intervienen en el sector construcción, donde les solicitamos especificar para las distintas tecnologías identificadas cual será el impacto que estas tendrán en las diferentes ocupaciones (mediano impacto o alto impacto).

Cualquier duda o aclaración al respecto se puede comunicar con las siguientes personas:

Lic. José Soler, Enc. Depto. de Investigación y Estadísticas de Mercados Laborales.
Tel. 809-566-4161, ext. 2269, jsoler@infotep.gob.do

Lic. Nancy Salcedo, técnico de Investigación y Estadísticas de Mercados Laborales.
Tel. 809-566-4161, ext. 2281, nsalcedo@infotep.gob.do

Ing. Yanira Núñez Ortiz, Enc. Depto. de Diseño y Formulación de Planes y Proyectos.
Tel. 809-566-4161, ext. 2225, yanira@infotep.gob.do

Las informaciones remitidas por ustedes serán utilizadas para elaborar las conclusiones y recomendaciones para la actualización de los programas de capacitación de las diferentes ocupaciones del sector de construcción civil.

Les agradecemos su oportuna respuesta a esta solicitud.

Invitación a reunión Estudio Prospectivo del Sector Construcción



Yanira Nuñez<yanira@infotep.gob.do>

23 abr

para Victor, Felix, Miguel, Ondina, Jose, Nancy, Rosanny, Arsenio

Buenas tardes.

Les invitamos a participar en la reunión que realizaremos mañana miércoles 24 de abril a las 10:00 a.m. en las oficinas del INFOTEP, c/paseo de los Ferreteros No.3, ensanche Miraflores.

El Objetivo de esta reunión es definir las actividades, conocimientos, habilidades y actitudes que deben poseer los trabajadores del sector construcción que serán impactados por la posible difusión de las tecnologías identificadas a través del estudio prospectivo.

Les agradecemos su valiosa colaboración.

Atentamente,

ANEXO No.3 CUESTIONARIO DELPHI

MATRIZ DE TECNOLOGÍAS EMERGENTES ESPECÍFICAS Tendencias Tecnológicas - Sector Construcción Civil - 1ª Rueda Delphi								
Tecnologías Emergentes Específicas		Conocimiento del Entrevistado sobre el Tema	Tasa de Difusión de la Tecnología en América Central considerando			Principal variable que impacta en la difusión de la referida tecnología	Otros	
			Hasta 30%	Hasta 50%	Hasta 70%			
Sistemas Estructurales	1	Hormigón autocompactante - Aditivos super-plasticantes para hormigón - <u>Uso en cimentación de elementos estructurales.</u> Se caracteriza por la alta resistencia inicial y final, autonivelante, posibilitando una rápida colocación y prácticamente prescinde de	2 - Conoce superficialmente	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	2 - 2018 a 2022	El impacto de la tecnología en la reducción de los costos de producción	
	2	Mampostería estructural de bloques cerámicos - <u>Uso en viviendas y edificios comerciales.</u>	1 - No conoce la tecnología					
	3	Mampostería estructural de bloques de hormigón - <u>Uso en viviendas y edificios comerciales.</u>	4 - Monitorea investigaciones	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017		Ya se utiliza en RD
	4	Hormigón autocompactante - <u>Uso en estructuras con gran cantidad de encofrado o con formas complejas.</u> Se caracteriza por la capacidad de moverse en el interior de las formas bajo la acción de su propio peso, sin necesidad de densificar el material, garanti	3 - Conoce recientes evoluciones	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	2 - 2018 a 2022	La necesidad de cambios en la estructura productiva y física de la empresa	
	5	Estructuras de Hormigón de Alto Desempeño (hormigón de alta resistencia) - <u>Uso en edificaciones de gran altura</u>	4 - Monitorea investigaciones	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017		Ya se utiliza en RD
	6	Estructuras de hormigón pretensado - <u>Uso en obras que necesiten grandes espacios libres.</u> Se caracteriza por la reducción de las tensiones de tracción provocadas por la flexión y por los	3 - Conoce recientes evoluciones	1 - 2013 a	1 - 2013 a	1 - 2013 a		Ya se utiliza en RD

MATRIZ DE TECNOLOGÍAS EMERGENTES ESPECÍFICAS Tendencias Tecnológicas - Sector Construcción Civil - 1ª Rueda Delphi						
Tecnologías Emergentes Específicas	Conocimiento del Entrevistado sobre el Tema	Tasa de Difusión de la Tecnología en América Central considerando			Principal variable que impacta en la difusión de la referida tecnología	Otros
		Hasta 30%	Hasta 50%	Hasta 70%		
	esfuerzos cortante o cizalladuras, reducción de la incidencia de grietas		2017	2017	2017	
7	Estructuras livianas en Steel Frame (perfiles metálicos) - Uso en edificaciones residenciales y comerciales horizontales o de hasta cuatro pisos. Se caracteriza por la utilización de paneles estructurados con perfiles metálicos y cerrados en el interior	2 - Conoce superficialmente	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	La necesidad de cambios en la estructura productiva y física de la empresa
8	Estructuras livianas en woodframe (madera) - Uso en edificaciones residenciales y comerciales horizontales o de hasta cuatro pisos. Se caracteriza por la utilización de paneles estructurados con perfiles de madera y cerrados en el interior con placas de	1 - No conoce la tecnología	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	La necesidad de cambios en la estructura productiva y física de la empresa
9	Estructuras metálicas - Uso en edificaciones horizontales y verticales con fines residenciales o comerciales.	3 - Conoce recientes evoluciones	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	Se usa en RD
10	Estructuras mixtas de hormigón y acero - Uso en edificaciones horizontales y verticales con fines residenciales o comerciales.	4 - Monitorea investigaciones	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	Se usa en RD
11	Estructuras reticuladas prefabricadas de hormigón - Uso en edificaciones horizontales y verticales con fines comerciales e industriales.	1 - No conoce la tecnología				
12	Formas metálicas para estructuras de hormigón	3 - Conoce recientes evoluciones	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	La necesidad de cambios en la estructura productiva y física de la empresa

MATRIZ DE TECNOLOGÍAS EMERGENTES ESPECÍFICAS Tendencias Tecnológicas - Sector Construcción Civil - 1ª Rueda Delphi								
Tecnologías Emergentes Específicas		Conocimiento del Entrevistado sobre el Tema	Tasa de Difusión de la Tecnología en América Central considerando			Principal variable que impacta en la difusión de la referida tecnología	Otros	
			Hasta 30%	Hasta 50%	Hasta 70%			
13	Paneles estructurales prefabricados de hormigón - <u>Uso en edificaciones horizontales y verticales.</u>	2 - Conoce superficialmente	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	La necesidad de cambios en la estructura productiva y física de la empresa		
14	Paredes estructurales de hormigón armado <i>in situ</i> - <u>Uso en edificaciones horizontales y verticales.</u>	4 - Monitorea investigaciones	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017		Se usa en RD	
15	Losas steeldeck - Uso en edificaciones horizontales y verticales con fines residenciales y comerciales.	3 - Conoce recientes evoluciones	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017		Se usa en RD	
Sistemas de Cerramiento	16	Fachadas arquitectónicas prefabricadas en hormigón liviano - <u>Uso en edificios comerciales y residenciales.</u>	2 - Conoce superficialmente	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	La existencia de mano de obra cualificada	
	17	Fachadas en paneles de vidrio piel de vidrio y <i>structuralglazing</i> - <u>Uso en edificios comerciales.</u>	3 - Conoce recientes evoluciones	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	La existencia de mano de obra cualificada	
	18	Paneles de yeso acartonado para paredes internas de cerramientos y tabiques (<i>Drywall</i>) .	4 - Monitorea investigaciones	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	La existencia de mano de obra cualificada	
	19	Paneles prefabricados de hormigón para fachadas y paredes internas - <u>Uso en edificaciones horizontales y verticales.</u>	4 - Monitorea investigaciones	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	La existencia de mano de obra cualificada	

MATRIZ DE TECNOLOGÍAS EMERGENTES ESPECÍFICAS							
Tendencias Tecnológicas - Sector Construcción Civil - 1ª Rueda Delphi							
	Tecnologías Emergentes Específicas	Conocimiento del Entrevistado sobre el Tema	Tasa de Difusión de la Tecnología en América Central considerando			Principal variable que impacta en la difusión de la referida tecnología	Otros
			Hasta 30%	Hasta 50%	Hasta 70%		
			2017	2017	2017		
20	Paneles prefabricados de hormigón reforzado con fibras (sintéticas y metálicas) - <u>Uso en edificaciones horizontales y verticales.</u>	2 - Conoce superficialmente	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	La existencia de mano de obra cualificada	
22	Puertas y ventanas prontas	1 - No conoce la tecnología					
24	Albañilería racionalizada sin función estructural de bloques cerámicos o de cemento	2 - Conoce superficialmente	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	La existencia de mano de obra cualificada	
25	Fachada ventilada con elementos cerámicos - <u>Uso en edificios residenciales y comerciales.</u>	3 - Conoce recientes evoluciones	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	El impacto de la tecnología en la reducción de los costos de producción	
Sistemas de Revestimiento	27 Morteros adhesivos flexibles para colocación de azulejos - <u>Uso en edificaciones residenciales y comerciales.</u>	4 - Monitorea investigaciones	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	El impacto de la tecnología en la reducción de los costos de producción	
	28 Morteros industrializados para revestimientos internos y externos - <u>Uso en edificaciones residenciales y comerciales</u>	4 - Monitorea investigaciones	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	El impacto de la tecnología en la reducción de los costos de producción	

MATRIZ DE TECNOLOGÍAS EMERGENTES ESPECÍFICAS Tendencias Tecnológicas - Sector Construcción Civil - 1ª Rueda Delphi								
Tecnologías Emergentes Específicas		Conocimiento del Entrevistado sobre el Tema	Tasa de Difusión de la Tecnología en América Central considerando			Principal variable que impacta en la difusión de la referida tecnología	Otros	
			Hasta 30%	Hasta 50%	Hasta 70%			
29	Aislantes térmicos y acústicos para sellado con lana de vidrio y lana de roca - <u>Uso en fachadas, aislamientos verticales internos, cielorrasos y techos de edificaciones habitacionales, comerciales e industriales.</u>	2 - Conoce superficialmente	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	El impacto de la tecnología en la reducción de los costos de producción		
30	Revestimientos de fachadas con chapas de aluminio - <u>Uso en edificaciones comerciales.</u>	2 - Conoce superficialmente	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	El impacto de la tecnología en la reducción de los costos de producción		
31	Revestimientos de fachadas con chapas de acero galvanizado - <u>Uso en edificaciones comerciales.</u>	2 - Conoce superficialmente	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	El impacto de la tecnología en la reducción de los costos de producción		
33	Sistemas de pintura de alta durabilidad - <u>Uso en fachadas externas para edificaciones residenciales y comerciales.</u>	3 - Conoce recientes evoluciones	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	El impacto de la tecnología en la reducción de los costos de producción		
35	Revestimiento decorativo monocapa - <u>Uso en edificaciones habitacionales y comerciales.</u>	2 - Conoce superficialmente	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	El impacto de la tecnología en la reducción de los costos de producción		
Infraestructura del	36	Alojamientos prefabricados para local de obra	3 - Conoce recientes evoluciones	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	El impacto de la tecnología en la reducción de los costos de producción	

MATRIZ DE TECNOLOGÍAS EMERGENTES ESPECÍFICAS Tendencias Tecnológicas - Sector Construcción Civil - 1ª Rueda Delphi							
Tecnologías Emergentes Específicas		Conocimiento del Entrevistado sobre el Tema	Tasa de Difusión de la Tecnología en América Central considerando			Principal variable que impacta en la difusión de la referida tecnología	Otros
			Hasta 30%	Hasta 50%	Hasta 70%		
38	Andamios para fachadas controlados electrónicamente	2 - Conoce superficialmente	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	El impacto de la tecnología en la reducción de los costos de producción	
39	Elevadores y Guinchos automatizados	4 - Monitorea investigaciones	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	El impacto de la tecnología en la reducción de los costos de producción	
40	Equipamientos Láser para control geométrico de obras	4 - Monitorea investigaciones	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	La existencia de mano de obra calificada	
41	Estaciones Totales para Relevamiento Plani-Altimétrico - <u>Uso en trabajos de campo, medición en interiores de construcciones y túneles.</u> Poseen precisión angular que facilita la medición para distancias hasta 180m. Se componen de láser visible, estructura l	4 - Monitorea investigaciones	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	La existencia de mano de obra calificada	
42	Sistema de Pallets para Transporte de Materiales	1 - No conoce la tecnología					
43	Sistemas de Grúas para Transporte Horizontal y Vertical	3 - Conoce recientes evoluciones	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	La existencia de mano de obra calificada	
44	Equipamiento e Instalaciones del Local de Obra para Gestión de Residuos	2 - Conoce superficialmente	1 - 2013	1 - 2013	1 - 2013	El impacto de la tecnología en la	

MATRIZ DE TECNOLOGÍAS EMERGENTES ESPECÍFICAS Tendencias Tecnológicas - Sector Construcción Civil - 1ª Rueda Delphi							
	Tecnologías Emergentes Específicas	Conocimiento del Entrevistado sobre el Tema	Tasa de Difusión de la Tecnología en América Central considerando			Principal variable que impacta en la difusión de la referida tecnología	Otros
			Hasta 30%	Hasta 50%	Hasta 70%		
			a 2017	a 2017	a 2017	reducción de los costos de producción	
45	Equipamiento e Instalaciones en el Local de Obra para Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo	4 - Monitorea investigaciones	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	El impacto de la tecnología en la reducción de los costos de producción	
46	Equipamientos e Instalaciones del Local de Obra para Gestión de la Calidad	4 - Monitorea investigaciones	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	La existencia de mano de obra cualificada	
Tecnología de la Información en Sistemas de Gestión	49	Aplicaciones Web para Planificación y Administración de Obras.	2 - Conoce superficialmente	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	La existencia de mano de obra cualificada	
	51	Sistemas Web para Sector de Atención al Cliente y Asistencia Técnica Pos-Entrega .	1 - No conoce la tecnología				
	52	Sistema web de ventas de inmuebles	2 - Conoce superficialmente	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	La existencia de mano de obra cualificada	
	54	Sistemas Wireless o Palm Top y tablets de Recolección de Datos de Obra.	2 - Conoce superficialmente	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	La existencia de mano de obra cualificada	
	55	Sistemas de Comunicación Interna en el Local de Obra.	2 - Conoce superficialmente	1 - 2013 a	1 - 2013 a	1 - 2013 a	El impacto de la tecnología en la reducción de los costos de

MATRIZ DE TECNOLOGÍAS EMERGENTES ESPECÍFICAS							
Tendencias Tecnológicas - Sector Construcción Civil - 1ª Rueda Delphi							
	Tecnologías Emergentes Específicas	Conocimiento del Entrevistado sobre el Tema	Tasa de Difusión de la Tecnología en América Central considerando			Principal variable que impacta en la difusión de la referida tecnología	Otros
			Hasta 30%	Hasta 50%	Hasta 70%		
			2017	2017	2017	producción	
58	Software y aplicativos WEB enfocados en la Educación a Distancia (Collaborative Learning y Collaborative Communication)	2 - Conoce superficialmente	1- 2013 a 2017	1- 2013 a 2017	1- 2013 a 2017	La existencia de mano de obra cualificada	
Techos	61 Estructuras Prefabricadas de Madera - <u>Uso en estructuras de techos residenciales.</u>	2 - Conoce superficialmente	1- 2013 a 2017	1- 2013 a 2017	1- 2013 a 2017	La existencia de mano de obra cualificada	
	63 Sistema de Tejas Metálicas Dobladas "In Situ - <u>Utilizado en techos y cerramientos laterales de edificaciones comerciales e industriales.</u> Se utilizan productos metálicos (aluminio, acero galvanizado o cincado - protección contra la corrosión),	4 - Monitorea investigaciones	1- 2013 a 2017	1- 2013 a 2017	1- 2013 a 2017		Ya se utiliza en RD
Sistemas en los edificios	66 Automatización del Control de Energía / Iluminación del predio - <u>Uso en edificaciones</u> de sistema automatizado eléctrico / iluminación, basado en control de la demanda, del factor de potencia, del automatismo de encendido de generadores e transferencia de	4 - Monitorea investigaciones	1- 2013 a 2017	1- 2013 a 2017	1- 2013 a 2017		Ya se utiliza en RD
	71 Componentes hidráulicos de cierre automático para economía de agua - <u>Uso en sistemas prediales hidrosanitarios</u> en inodoros, cisternas de descargas y comandos hidráulicos de volúmenes reducidos con una descarga máxima de 6,8 litros y griferías con ahorro d	4 - Monitorea investigaciones	1- 2013 a 2017	1- 2013 a 2017	1- 2013 a 2017		Ya se utiliza en RD

MATRIZ DE TECNOLOGÍAS EMERGENTES ESPECÍFICAS Tendencias Tecnológicas - Sector Construcción Civil - 1ª Rueda Delphi							
Tecnologías Emergentes Específicas		Conocimiento del Entrevistado sobre el Tema	Tasa de Difusión de la Tecnología en América Central considerando			Principal variable que impacta en la difusión de la referida tecnología	Otros
			Hasta 30%	Hasta 50%	Hasta 70%		
76	Sistemas sectorizados de medición de agua, gas combustible y energía eléctrica, con lecturas a distancia - <u>Uso en casas con monitoreo de consumo individualizado; en sectores de hospitales, escuelas, hoteles, centros comerciales y edificios públicos.</u>	2 - Conoce superficialmente	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	La existencia de mano de obra cualificada	
79	Sistemas de Cableado Estructurado (redes lógicas) - <u>Uso en sistemas prediales</u> como infraestructura de comunicación para aplicaciones de voz, datos, imágenes, vídeo y automatización basada en la implantación de cables conexiones y accesorios, posibilitando	1 - No conoce la tecnología					
81	Tuberías rígidas de CPVC, sistema automático de protección contra incendio - <u>Uso privado en residencias y uso público en hoteles, hospitales, clubes, escuelas y edificios públicos.</u>	3 - Conoce recientes evoluciones	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	La existencia de mano de obra cualificada	
82	Tuberías flexibles (PEX y Aluminio con revestimientos de poliolefinas) para distribución de agua caliente y fría; y distribución de gas combustible - <u>Uso en residencias, hoteles, edificios de oficinas, con sistema de tubería conductora principal y "manifo</u>	2 - Conoce superficialmente	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	La existencia de mano de obra cualificada	

ANEXO No.4
MATRIZ DE TECNOLOGÍAS
EMERGENTES ESPECÍFICAS

Tecnologías Emergentes Específicas		Ingenieros		Arquitectos		Capataz		Albañil		Electricistas		Fontaneros		Carpinteros		Soldadores		Maestros de obra		Otros (especificar)	
		incremental	Alto impacto	incremental	Alto impacto	incremental	Alto impacto	incremental	Alto impacto	incremental	Alto impacto	incremental	Alto impacto	incremental	Alto impacto	incremental	Alto impacto	incremental	Alto impacto	incremental	Alto impacto
		1	Hormigón autocompactante - Aditivos super-plasticantes para hormigón - <u>Uso en cimentación de elementos estructurales.</u> Se caracteriza por la alta resistencia inicial y final, autonivelante, posibilitando una rápida colocación y prácticamente prescinde de fraguado, gran adherencia al encofrado y armadura																		
2	Mampostería estructural de bloques de hormigón - <u>Uso en viviendas y edificios comerciales.</u>																				
3	Estructuras de hormigón pretensado - <u>Uso en obras que necesiten grandes espacios libres.</u> Se caracteriza por la reducción de las tensiones de tracción provocadas por la flexión y por los esfuerzos cortante o cizalladuras, reducción de la incidencia de grietas, reducción de las cantidades necesarias de cemento y de acero																				
4	Estructuras metálicas - <u>Uso en edificaciones horizontales y verticales con fines residenciales o comerciales.</u>																				

Tecnologías Emergentes Específicas		Ingenieros		Arquitectos		Capataz		Albañil		Electricistas		Fontaneros		Carpinteros		Soldadores		Maestros de obra		Otros(especificar)	
		incremental	Alto impacto	incremental	Alto impacto	incremental	Alto impacto	incremental	Alto impacto	incremental	Alto impacto	incremental	Alto impacto	incremental	Alto impacto	incremental	Alto impacto	incremental	Alto impacto	incremental	Alto impacto
		5	Paredes estructurales de hormigón armado <i>in situ</i> - <u>Uso en edificaciones horizontales y verticales.</u>		x		x		x		x	x					x				
6	Paneles de yeso acartonado para paredes internas de cerramientos y tabiques (<i>Drywall</i>) .		x		x		x		x	x				x						x	Instaladores
7	Morteros adhesivos flexibles para colocación de azulejos - Uso en edificaciones residenciales y comerciales.		x		x		x		x											x	Aplicadores
8	Sistemas de pintura de alta durabilidad - Uso en fachadas externas para edificaciones residenciales y comerciales.		x		x		x													x	Aplicadores
9	Revestimiento decorativo monocapa - <u>Uso en edificaciones habitacionales y comerciales.</u>		x		x		x													x	Aplicadores

Tecnologías Emergentes Específicas		Ingenieros		Arquitectos		Capataz		Albañil		Electricistas		Fontaneros		Carpinteros		Soldadores		Maestros de obra		Otros(especificar)			
		incremental	Alto impacto	incremental	Alto impacto	incremental	Alto impacto	incremental	Alto impacto	incremental	Alto impacto	incremental	Alto impacto	incremental	Alto impacto	incremental	Alto impacto	incremental	Alto impacto	incremental	Alto impacto		
		10	Elevadores y Guinchos automatizados		x		x		x														Manejadores
11	Sistemas <i>Wireless</i> o Palm Top y tablets de Recolección de Datos de Obra.		x		x		x		x				x									Controladores	
12	Estructuras mixtas de hormigón y acero - Uso en edificaciones horizontales y verticales con fines residenciales o comerciales.		x		x		x		x				x									x	vigilantes
13	Sistemas de Comunicación Interna en el Local de Obra.		x		x		x		x				x										Controladores
14	Automatización del Control de Energía / Iluminación del predio - <u>Uso en edificaciones</u> de sistema automatizado eléctrico / iluminación, basado en control de la demanda, del factor de potencia, del automatismo de encendido de generadores e transferencia de cargas, de iluminación y optimización del consumo.		x		x		x																x

Tecnologías Emergentes Específicas		Ingenieros		Arquitectos		Capataz		Albañil		Electricistas		Fontaneros		Carpinteros		Soldadores		Maestros de obra		Otros (especificar)		
		incremental	Alto impacto	incremental	Alto impacto	incremental	Alto impacto	incremental	Alto impacto	incremental	Alto impacto	incremental	Alto impacto	incremental	Alto impacto	incremental	Alto impacto	incremental	Alto impacto	incremental	Alto impacto	
		15	Componentes hidráulicos de cierre automático para economía de agua – Uso en sistemas prediales hidrosanitarios en inodoros, cisternas de descargas y comandos hidráulicos de volúmenes reducidos con una descarga máxima de 6,8 litros y griferías con ahorro de agua		x		x		x						x							
16	Tuberías rígidas de CPVC, sistema automático de protección contra incendio – <u>Uso privado en residencias y uso público en hoteles, hospitales, clubes, escuelas y edificios públicos.</u>		x		x		x						x									Operadores
17	Tuberías flexibles (PEX y Aluminio con revestimientos de poliolefinas) para distribución de agua caliente y fría; y distribución de gas combustible - Uso en residencias, hoteles, edificios de oficinas, con sistema de tubería conductora principal y "manifolds".		x		x		x							x								