



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH

***Nivel de adquisición y transferencia de las
tecnologías de la información en el desarrollo global
de empresas del sector construcción del Perú***

Duber Enrique Soto Vásquez

ADVERTIMENT La consulta d'aquesta tesi queda condicionada a l'acceptació de les següents condicions d'ús: La difusió d'aquesta tesi per mitjà del repositori institucional UPCommons (<http://upcommons.upc.edu/tesis>) i el repositori cooperatiu TDX (<http://www.tdx.cat/>) ha estat autoritzada pels titulars dels drets de propietat intel·lectual **únicament per a usos privats** emmarcats en activitats d'investigació i docència. No s'autoritza la seva reproducció amb finalitats de lucre ni la seva difusió i posada a disposició des d'un lloc aliè al servei UPCommons o TDX. No s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a UPCommons (*framing*). Aquesta reserva de drets afecta tant al resum de presentació de la tesi com als seus continguts. En la utilització o cita de parts de la tesi és obligat indicar el nom de la persona autora.

ADVERTENCIA La consulta de esta tesis queda condicionada a la aceptación de las siguientes condiciones de uso: La difusión de esta tesis por medio del repositorio institucional UPCommons (<http://upcommons.upc.edu/tesis>) y el repositorio cooperativo TDR (<http://www.tdx.cat/?locale-attribute=es>) ha sido autorizada por los titulares de los derechos de propiedad intelectual **únicamente para usos privados enmarcados** en actividades de investigación y docencia. No se autoriza su reproducción con finalidades de lucro ni su difusión y puesta a disposición desde un sitio ajeno al servicio UPCommons No se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a UPCommons (*framing*). Esta reserva de derechos afecta tanto al resumen de presentación de la tesis como a sus contenidos. En la utilización o cita de partes de la tesis es obligado indicar el nombre de la persona autora.

WARNING On having consulted this thesis you're accepting the following use conditions: Spreading this thesis by the institutional repository UPCommons (<http://upcommons.upc.edu/tesis>) and the cooperative repository TDX (<http://www.tdx.cat/?locale-attribute=en>) has been authorized by the titular of the intellectual property rights **only for private uses** placed in investigation and teaching activities. Reproduction with lucrative aims is not authorized neither its spreading nor availability from a site foreign to the UPCommons service. Introducing its content in a window or frame foreign to the UPCommons service is not authorized (*framing*). These rights affect to the presentation summary of the thesis as well as to its contents. In the using or citation of parts of the thesis it's obliged to indicate the name of the author.

**PROGRAMA DE DOCTORADO EN
ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA**

TESIS:

**NIVEL DE ADQUISICIÓN Y TRANSFERENCIA DE LAS
TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION EN EL DESARROLLO
GLOBAL DE EMPRESAS DEL SECTOR CONSTRUCCION DEL
PERU**

Presentado por:

Duber Enrique Soto Vásquez

Directores de tesis:

Dr. Francisco Javier Llovera – Dr. Juan Manuel Soriano

Enero 2017

Dedicatoria

A mis hijos Andres, Rodrigo y Giacomo, a mi amada esposa, a mis padres por el ejemplo de vida al cual doy gracias a Dios por tenerlos conmigo.

Quiero extender mi agradecimiento al Dr. Javier Llovera por su apoyo y animo siempre positivo, con un gran valor como persona y también al codirector Dr. Juan Manuel Soriano.

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN, IMPORTANCIA Y JUSTIFICACIÓN.....	2
2. OBJETIVOS, HIPOTESIS.....	12
3. ESTADO DEL ARTE CON MARCO GENERAL	19
4. METODOLOGÍA.....	35
4.1 PREPARACIÓN.	36
4.2 RECOLECCIÓN DE DATOS Y ANÁLISIS	36
4.3 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	37
5. ESTUDIO DE LA EMPRESA AESA PARA OBTENER OPTIMO DE PENETRACION DE TI EN LAS EMPRESAS.....	52
6. CONSULTA A LAS 3 EMPRESAS Y EL EXPERTO	75
7. PREPARACION DE LA ENCUESTA.....	82
8. RESULTADO BRUTO DE LA ENCUESTA	87
9. CONTRASTE DE LA HIPÓTESIS.....	100
A. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	110
B. CONTRASTE DE LA HIPÓTESIS.....	112
10. CONCLUSIONES	140
11. LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN	145
12. BIBLIOGRÁFIAS	146
13. ANEXOS	159

1. INTRODUCCIÓN, IMPORTANCIA Y JUSTIFICACIÓN

La industria de la construcción, tanto a nivel local como internacional, ofrece oportunidades de innovación y de mejoramiento tecnológico particularmente importantes debido al nivel tecnológico en el que se encuentra.

Cada país presenta características especiales relacionadas con su nivel de desarrollo tecnológico, tales como la capacitación de sus obreros y profesionales, la idiosincrasia del trabajador, la economía prevaleciente del país y la ubicación geográfica donde se lleva a cabo cada proyecto, el potencial económico de los posibles compradores y/o mandantes, la competitividad entre las empresas constructoras locales e internacionales, las necesidades a nivel nacional de obras de edificación e infraestructura, por solo mencionar algunas.

La industria de la construcción es uno de los motores principales que impulsa el desarrollo y el progreso en Perú. Este sector ha aportado en los últimos trimestres del año, en promedio, aproximadamente un 7.44% del Producto Bruto Interno (PBI) según podemos observar en la tabla n°1.

Tabla 1.
Índice mensual de la producción Nacional: enero 2014 (año base 2007)

Sector	Ponderación 1/	Variación Porcentual	
		Enero	Feb 2013-Ene 2014/
Economía Total	100,00	4,23	5,44
DI-Otros Impuestos a los Productos	8,29	1,08	3,75
Total Industrias (Producción)	91,71	4,54	5,60
Agropecuario	1,22	5,97	1,95
Pesca	0,74	-17,61	14,10
Minería e Hidrocarburos	4,97	14,36	5,55
Manufactura	4,56	16,52	0,42
Electricidad, Gas y Agua	5,45	1,72	5,05
Construcción	7,44	5,10	3,20
Comercio	10,18	4,68	5,81
Transporte, Almacenamiento, Correo y Mensajería	6,16	4,97	4,27
Alojamiento y Restaurantes	6,44	2,86	7,07
Telecomunicaciones y Otros Servicio de Información 7,93	2,66	6,14	
Financiero y Seguros	11,21	3,22	13,88
Servicios Prestados a Empresas	6,17	4,24	7,55
Administración Pública, Defensa y otros	5,16	4,29	4,49
Otros Servicios 2/	4,71	14,89	5,71

Nota: El cálculo correspondiente al mes de Enero de 2014 ha sido elaborado con información disponible al 13-03-

1/ Corresponde a la estructura del PBI año base 2007

2/ Incluye Servicios inmobiliarios y Servicios Personales.

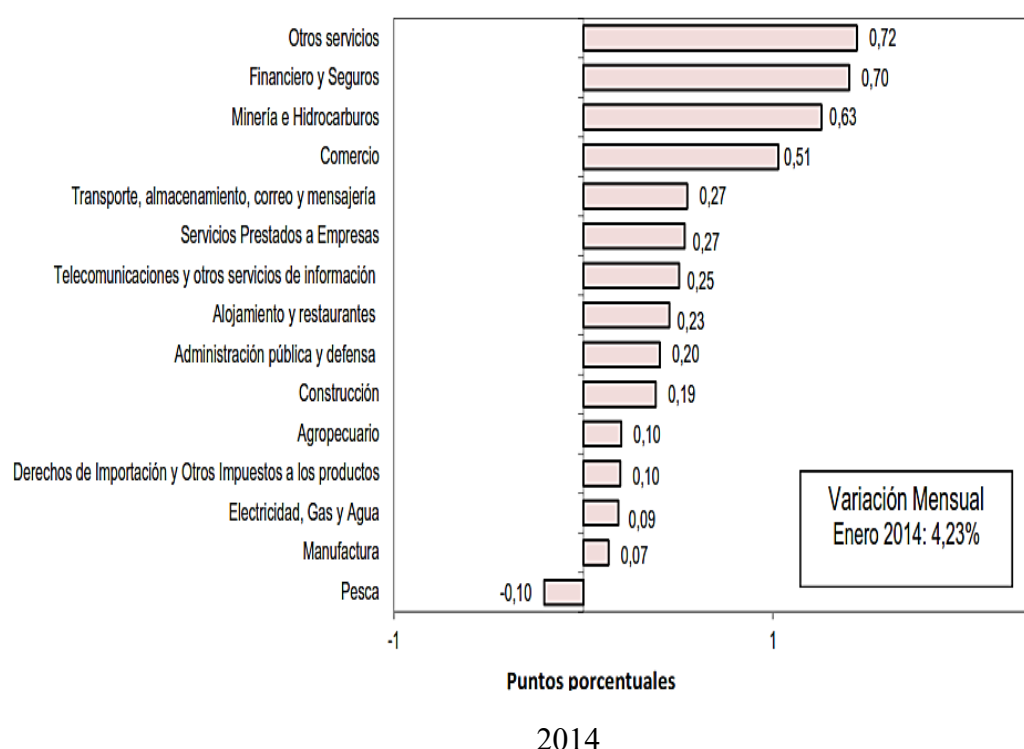
Fuente: Instituto Nacional de Estadística e informática, Ministerio de Agricultura y Riesgo, Ministerio de Energía Y Minas, Ministerio de la Producción, Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Superintendencia de Banca, Seguros y AFP, Ministerio de Economía y Finanzas, Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria, y Empresas Privadas.

Según la contribución a la variación trimestral del PBI existen sectores que muestran un porcentaje mayor al de la construcción (Gráfico 01), pero la importancia de este es

tremendamente alta, debido a que su industria potencia numerosas actividades productivas al proveerlas de la infraestructura necesaria, satisfaciendo, de este modo, gran parte de las necesidades económicas y sociales del país. Por otra parte, el sector de la construcción demanda gran cantidad de materiales, maquinarias y servicios a otros sectores productivos, lo cual se conoce como “Efecto Multiplicativo”. Por último, la Construcción es una importante fuente de trabajo en Perú.

Gráfico n° 1

Contribución a la variedad d la Producción Nacional, según actividad económica: enero



Fuente: Instituto Nacional de Estadística Informática

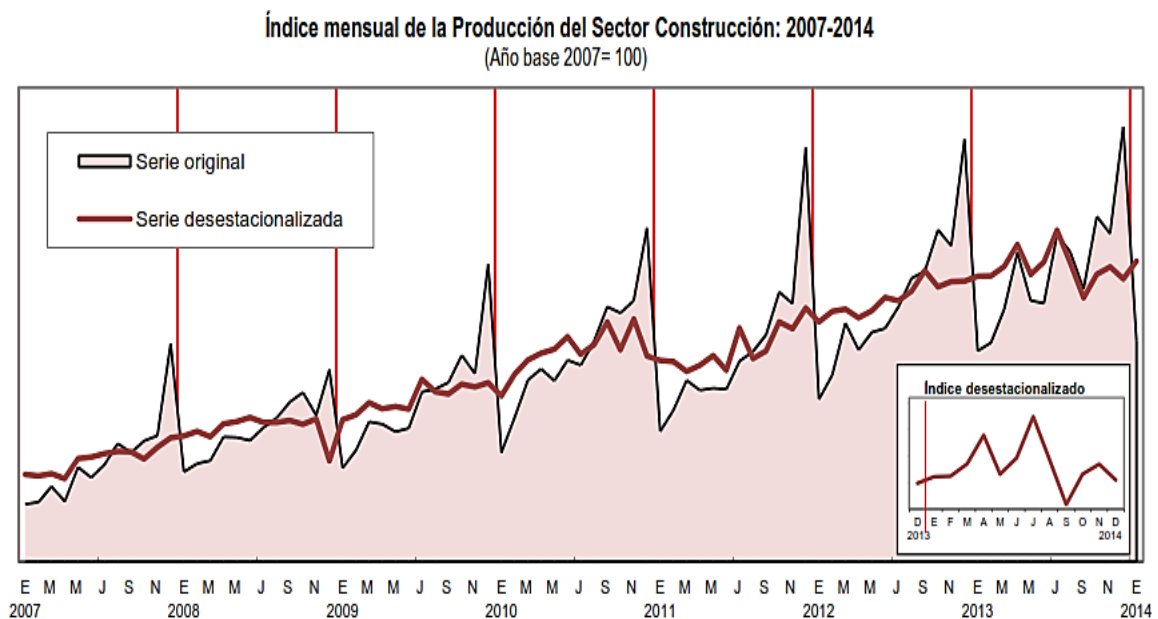
Así, la industria de la construcción tiene importantes perspectivas de seguir creciendo en los próximos años tal como se aprecia en el gráfico 01, el desarrollo económico de la construcción, en combinación con la intensa competencia tanto local como extranjera que se vive en la actualidad, está modificando el rostro meramente artesanal de por uno donde los criterios técnicos prevalecen, con lo que se impulsa a la empresa a buscar una mejor posición competitiva y finalmente, a crecer. En la actualidad, se están dejando atrás los métodos que se basan en la existencia de recursos humanos abundantes y de bajo costo. De hecho, el crecimiento del sector de la construcción ha permitido alcanzar en varias

oportunidades una situación cercana al pleno empleo. Ello conduce a una mejor disponibilidad de mano de obra calificada, lo cual lleva a buscar fórmulas que aprovechen de manera óptima los recursos existentes, de manera de satisfacer las necesidades de la construcción con los mismos recursos.

Debido al desarrollo actual de este sector, del crecimiento económico y a las obras generadas por esta industria que afectan en forma directa el desempeño y desarrollo de la sociedad, es de carácter inminente que se busquen propongan, desarrollen y adapten tecnologías innovadoras que pueden resolver los problemas actuales de manera más eficiente que los mecanismos de los que se dispone actualmente, para asegurar así el desarrollo futuro de la economía.

Gráfico n° 2

PBI real de la Construcción.



Fuente: Instituto Nacional de Estadística Informática

a. Actividades en el Sector Construcción

Dentro de las actividades productivas del sector construcción, se han agrupado y clasificado los distintos tipos de obra como se muestra a continuación (Cfr. Fundación Laboral de la Construcción 2002).

- Edificaciones
- Obras civiles
- Rehabilitación y mantenimiento

b. Importancia de la Construcción en el Perú- Estadísticas generales.

El sector construcción es un segmento poco desarrollado. El déficit habitacional se sitúa en torno a los 2,000,000 de viviendas, cifra con un crecimiento promedio anual de 100,000. Se puede afirmar que existe una carencia de 400,000 viviendas, de las cuales la mitad se sitúa en Lima (Consultora HGP Group, 2014).

Aunque el principal mercado es Lima, la actividad edificadora está ampliándose a las regiones costeras en ciudades como Arequipa, Trujillo, Chiclayo o Piura.

El mercado de oficinas se encuentra actualmente saturado en los distritos como San Isidro, Miraflores. Pero hoy aparecen nuevas oportunidades de centros de negocios en el distrito de Santiago de Surco, los Olivos, Centro de Lima.

Con respecto a locales y centros comerciales, la distribución en el país se encuentra fragmentada. Sin embargo, cada vez existe más inversión en grandes superficies y centros comerciales, la mayoría en Lima.

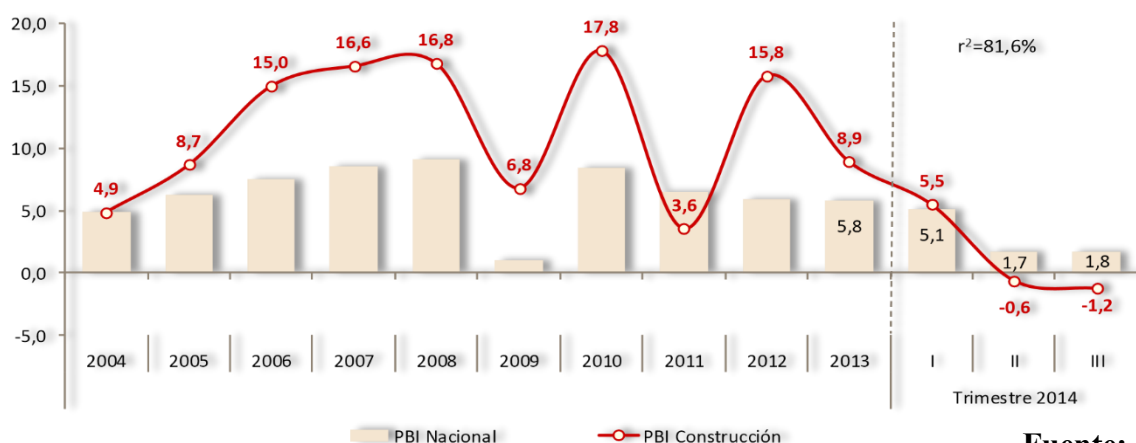
Para las obras civiles e infraestructuras existe una inversión de 37,000 millones de dólares. Estos recursos están destinados principalmente a la construcción de redes viales. Existe también planes de mejora a los sistemas portuarios marítimos como fluviales. Adicionalmente, se otorga concesiones de lotes de aeropuertos nacionales para su respectiva modernización y gestión (Cfr. Gutiérrez y Oliva 2010:10-11).

En el gráfico n°3 se puede apreciar que el sector construcción en el año 2013 creció 8,9% respecto al año anterior, nivel superior al alcanzado por el crecimiento del PBI nacional (5,8%), En lo que va del año 2014, la producción en el sector construcción ha venido desacelerándose. Tal es así que, en el primer trimestre de

2014, la actividad del sector construcción se incrementó en 5,5% respecto al mismo periodo del año anterior, nivel escasamente superior al registrado por el PBI nacional (5,1%), En el segundo trimestre se registró un crecimiento negativo (-0,6%); como consecuencia de la disminución en obras de inversión pública, atenuado por las obras de inversión privada. Ya en el tercer trimestre de 2014, el PBI del sector construcción siguió mostrando una caída en su producción (-1,2%), el cual se explica por una disminución en la ejecución de obras de inversión pública y de inversión privada (Instituto nacional de Estadística 2014 – INEI).

Gráfico n° 3

PBI nacional y PBI construcción, 2004-2013, I-III trimestre 2014



Nota: El r^2 indica el coeficiente de correlación entre el PBI Nacional y el PBI Construcción.

Fuente:

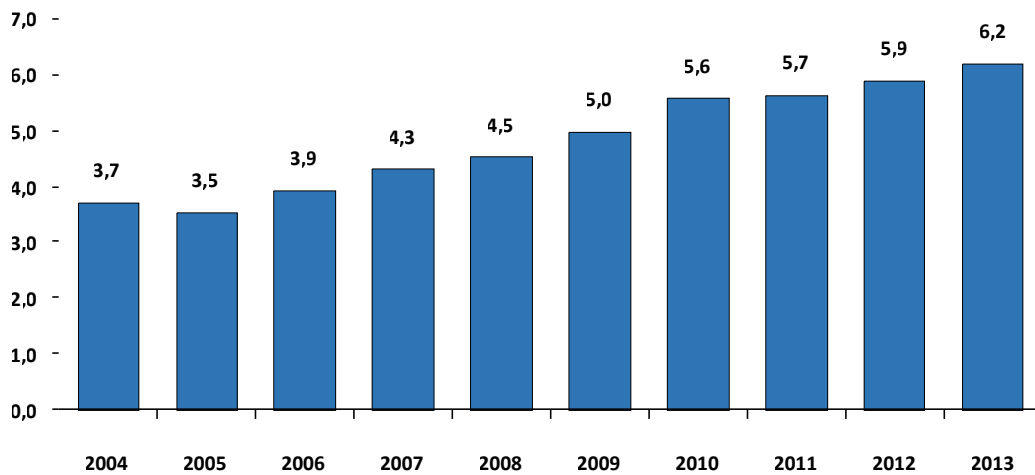
(Elaboración Propia)

INEI

Otro aspecto importante es la generación de empleo que brinda este sector, la capacidad de generación de empleo en este sector es alta ya que es necesaria una elevada cantidad de mano de obra para llevar a cabo cada una de las obras. Tal como se muestra en el gráfico n°4.

Gráfico n° 4

Cantidades de trabajadores por año en el sector construcción



Fuente: INEI (Elaboración Propia)

En el grafico n° 5, podemos apreciar la cantidad de trabajadores contratados por año en el sector construcción de los últimos seis años.

Gráfico n° 5

Cantidad de trabajadores por año en el sector construcción



Fuente: MINTRA (Elaboración Propia)

Como nos muestra el gráfico se ha venido incrementando la cantidad de trabajadores con el pasar de los años y hoy en día el total de trabajadores

contratados ya bordean cifras que se obtuvieron a finales del 2010. En marzo de 2011 se registró que 319 mil personas de la PEA provenían al Sector Construcción, esta cantidad de personas ha crecido en un 13.6% con respecto a las cifras del primer trimestre del 2010.

La industria de la construcción genera puestos de trabajo en cantidad ya sea de manera directa o indirecta, pues no sólo implica la actividad de los constructores; sino también, los profesionales proyectistas hasta los productores de insumos que son necesarios en los procesos de construcción (Cfr. Gutiérrez y Oliva 2010).

EMPRESAS CONSTRUCTORAS EN EL PERÚ

Las empresas constructoras en el Perú en los últimos años se han convertido en un gran apoyo a la economía peruana lo que a su vez ha permitido un crecimiento sostenible tanto del sector como del país.

En el grafico n°6 según, el Top 10,000 de las empresas peruanas del 2014 aparecen 715 empresas dedicadas al rubro de la construcción, lo que significa que poco más del 7% de las 10,000 mejores empresas del país se dedica a la actividad del sector construcción (Peru: The Top 10000 Companies 2014).

Gráfico n° 6

Empresas del Sector Construcción dentro del Top 10,000 del 2014



Fuente: Top 10,000 (Elaboración Propia)

Clasificación de las Tecnologías de información

En la tabla 2 se presenta las áreas temáticas de las TICs con mayores tendencias que puedan ser aplicadas al sector construcción. Se definen diez áreas temáticas cuyas categorías son las siguientes:

Tabla 2.
Clasificación de Tecnologías de Información

Calidad y testeo	Orientada a los procesos de testeo de software, estándares de testeo, estándares de usabilidad y accesibilidad, modelos de madures, entre otros.
Computación inteligente:	Orientada a la inteligencia artificial, algoritmos bioinspirados, agentes, sistemas complejos, etc.
Comunicación y sensores	Orientada a los sistemas de medición de señales para su posterior procesado y envío a través de redes de comunicación. Está muy relacionado con el campo de la bioingeniería y la demótica.
Desarrollos de tecnológicos y web	Enfocada en la red Internet de nueva generación, donde el usuario asume un papel primordial. De este modo se recogen aspectos vinculados con las tecnologías semánticas, redes sociales, arquitecturas orientadas a servicios (SOA), etc.
Multimedia	Dirigida a la multitud de formatos en los que se puede presentar la información en la Sociedad del Conocimiento en la que estamos inmersos. Se recogerán aspectos conectados con terminales, con sistemas de codificación, etc.
Seguridad	Dirigida a la seguridad de información, detección de intrusos (ataques o virus informáticos), sistemas o metodologías de gestión de los sistemas de información, etc.
Sistemas Distribuidos	Orientada en las capacidades y posibilidades que brinda la construcción de aplicaciones distribuidas, algoritmos de replicación de bases de datos, sistemas de alta disponibilidad, etc.
Software Libres	Enfocada a iniciativas, comunidades y modelos de negocio relativos al software libre.

Tecnologías de lenguaje	Enfocada en tecnologías de síntesis, procesado y reconocimientos de voz, basado en algoritmos estadísticos, con grandes aplicaciones como la traducción automática.
Visión Artificial	Orientada a la visión por computador, reconocimiento óptico de caracteres, reconocimiento de formas den aplicaciones industriales, biometría (reconocimiento facial, de huellas dactilares, etc.).
I+D	Es una categoría especial que colecciona información relacionada con la Investigación y Desarrollo.

Fuente: Instituto de tecnología de información

2. OBJETIVOS, HIPOTESIS

El objetivo general es demostrar como un uso adecuado de las TI garantice la integración de los procesos y la administración del conocimiento que permiten la generación de ventajas competitivas.

Verificar a través de una investigación empírica basada en un estudio nivel explicativo observacional del uso de TI en las diferentes etapas de los proyectos se desarrolla de forma homogénea o estructurada dependiendo del nivel de calidad requerido por los proyectos.

Demostrar cuales son las variables influyentes para la aplicabilidad y tratamiento de tecnologías que apunten hacia la mejor planificación, aseguramiento y control de los proyectos de construcción.

Conocer como son las empresas constructoras en su interior reconociendo que las estructuras organizativas son inicialmente funcionales y responden a situaciones de coyuntura y contexto de mercado, donde las ganancias resultado de trabajos parciales que no necesariamente llegan a terminar el producto final, como es el caso del sector construcción. Cabe mencionar que las organizaciones o empresas de este rubro se inician en la mayoría de los casos por servicios de construcción por etapas, no siendo una sola la que desarrolla todo el proyecto, sino que en su ejecución son requeridas especialidades que no tienen un nivel de coordinación eficiente, motivo por el cual se generan desconexiones o incompatibilidades durante el desarrollo del proyecto.

Conocer cuáles son las herramientas más utilizadas a nivel de tecnologías que llegan a ser consideradas a nivel de adquisición (utilización de la herramienta tecnológica) y que posteriormente a través de procesos logre ser customizado y transferido a las diversas áreas funcionales de las empresas.

Precisar y contrastar si el nivel de conocimiento, inversión y complejidad ligado a un proyecto de construcción determina la aplicación eficiente de las TI.

Demostrar y establecer si influye sobre la aplicación eficiente de las TIs, el grado de especialización, el desarrollo tecnológico, el proceso de abastecimiento, proceso de

selección de proveedores, sistemas de metrados, los sistemas de planificación, entre otros más siendo estas algunas categorías iniciales que determinan las verdaderas influencias que originan la aplicación eficiente de las TIs en cada hipótesis.

Avanzar hacia un modelamiento que establezca los criterios que influyen en la aplicación eficiente de las TI en las empresas del sector construcción, de modo que puedan ser caracterizadas y clasificadas por su grado de intervención tecnológica.

El indicador de éxito de este objetivo será la relación de procesos que deberían ser automatizados en forma integrada y que permita transferir el conocimiento para la eficiencia en la gestión del negocio.

a. Objetivo Especifico 1

OE1

Definir y establecer cuáles son las prioridades para decidir la inversión en Tecnología de Información para los proyectos de construcción.

Evaluar por un grupo de expertos donde se están desarrollando prioritariamente la aplicación de TI, tomando como punto de partida inicial las etapas de diseño, abastecimiento, construcción, simulación y visualización de los proyectos.

b. Objetivo Especifico 2

OE2

Demostrar que las empresas dependiendo del nivel de inversión del proyecto destina parte de su presupuesto en inversión de TI considerándolas como herramientas estratégicas que le permitan lograr sus metas estratégicas

c. Objetivo Especifico 3

OE3

Demostrar que el nivel de complejidad de los proyectos las empresas es una variable por la cual las empresas de construcción son más propensas a destinar esfuerzos en TI como respuesta a una búsqueda de soluciones eficientes y eficaces.

HIPÓTESIS PRELIMINARES

En esta parte de la investigación es necesario mencionar que es importante analizar el nivel de adquisición y transferencia de las TI en empresas de construcción y la posibilidad de acceso a la información proveniente de la relación que se ha logrado con gerentes de empresas del sector construcción, en la cual casi el 90% de ellas se ha desarticulado el área de Gestión de Conocimiento y Aprendizaje, relegando esta área a una función de soporte y de facilitador de iniciativas y emprendimientos individuales de las diversas áreas que componen la empresa.

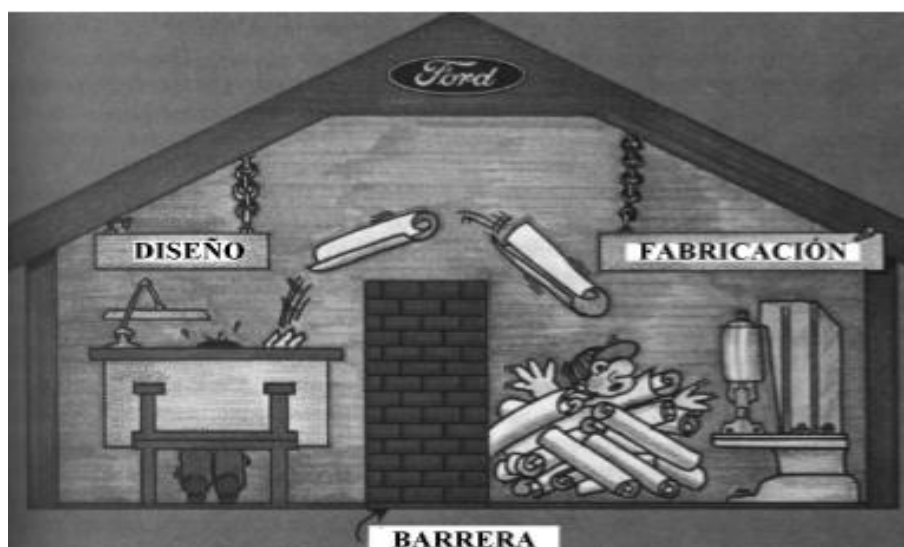
Se ha revisado otras investigaciones relacionadas con el tema de nivel de adquisición y transferencia de conocimiento, tecnologías de información siendo pocas las que actualmente desarrollan los niveles de cómo están siendo interiorizadas y desarrolladas las TI en las empresas, la mayoría trata sobre la implementación de tecnologías o procesos de innovación (Vila, 2000).

Esta situación se presenta por la forma como se trata la producción en la construcción, en el proceso secuencial del desarrollo del producto ha sido con una actitud tradicional de diseño por estancos o aislados, es una filosofía muy similar a las épocas de Henry Ford, se tiraban los planos desde un muro para que los ingenieros constructores o de fabricación solucionen los problemas que se presentan o vean como construirlo, sabiendo que no ha participado en el diseño.

Los planos que fueron diseñados se pasan a los ingenieros o constructores, quienes tratan de optimizar sus operaciones y procesos y en este se suelen encontrar de forma recurrente problemas que requieren cambios de diseño que son conocidos como Engineering Change Orders (ECO). Cambios que generaran perdidas si son tomadas en toda su extensión conceptual (tiempo, alcance, costo, calidad).

Tabla n° 3.

Barreras entre diseño y fabricación [Boothroyd, 94]



Fuente. Estrategias de implantación de nuevas tecnologías en el ámbito de la ingeniería concurrente (Carlos Vila Pastor. Universidad Jumaé I. Tesis Doctoral. España 2000.)

Puede ser que haya un error al tratar a la construcción como una industria de manufactura, y muy probable debido a una falta de comprensión de la naturaleza sistémica de la construcción, en realidad hay varias preguntas que deben ser respondidas tales como:

¿Cuál es el paradigma de la industria de la construcción?

¿Cuál es su naturaleza?

¿Cómo funciona?

¿Por qué es diferente la industria de la construcción?

En la industria en general existe un patrón de mejora en eficiencia, calidad, productividad y costo que se está logrando, pero en la industria de la construcción no.

La construcción tiene una característica principal, se desarrolla in-situ, los procesos se ejecutan bajo distintas condiciones que son propias de su ubicación, tiempo y recursos. Además, equipos de trabajo distintos, no se tiene un producto único que en la actualidad solo refleja que no se tiene una teoría de la industria. Lo Prefabricado pertenece al rubro de manufactura y tal, así como se presentan las mejoras que se están logrando no deberían ser consideradas al sector construcción. Por lo tanto, la construcción puede estar en un proceso de mejora, pero no se va a reflejar directamente en números (Ballard, G. and Howell, G. , 1998).

La industria de la construcción sería más apropiada considerarla como una meta industria, es decir conglomerado de industrias donde se generan ineficiencias, absurdos, paradojas, complejidad, innovación, creatividad que requiere de mucho más estudio por sus diferentes niveles de aplicabilidad que actualmente presenta. Entendiendo a la construcción como una industria basada en los cambios desde una perspectiva heurística (conjunto de técnicas o métodos para resolver un problema), inclusive denominando a los proyectos como actividades dentro de un ambiente impredecible, de conflictos entre tiempos e inseguridades sobre especialidades e industrias de suministros.

El pensamiento que domina el mundo es el modelo orientado hacia el producto, mientras que en la construcción el pensamiento es el modelo orientado hacia los procesos (flujos, cambios, transformaciones).

Tabla n° 4.

Industria de la construcción como meta-industria

Industria Manufactura	Industria Construcción
No se permite retrasos	Innumerables posibles combinaciones (gran capacidad de cambio) CAOS
Secuencia de actividades es invariable	Procesos complejos
Caminos alternativos son muy controlados o no viables	Operaciones ineficientes
Poco o sin tiempo de sustitución de partes o reparaciones	Sub-optimización
Redundancias son diseñadas y deliberadas	Largos tiempos de espera y holgura
	Trabajos rehechos (no se sustituye el producto) etc.
	El cliente es fuente de variabilidad

Fuente: Elaboración propia

La construcción actúa como un ser vivo, complejo, dinámico, auto-organizado, aprendiendo rico en pérdidas e innovaciones donde reducir la complejidad va contra su naturaleza. Ver a

la construcción como una industria, no considera las tantas complejidades que abarca este sector, donde su propia dinámica sobrepasa cualquier complejidad.

Ahora bien, para el desarrollo del presente trabajo de investigación se busca establecer dentro de un grupo de empresas como se despliegan los procesos y cuanto han sido desarrollados en sus estructuras organizativas a fin de establecer la adquisición del conocimiento y adaptación de las tecnologías de información.

Las hipótesis a plantear se enmarcan en diferentes grupos especializados que actualmente están realizando un esfuerzo por sacar ventaja del uso de las TI en la construcción, pero solo ven la aplicabilidad del mismo en la medida que sus proyectos lo justifiquen.

Hipótesis General

La aplicación eficiente de la Tecnología de la Información en Empresas de Construcción permite generar ventajas competitivas.

Hipótesis Específicas:

El nivel de conocimiento ligado a un proyecto de construcción determina la aplicación eficiente de las TI.

El valor de la inversión de los proyectos de construcción determina el mayor uso de las Tecnologías de la Información.

La complejidad de los proyectos de construcción determina el mayor uso de las Tecnologías de la Información.

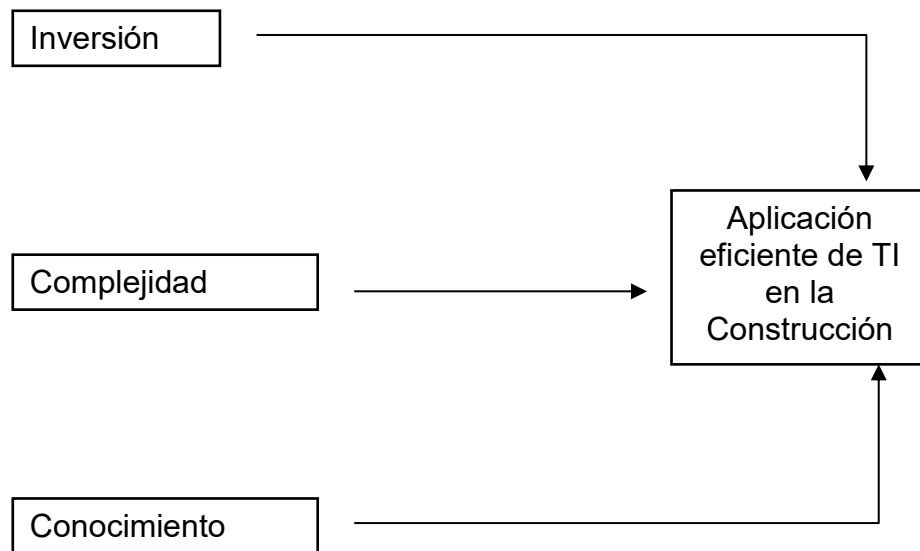
Es posible desarrollar con la ayuda de las herramientas existentes, modelos inteligentes para proyectos con cero interferencias (Pablo Orihuela, Jorge Orihuela. 2003), de los elementos que conforman la construcción, además de poder documentarlo como tal, de forma que se logre minimizar los altos costos que con lleva corregir los errores en las etapas de construcción, que haberlos detectado en la etapa de diseño y planeamiento.

En el cuadro n°1, se muestra tres variables que serán consideradas en el estudio, considerando que estas determinan la decisión de aplicar Tecnología de Información. Considerando los cambios que pide el entorno debido a las nuevas necesidades de los clientes fundamentalmente ahora las empresas de construcción desarrollan propuestas integrales que incluye una serie de

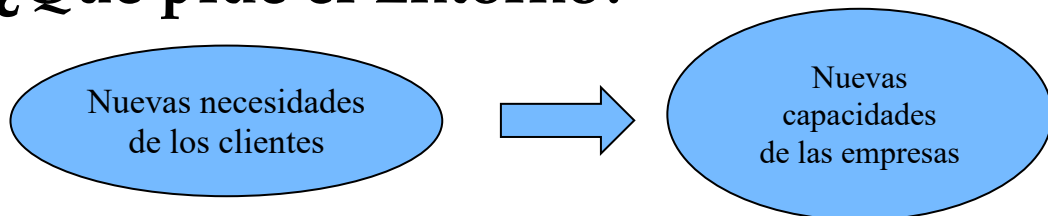
especialidades de ingeniería muy técnicas, que requieren de nuevas formas de gestión y además conocimiento. Los proyectos ahora se diseñan completamente como una propuesta integral donde el cliente solo especifica nivel de servicio y no determina dimensiones ni medidas.

Cuadro nº 1

Título: variables de estudio y necesidades del entorno



¿Que pide el Entorno?



Antes:

- Riesgos asumidos por cliente
- Concursos tipo Construcción (competencia por precio)

- Nuevas formas de gestión de proyectos

Ahora:

- Transferencia de riesgos
- Propuestas integrales
- Concursos de contratos (EPC, EPCM, otros)

- Manejo del conocimiento y TI

Fuente: Elaboración propia

3. ESTADO DEL ARTE CON MARCO GENERAL

a. Marco General

La aplicación de las TI en la industria de la construcción actualmente suscita interés en las empresas del sector construcción, debido a que representa la llave para lograr los mayores beneficios económicos durante la gestión de los proyectos de construcción. Durante la etapa de adquisición de conocimiento de los individuos la formación académica brindada por las universidades en el nivel de pregrado, es amplia pero a su vez muy técnica, centrada en conocimientos básicos de las ciencias de la ingeniería, generalmente los problemas que enfrentan en el día a día son muy conocidas y están plenamente definidas, en contraposición a ellas se revelan otras que permiten el desarrollo de los proyectos y cuyo resultado es la detonante del desarrollo de las TI.

Tabla n° 5

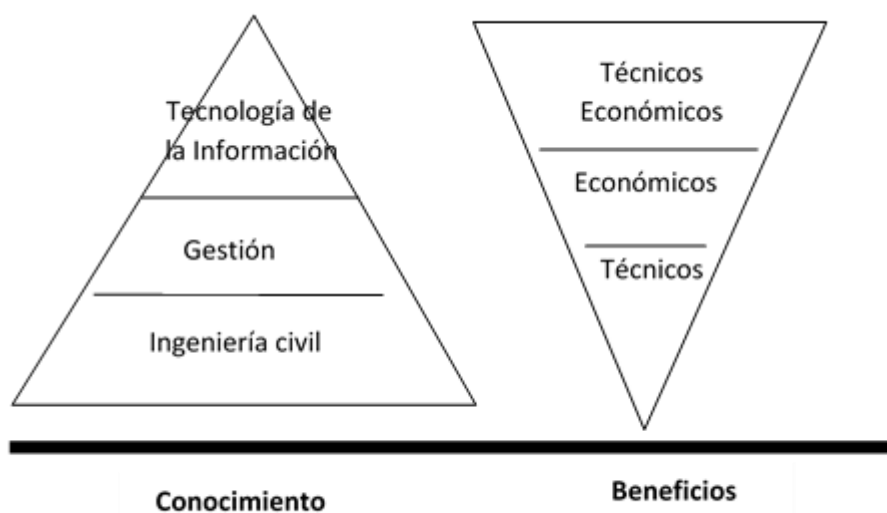
Características de gestion de las empresas constructoras

Complejidad	Simplificación
Incertidumbre	Transferencia
Contingencias	Datos/Información
Inexactitud	Precisión
Errores	Cumplimiento
MALA GESTIÓN	BUENA GESTIÓN

Fuente: elaboracion propia

Si comparamos la pirámide del conocimiento desde la base de la formación profesional, podemos apreciar como un primer nivel los conocimientos adquiridos en pregrado, en este caso la ingeniería civil; pero muchas veces lo enseñado a este nivel no resuelve problemas que se presentan durante la ejecución de un proyecto, por lo que los beneficios que se obtienen son de carácter técnico y de bajo valor, en

la realidad lo que se presenta a través de planos y de la programación no es lo que sucede en o durante la ejecución de los proyectos, a nadie le enseñaron que lo que se construye en el día uno, se debe destruir en el día diez, por ejemplo, y es que esta situación sí es lo que ocurre la mayoría de las veces, y la pregunta sigue siendo la misma, ¿quién nos enseñó que así serían las cosas?, y esto como lo resuelvo?, la constante en todo proyecto se define como complejidad, incertidumbre, vivir de las contingencias, la inexactitud y los errores; esta brecha existente entre los conocimientos puede ser resuelta con la gestión, pero no es todo, sino que dada las características antes mencionada se debe lograr un nivel de conocimiento mayor que nos pueda dar los beneficios técnicos-económicos (ambos juntos) que maximice la rentabilidad y represente un alto valor intangible y ello se puede lograr a través de la Tecnología de la Información.



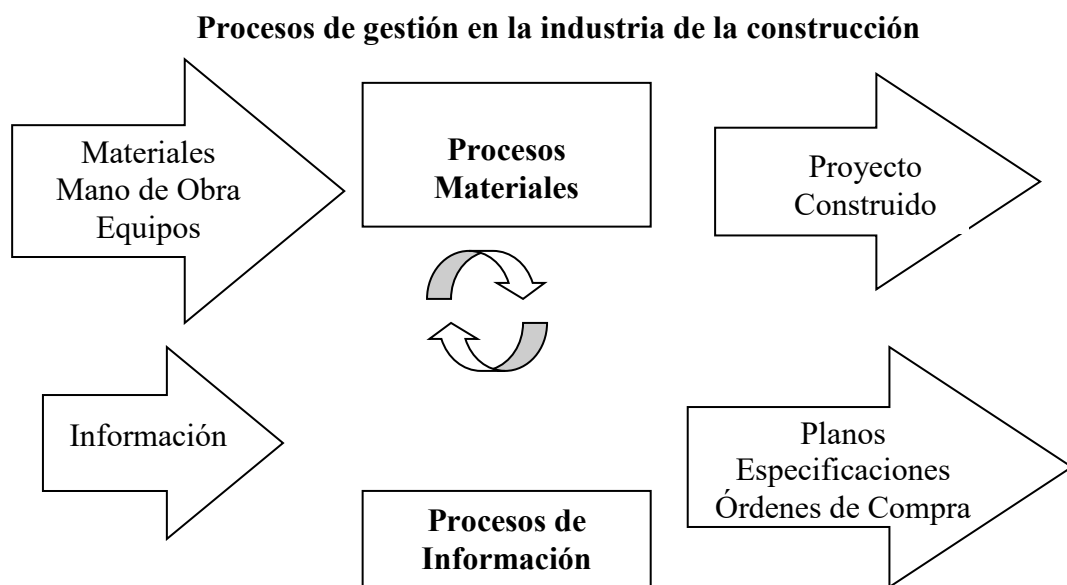
Fuente: Conferencia de TI en la Construcción, **Leonardo Rischmoller**. (Director, School of Construction Engineering, Universidad de Talca, Chile)

Antes de definir que son las TI, mejor debemos decir que no es TI, no son computadoras, ni software, computación ni redes, en realidad no hay una definición exacta, hay innumerables artículos que tratan sobre este tema, pero antes de responder se requiere enmarcarla dentro del tema a tratar o adaptada a las circunstancias de cada empresa, en nuestro caso son las empresas de construcción y en tal sentido las Tecnología de la Información es el conjunto de conocimientos relacionados con la

producción, distribución, almacenamiento, recuperación y utilización de la información. Los tres elementos principales relacionados con la TI son los procesos, que en la etapa de diseño responden a la pregunta de ¿Qué se piensa hacer?, para lo cual se maneja mucha información de detalle que debe ser procesada, caracterizando esta fase de diseño como de procesos de información, luego se prepara los materiales para el abastecimiento del proceso constructivo, siendo la pregunta clave dentro de esta fase a la de ¿cuánto?, para posteriormente pasar a la fase de construcción donde los procesos son materiales y responden a ¿cómo? Y ¿cuándo? Construir.

Las personas que son aquellas que utilizan la información y determinan los requerimientos del mismo y por último las herramientas existentes, con las cuales se logra tener mayor eficiencia en el tratamiento de grandes volúmenes de información.

Figura n° 1



Fuente: elaboración propia

Los grandes cambios producidos en nuestros tiempos nos muestran que la evolución de la economía, que ha pasado de estar basada en el capital, la tierra o materias primas y el trabajo físico hacia otra basada principalmente en las capacidades intelectuales de las personas, no ha sido solo resultado de la mejora del uso de los recursos naturales,

sino que ha surgido como respuesta a la evolución de las tecnologías, en este sentido las TIC están jugando un rol muy importante.

Otro aspecto que es muy importante de mencionar es referido a la evolución de las teorías de gestión que han evolucionado en forma paralela a los cambios que se han producido en diversos entornos y sectores laborales, creando nuevas propuestas y modelos de gestión.

b. Desarrollo del Estado del Arte

Se ha utilizado la WOK conjuntamente con la base de datos de la ASCE (American Society of Civil Engineers), en realidad se inició la búsqueda desde los artículos de la ASCE relacionados con Tecnología de la información aplicada a la industria de la construcción para luego proceder a relacionarlos con la base de datos de la WOK. Según lo que indica Ilhan Yu; Kyungrai Kim, A.M.ASCE; Youngsoo Jung, A.M.ASCE; and Sangyoon Chin, M.ASCE. En la figura 3 se muestra a la industria de la construcción que se basa principalmente en medidas de desempeño financiero, realizándose estudios sobre el desempeño de los sistemas de medición a nivel de proyecto. Sin embargo, recientemente, la demanda de evaluación del desempeño y la gestión a nivel de empresa ha aumentado. Los pocos esfuerzos emprendidos han tenido como objetivo elaborar un marco conceptual para el desempeño de las firmas, pero hay pocos estudios de seguimiento.

Desde esta perspectiva, se presenta un modelo de implementación y metodología práctica para medir y comparar el rendimiento de las empresas de construcción.

Se calcula la puntuación de desempeño de las empresas de la construcción mediante un estudio de 34 empresas constructoras de Corea. Se lleva a cabo una evaluación de desempeño y análisis del sistema utilizando los puntajes de rendimiento calculado.

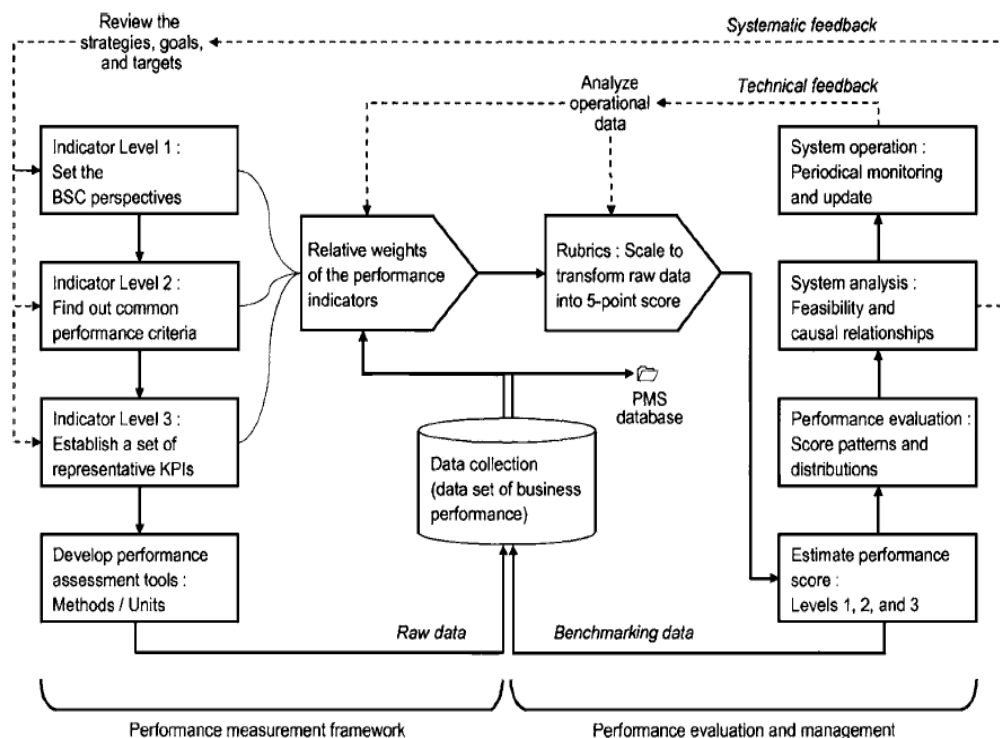
Para aplicar el modelo de implementación en la práctica de medición del desempeño, se debe tener en cuenta las siguientes cuestiones:

- Es muy importante elegir el las medidas apropiadas de rendimiento y los indicadores representativos de las estrategias aplicadas para las metas y

objetivos de la empresas de construcción (BSC, Kaplan, R. S. , and Norton, D. P. 1992).

- Los Indicadores de rendimiento KPI (Key Performance Indicator) debe cumplir las condiciones, tales como la validez, medibles y comparables, para que la evaluación del rendimiento sea viable;
- Las rúbricas para el cálculo de las puntuaciones de rendimiento, que están representados principalmente en común escalas, límites estrictos, rango de distribución, y la clasificación relativa, deben diseñarse teniendo en cuenta las características de los datos.
- La viabilidad del sistema debe ser verificado para el uso de los indicadores de rendimiento del sistema (PMS, Performance Measurement System), para la gestión del rendimiento, y es eficaz para dibujar un mapa de estrategia basado en las relaciones de causalidad;
- Técnicas y retroalimentación sistemática son necesarios, así como el seguimiento periódico y análisis, y
- Proponer normas de desempeño y puntos de referencia los estándares de la industria de la construcción, más tipos de datos deben ser recogidos y una base de datos debe ser establecida de manera sistemática (Kaplan, 2004)

Figura n° 2



Fuente: Ilhan Yu; Kyungrai Kim, A.M.ASCE; Youngsoo Jung, A.M.ASCE; and Sangyoon Chin, M.ASCE

Los datos sobre el desempeño de las empresas de construcción deben ser acumulados a lo largo de un período de referencia, y un análisis de series de tiempo debe ser llevado a cabo. Es necesario desarrollar un método integrado para medir al mismo tiempo tanto el desempeño del proyecto y el desempeño de la compañía, debido a que la industria de la construcción está orientada a proyectos.

De acuerdo al estudio realizado por Jieh-Haur Chen and S.C. Hsu (2008). La cuantificación descrita en su artículo llamado cuantificando el impacto de los factores de corporaciones financieras, identifica 14 factores clasificados en cuatro componentes que tienen un impacto en la financiación corporativa para empresas de consultoría de ingeniería en Taiwán.

La certificación de la cuantificación se prueba mediante el uso de entrevistas a expertos, un cuestionario y el análisis de los factores. Comparación de los cuatro componentes para el modelo de las instituciones financieras 5P (Person, Purpose, Payment, Protection y Perspectiva) muestra diferencias debido a las características especiales del mercado de la consultoría de ingeniería.

Como primer factor el mercado o plaza para facilitar la comprensión de viabilidad y la coordinación. Segundo factor, el contrato del proyecto, el tamaño y la duración son importantes en términos de influir en el ingreso principal de las empresas consultoras de ingeniería.

En tercer lugar, el relacionamiento con las empresas consultoras de ingeniería que se basan en entrevistas y reuniones con los clientes. En cuarto lugar, el diseño de los proyectos, es decir cada uno de ellos se trabaja de forma única (se reconoce que no existe un método eficaz para las instituciones financieras a fin de evaluar las empresas consultoras de ingeniería).

Según lo que indica Servan Kivrak, la gestión eficaz de los conocimientos es fundamental para la supervivencia y avance de una empresa, especialmente en las

industrias basadas en proyectos como la construcción. Sin embargo, la captura de conocimiento en proyectos de construcción es una tarea tediosa, ya que el conocimiento es por lo general basado en la experiencia, tácita, y difícil de transmitir a los demás. Es muy importante descubrir cómo el conocimiento tácito y explícito se capturan, almacenan, comparte y utilizada en futuros proyectos, así como los principales impulsores y barreras para la gestión del conocimiento, presenta un modelo que las organizaciones pueden utilizar para gestionar estas variables de modo que les resulte una ventaja competitiva. La figura 4 muestra el esquema.

Figura n° 3

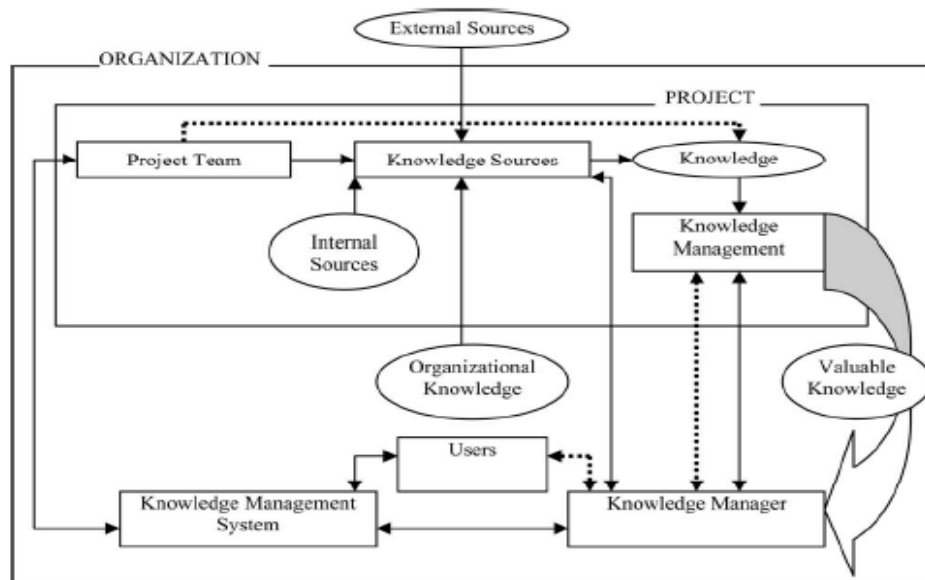


Fig. 4. Conceptual framework for capturing knowledge in construction projects

Fuente: Servan Kivrak

Una Gestión del conocimiento eficaz brinda a las empresas una serie de ventajas en la mejora de rendimiento del negocio y aumentar la productividad, y finalmente convertirse en una organización de aprendizaje.

Bilge Erdogan (2008) nos dice que a pesar que las nuevas tecnologías ofrecen oportunidades para la industria de la construcción, muchas computadoras respaldan entornos de colaboración, la adopción de estas tecnologías por lo general fracasa en su implementación y por ende en la búsqueda de los beneficios esperados. La razón de

esto se encuentra a centrarse demasiado en los factores técnicos y de ignorar o subestimar los factores relacionados con el cambio, la ejecución, los factores humanos y organizativos, y los roles de los usuarios la gestión final. Cada nueva tecnología de la información (IT) y su aplicación implica un cierto cambio en la organización y los empleados, y por lo tanto una fuente de resistencia y confusión si no se presta especial atención a la gestión del cambio. Con el fin de alcanzar estos objetivos, los resultados de una extensa revisión bibliográfica sobre las causas generales de fracaso en implementaciones de TI se presentaron, y las áreas clave para centrarse en TI durante el diseño y la ejecución se destacan y explican.

- La recolección de datos
- La subestimación de las capacidades de las personas y de la organización.
- Para el éxito de todo el proyecto, las herramientas de colaboración deben ser utilizado por todas las partes en un proyecto.
- La transparencia de los datos debe diseñar cuidadosamente para evitar posibles dudas por las partes a utilizar el sistema.
- Las interfaces de usuario deben ser fácil de usar
- Los empleados deben ser tratados adecuadamente en función de sus expertises

En la industria mundial de hoy en día de la construcción, las empresas existen en entornos de mercado competitivo. Para obtener y mantener una posición competitiva en un clima cada vez más difícil, las empresas deben lograr una comprensión profunda de sus entornos dinámicos y la forma de sus estrategias de acuerdo a las condiciones cambiantes (Sinem Korkmaz and John I. Messner).

Otro aspecto importante es como se ha introducido la ERP como una solución en las empresas de construcción. En los últimos años, los principales proveedores de ERP han diseñado diferentes soluciones específicas, pero muy pocos o ninguno han alcanzado ampliamente el éxito reconocido de su aplicación. Por ahora, las empresas de construcción están reaccionando lentamente y con cautela a estas soluciones. El estudio presentado por Omer Tatari; Daniel Castro - Lacouture, A.M.ASCE; and Mirosław J. Skibniewski, M.ASCE se concentró en los efectos de la ERP en el entorno del proyecto (ver figura 5). En este estudio se identificaron las principales variables que influyen en el éxito de la evaluación de ERP en la industria de la construcción. Se

diseñó un sistema de modelación dinámica cualitativa para estudiar el efecto que una variable tiene el uno del otro. En primer lugar, una visión sistemática del ciclo de vida ERP fue diseñado. A continuación, este modelo básico se amplió para incluir los factores de éxito durante la fase de ejecución. Por último, la fase de uso se amplió para incluir los efectos de la ERP en el entorno del proyecto. Las variables principales identificadas fueron validadas con datos de una encuesta. El procedimiento de validación cuantificar las asociaciones entre las variables y los beneficios percibidos de ERP las partes interesadas de las empresas relacionadas con la construcción. Estas asociaciones se basan en coeficientes de correlación en la significancia de 0,01, en los que los niveles de integración y calidad de la información se relacionaron con los beneficios percibidos por C-ERP.

Figura n° 4

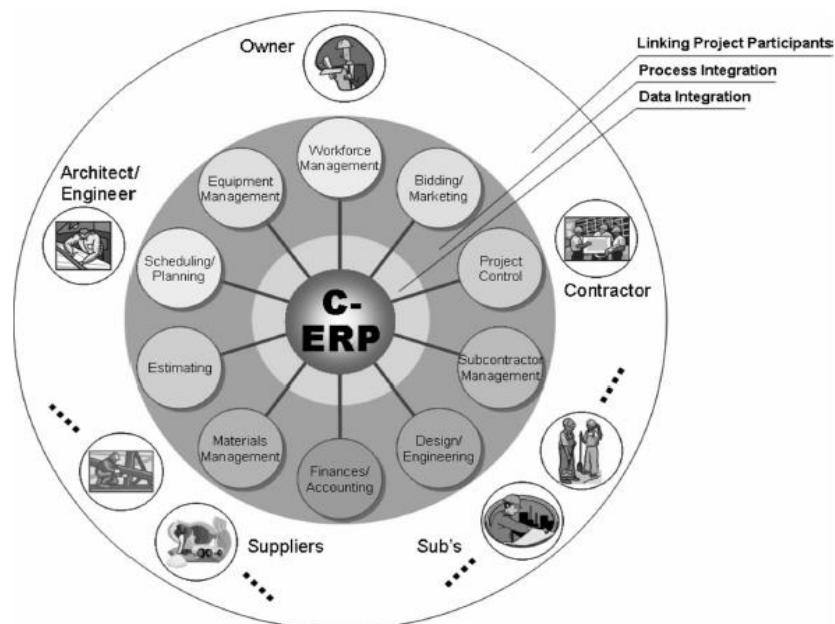


Fig. 3. C-ERP contributions toward objectives of CIC

Fuente: Omer Tatari; Daniel Castro - Lacouture, A.M.ASCE; and Mirosław J. Skibniewski,

El nivel de calidad de la información se obtuvo un mayor coeficiente de correlación que el nivel de integración cuando se asocia con los beneficios para las funciones de negocio. La validación cuantitativa puede ser utilizada por los desarrolladores durante el diseño del software y los profesionales, adaptando las características de los ERP a las funciones de negocios que pretende afectar, así como reconocer el impacto que tanto la integración de la información y los niveles de calidad tiene sobre los posibles beneficios obtenidos. El modelo cualitativo presentado en este trabajo ayuda a una

comprensión holística de la ERP dinámica en la construcción. Con este modelo, los investigadores y profesionales de la industria se puede desarrollar una mejor comprensión de las inversiones ERP en la práctica.

Una herramienta necesaria para el desarrollo de proyectos es el Ciclo de Vida (ver figura 6), esta ha sido una característica muy aplicada y necesaria de la industria de la construcción durante muchos años, pero no ha tenido éxito en su aplicación hasta el momento por su incumplimiento en los contratos, la causa es porque se carece de una comunicación eficaz y una plataforma de información de colaboración para apoyar el intercambio de información entre las diferentes fases y etapas de los proyectos. (H. L. Guo, Ph.D. ; Heng Li ; and Martin Skitmore, 2010)

Figura n° 5

Flujo del ciclo de vida en proyectos de construcción

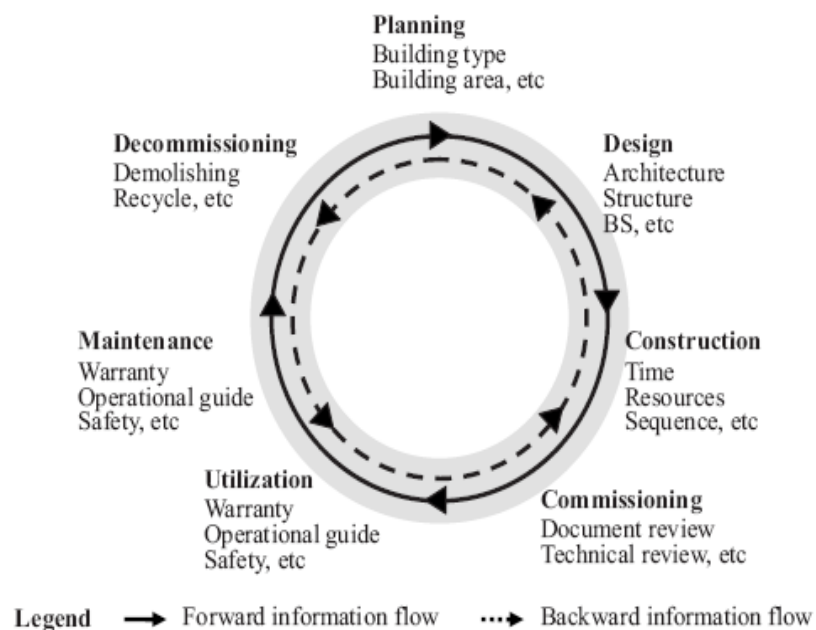


Fig. 2. Information flow of LCM of construction projects

Fuente: H. L. Guo, Ph.D. ; Heng Li ; and Martin Skitmore

TI aplicada en proyectos de edificaciones ha evolucionado hacia el modelamiento de información de edificios en las etapas de A / E / C (Arquitectura, Ingeniería y Construcción) o redes de proyectos. Esto nos indica que con el aumento de Know How

en los proyectos, la utilización de los nuevos formatos BIM (Building Information Modeling) nos brinda a lo largo del tiempo la visualización, la coordinación, el análisis y, finalmente, integración de la cadena de suministro.

Además, a medida que las empresas evolucionan a lo largo de una trayectoria BIM, cada vez están más dispuestos a compartir archivos electrónicos BIM a través de la red del proyecto y en la cadena de suministro para materiales de construcción. (John E. Taylor, A.M.ASCE; and Phillip G. Bernstein, 2009)

La Resistencia al cambio es otro aspecto importante que mencionar, según el estudio realizado por Kirsten A. Davis, P.E.; and Anthony D. Songer nos indica que son muchos los aspectos a considerar tales como: nivel de conocimiento, situación jerárquica en la empresa, cultura, complejidad del proyecto y motivación, las que se deben estudiar, la importancia de medir o tener un indicador de cuanto se logra o aprende en las labores que se realizan nos dará este resultado.

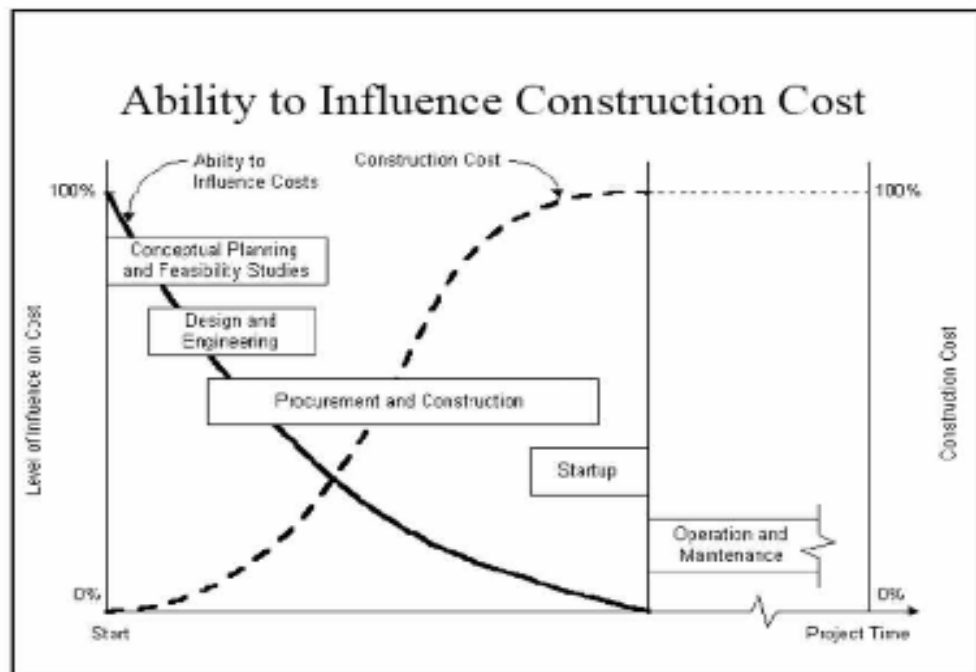
La utilización de herramientas de medición y comparación tales como el Benchmarking Empresarial también son necesarias para el desarrollo de la industria en especial la de construcción, en el estudio titulado Iniciativas de Benchmarking en la Construcción se muestra las ventajas, problemas y limitaciones de esta iniciativa. Las lecciones aprendidas deben ser utilizadas para el mejoramiento de las iniciativas existentes y elaborar otras nuevas. Un esfuerzo conjunto entre varias organizaciones es necesario para el éxito del diseño e implementación de programas de evaluación comparativa.

La relación con los proveedores y la procura es un aspecto crítico para las compañías de construcción, el ingreso de la internet como medio de información ha logrado abrir una nueva ventana para relacionar empresa-proveedor, según el estudio realizado por Luis F. Alarcón; Sergio Maturana; and Ignacio Schonherr nos dice que a pesar de las características de la industria de la construcción que dificultan la aplicación de los mercados electrónicos, hay muchas empresas que han adoptado esta nueva tecnología y han experimentado importantes beneficios.

Los beneficios que brinda al insertar las TI en la Construcción tienen como objetivo lograr productos (proyectos de construcción) mediante procesos eficaces y eficientes que garantizando la calidad debida minimicen perdidas y desperdicios y que proyecten a los agentes involucrados (diseñadores, proveedores y constructores) como actores eficientes del proceso.

Figura n° 6

Nivel de influencia de los costos en las diferentes etapas de construcción vistos desde el punto de vista de diseño y ejecución.



Fuente: Alarcon, Fernando 1990

La figura 7, nos muestra que en la etapa de conceptualización y diseño, se puede hacer cambios cuyo costo estará referenciado en el plan del proyecto, mientras que si se desarrolla un cambio durante la ejecución el impacto es posiblemente perjudicial por elevados costos que implica.

La aplicación de TI se puede dar en cada una de las fases:

- TI en el diseño
- TI en el abastecimiento
- TI en la planificación y construcción
- TI en interoperabilidad

- TI en la gestión del conocimiento.

La competitividad (Porter, 1980) es la capacidad de una organización de mantener ventajas comparativas, que le permitan alcanzar, sostener y mejorar una determinada posición en el entorno que se desenvuelve.

c. SITKIS

Se ha utilizado el Sitkis como herramienta bibliométrica para el desarrollo del estado del arte, inicialmente se trabajó la base de la WOK y además las bases de información de la UPC de Cataluña, se realizó la búsqueda, selección y tratamiento de información científica. Una gran ventaja de utilizar esta herramienta es disponer de manera segmentada publicaciones que están en revistas científicas de modo que se utilice el tiempo justo para la revisión y análisis, considerando anualmente se publican 38000 revistas científicas y que puede agrupar más de 2 millones de artículos (Lyman y Varian, 2000).

Resultados de la búsqueda de artículos:

96 artículos asociados a TI en la industria de la construcción.

El autor más citado:

Autores mas citados	Ct	Autores	Ct	Autores	Ct
HAJJAR D	50	DELAGARZA JM	7	KORKMAZ S	2
ABOURIZK SM	33	LEBLOND D	7	NG HS	2
BJORK BC	32	RAMIREZ RR	7	POPOV V	2
WOO JH	31	REINHARDT J	6	RISCHMOLLER L	2
FARAJ I	19	COSTA DB	5	SANDERSON J	2
IBBS CW	16	LEVITT RE	5	TOMBESI P	2
MIYATAKE Y	16	BETTS M	4	WANG WC	2
SANDERS CH	16	JEONG HS	4	BERNOLD LE	1
ALARCON LF	15	UDAIPURWALA A	4	CASTANEDA JA	1
GOMAR JE	14	YU I	4	DAWOOD NN	1
BASHFORD HH	10	BLAUGHER RD	3	DIKMEN I	1
MILLER JB	9	CHEN Q	3	ERDOGAN B	1
CHENG EWL	8	LISO KR	3	PALANEESWARAN E	1
KIVRAK S	8	LU W	3	POVEDA CA	1

	SHIN Y	3	TATARI O	1
	BRANDENBURG SG	2	TAYLOR JE	1
	CHEN JH	2	WANG HQ	1
	FAN SC	2	YEE CY	1
	FRUTOS JD	2		

El autor más citado pertenece a un grupo de investigadores de la universidad de Alberta, Edmonton ubicado en Canadá, cuya especialidad es Computing Science, aplicado con un doctorado en Engeneering Industrial/ Management. Su mayor expertise en es TI, pero aplicado a casos de empresas de servicio, arquitectura empresarial y simulación de procesos.

El autor que hablo primero del tema y el más reciente:

Año	Autor	Total	Año	Autor	Total
1990	BRADLEY DA	0	2006	RISCHMOLLER L	2
1992	BJORK BC	32		TOMBESI P	2
1993	MIYATAKE Y	16		YEE CY	1
1994	DELAGARZA JM	7		CHOI JS	0
	BETTS M	4	2007	LEVITT RE	5
1996	ALARCON LF	14		YU I	4
	HAYDEN WM	0		NG HS	2
1997	VINCENT SPR	0		KOUIDER T	0
1998	HAJJAR D	8	2008	KIVRAK S	8
	ABOURIZK SM	33		CHEN Q	3
	LEBLOND D	7		LU W	3
1999	NG FF	0		SHIN Y	3
2000	FARAJ I	19		CHEN JH	2
	MILLER JB	9		FAN SC	2
	HEINECKE SK	0		KORKMAZ S	2
2001	CHENG EWL	8		POPOV V	0
	NMAI CK	0		SANDERSON J	2
2002	HAJJAR D	42		ERDOGAN B	1
	GOMAR JE	14	TATARI O	1	
	UDAIPURWALA A	4	HUANG YS	0	
	BLAUGHER RD	3	KIM I	0	
	BERNOLD LE	1	2009	ALARCON LF	1
	DAWOOD NN	1		DIKMEN I	1
	DAVIS KA	0		POVEDA CA	1
2003	IBBS CW	16		TAYLOR JE	1
	SANDERS CH	16		BAKHTIAR KAB	0
	BASHFORD HH	10		CHAN EWL	0

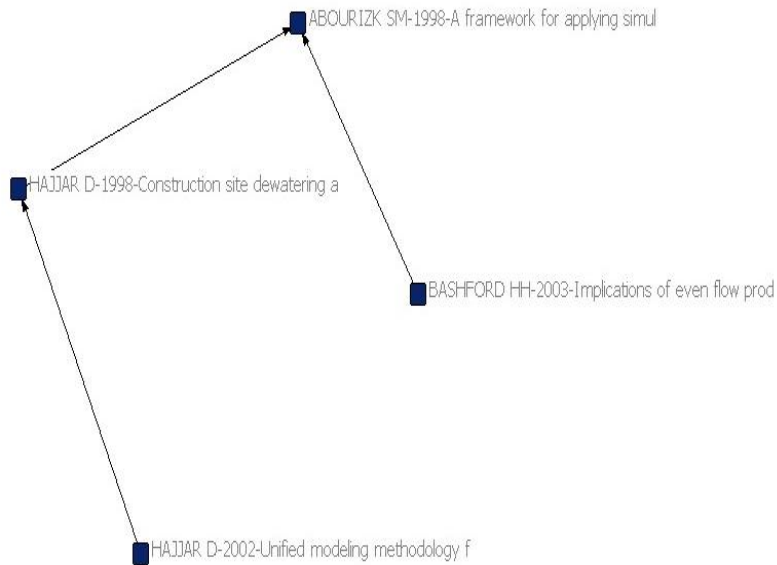
	FRUTOS JD	2		DAVIS KA	0
	PALANEESWARAN E	1		EDUM-FOTWE F	0
	AKINTOYE A	0		FENG B	0
	EGBU C	0		FONG PSW	0
	GYAMPOH-VIDOGAH R	0		JIANG JL	0
	RADUJKOVIC M	0		KIVINIEMI A	0
	ROBINSON HS	0		KONG S	0
	VINES M	0		LE MAT	0
2004	WOO JH	31	2010	OCHOA JJ	0
	RAMIREZ RR	7		PENNISTON C	0
	REINHARDT J	6		RISSANEN T	0
	JEONG HS	4		YAN MR	0
	WANG WC	2		YEUNG JFY	0
	WANG HQ	1		CHEN Q	0
	YU XG	0		POPOV V	2
2005	CASTANEDA JA	1	BROWNING TR	0	
	WANG HQ	0	GADDE LE	0	
	FENG B	0	GUO HL	0	
	MALE S	0	LU WS	0	
2006	COSTA DB	5	SHEPHERD S	0	
	LISO KR	3	SU HC	0	
	BRANDENBURG SG	2	ZHU YM	0	
Suma de citas		329	Suma de citas		49
Total citas				378	

Respecto al autor que habló primero esta referenciada Lauren Bradley Robichaud sobre la aplicación de tecnologías de información en la construcción, es una Doctora en ingeniería relacionada a proyectos de construcción sustentable, se hace referencia al artículo de gestión de proyectos para construcción sustentable.

El artículo en mención es “Greening Project Management Practices for Sustainable Construction”, donde principalmente indica que los obstáculos y restricciones que se presentan en proyectos “verdes” radican principalmente en la capacidad de entregar el proyecto dentro de los costos planeados en el proyecto, debido a los cambios y modificaciones que se debe hacer a los procesos de gestión. El artículo presenta una visión general de la investigación relacionada con los costos y las tendencias de la construcción verde y utiliza estos resultados de la investigación para hacer recomendaciones para la gestión de proyectos de sustentables.

Presenta una matriz considerando ajustes a las prácticas de gestión de proyectos convencionales, con la premisa de que un proyecto “verde” mejora sus posibilidades de éxito financiero si un equipo interdisciplinario está involucrado en las primeras etapas y durante todo el proyecto. Una visión de proyecto holística.

Figura n° 7



Fuente: Resultado de Netdraw

La figura 8 nos muestra entrando a un nivel más exhaustivo luego de generar un documento para exportar al programa Netdraw de los autores y las referencias que citan en sus artículos para detectar los grupos principales de discusión. Lo que nos muestra el análisis de redes es grupos aislados que muy poco se referencian entre ellos, así como la particularidad de núcleos zonificados alrededor del mundo que se esfuerzan en desarrollar conocimiento del tema.

4. METODOLOGÍA

Se conducirá una investigación a través del estudio del caso de empresas involucradas en proyectos de construcción.

A través de las técnicas de investigación tales como: el cuestionario, la entrevista y la escala de Likert (Rensis 1932). Se intentará entender mediante las formas en las cuales en las cuales se aplica las TI en las organizaciones o empresas, con estos diferentes acercamientos y herramientas utilizadas trataremos de ver como suelen capturar y reutilizar el conocimiento y las buenas prácticas con apoyo de las TI.

Asimismo, tendrá como información primaria la que se obtendrá de encuestas, entrevistas con los responsables de la dirección de proyectos y gerentes que conforman el sector construcción, y por áreas especializadas de los proyectos que ejecutan. La tabla 6 muestra la referencia de las empresas con mayor nivel de inversión y facturación a nivel nacional.

Tabla n° 6.

Empresas con mayor nivel de inversión y facturación a nivel Nacional

	Ventas (Millones US\$)	Tipo de proyectos
Odebrecht Peru Ing. Y Const.	461,1	Concesiones. Ingeniería
Conirsa	354,4	Concesiones
GyM	329,2	Edificaciones, Ingeniería
COSAPI	177,0	Proyectos de Infraestructura
La Viga	170,2	Edificaciones
HC Contratistas Generales	141,1	Edificaciones
Consorcio y Constructora Irsa Norte	110,1	Concesiones Viales
Const. Administ. – Casa Contratistas	104,8	Ingeniería
IGGSA	90,1	Edificaciones

Fuente: Perú en números 2014 (Instituto Quantum), Las 10 empresas más Grandes del Perú – Construcción

Se buscará el contacto con los gerentes de proyectos y encargados de la gestión de la producción de construcción en dichos proyectos.

Las restricciones más influyentes en los proyectos son:

- Costo
- Alcance
- Plazo
- Calidad

Se trabajará con empresas del sector en el rubro de edificaciones, como grupo específico. Además, se evaluará a las empresas de acuerdo a su rango de facturación, cantidad de personas que laboran, desarrollo tecnológico, procesos establecidos para las etapas de diseño, planificación y abastecimiento.

4.1 Preparación.

Paralelamente se dirige una revisión extensa de literatura en este campo de trabajo, posiblemente existiendo teorías y estudios previos en gestión de proyectos, gestión de negocios, teoría organizacional y de aprendizaje, por lo que la revisión de esta literatura ayudara a entender las teorías existentes y la oportunidad de validar y detallarlas en un contexto global.

4.2 Recolección de datos y análisis

La recopilación de datos será realizada a través de:

- Entrevistas con los informantes claves
- Observaciones de reuniones de proyectos y colaboración
- Recolección de documentos y datos secundarios relacionados con ejemplos específicos de adquisición del conocimiento y conocimiento compartido de proyectos.
- Recolección de documentos relacionados con la estructura de la empresa, la experiencia, los incentivos y los mecanismos de gestión.
- Encuesta.

Analizando la investigación es importante saber el nivel de adquisición de las TI que responde a ¿cuánto saben?, y la aplicabilidad de las TI en sus procesos, que ayudaría a entender cómo se logran transferir dentro de sus propias organizaciones. Asimismo, la evaluación de las dimensiones de estas variables que han sido consideradas como causales de una aplicación eficiente de las TI, considerando las siguientes:

- Nivel de Inversión
- Nivel de complejidad
- Nivel de Conocimiento

Por este motivo las variables principales a considerar son Adquisición y Transferencia de las TI.

4.3 Técnicas de recolección de datos

En el campo de las ciencias sociales se utiliza mucho el estudio de personas, en general se acostumbra a estudiar a personas, es decir que las unidades de estudio son generalmente sujetos e individuos que pueden ser clientes, usuarios, trabajadores, que en este caso particular se ha escogido a los gerentes de empresas.

Considerando que la unidad de estudio es el individuo, entonces dada las componentes que se están considerando en esta investigación existen cinco técnicas de recolección de datos, los cuales menciono a continuación: la documentación, la observación, la entrevista, la encuesta y la psicometría (Supo José, 2014).

Cabe mencionar que, según lo indicado, la utilización de una técnica no elimina la posibilidad de utilizar otra, es decir que su uso no es excluyente. Por ejemplo, en un estudio que tiene dos variables analíticas, la primera variable puede ser recolectada mediante la documentación y la segunda variable mediante la entrevista. Considerando que por esta razón no podemos utilizar a las técnicas de recolección de datos para clasificar la investigación; siendo un error frecuente mencionar que un estudio es documental solo porque se haya utilizado la técnica de recolección de datos llamada documentación.

4.3.1 La documentación

La documentación es considerada la técnica de recolección de datos más básica y sencilla de ejecutar; pero, a su vez, la más inexacta, en el caso particular de las empresas del sector construcción no se tiene la facilidad de lograr obtener datos de la organización, esta se tiene que construir por esta razón se considera a un equipo de investigación solo para lograr levantar los procesos y el modelado de arquitectura de procesos de una empresa constructora, en este caso particular se escogió la constructora AESA solo para tener una línea base inicial de entendimiento, caracterización y actores involucrados en la empresa. Se ha supuesto que la información debe ser tomada directamente de los encargados de alto rango de las empresas en lo referente a la estructura organizacional.

4.3.2 La observación

El método de la observación es científico cuando es intencional, controlada y tiene los mecanismos destinados a evitar errores de subjetividad, esto quiere decir que puede controlar el sesgo de medición, porque a diferencia de la documentación, la observación es una técnica de recolección de datos prospectiva (Sierra Bravo, 1994).

En nuestro particular investigación solo llega a nivel de explicativo observacional, sin intervención del investigador.

4.3.3 La entrevista

A diferencia de la documentación y la observación, en la entrevista es imposible que la evaluación que se realiza al entrevistado o individuo pueda pasar inadvertida y, entonces, se requiere en todos los casos del consentimiento o coordinación para una cita previa, este consentimiento no necesariamente es escrito y firmado, el hecho de aceptar la entrevista es ya una manifestación implícita de sentido este hecho.

En la entrevista se utilizó una guía de temas que serán tratadas y detalladas en la aplicación misma.

- TICs en los sistemas de producción o ejecución de proyectos
- TICs en el proceso de Abastecimiento de los proyectos
- Utilización de las TICs a nivel empresarial (diferente de proyecto)
- Herramientas Tecnológicas para el uso de las TICs
- Nivel de Actualización de las TICs

Cabe mencionar que, teóricamente hablando la utilización de una guía de entrevista, en ningún caso puede ser considerado como un instrumento de medición; en la entrevista, el instrumento es el evaluador, porque la reacción que se obtiene del evaluado la provoca directamente el evaluador al que denominamos entrevistador y que por lo general es el mismo investigador.

En la entrevista, el entrevistador puede ser único o múltiple; del mismo modo el entrevistado, también puede ser único o múltiple (Bretones, F. D. y Rodríguez, A. 2008).

4.3.4 La encuesta

La encuesta se caracteriza por la presencia de un instrumento documental que puede ser un cuestionario, en la investigación realizada el objetivo es cuantitativo y para lo cual se nos obliga a medir y cuantificar las preguntas, a las cuales se les denomina con el nombre de ítems o reactivos.

Se consideran los siguientes tipos de encuesta: asincrónica, consiste en entregar al encuestado un instrumento documental para que este lo desarrolle en su momento libre e podría incluso enviarse a través del correo electrónico, o colgarla en un sitio web, esta encuesta es auto administrada, puesto que al encuestado se le entrega el instrumento y él tiene plena libertad para completarlo según sus propias necesidades (Hernandez Sampieri, R. Fernandez, C. y Baptista, 2010).

La encuesta sincrónica, utiliza un instrumento controlado porque tiene requisitos y condiciones, como ha sido el caso de esta investigación ya que fue realizado en la Escuela de Posgrado de la UPC a los estudiantes de la maestría en Dirección de la Construcción. Para la investigación se desarrolló una

encuesta conformado por 12 cuestionarios el cual nos permite medir el nivel de adquisición de las TI dependiendo de los procesos más significativos de las empresas constructoras. De este modo se desarrollan las tablas de contingencia utilizadas en la investigación.

4.3.5 La psicometría

La técnica denominada psicometría fue desarrollada por los investigadores de las ciencias del comportamiento, pero puede perfectamente aplicarse a diversas áreas del conocimiento, podemos medir por ejemplo la satisfacción del cliente o conocer el índice de actividad física que tienen las personas (Kaplan, R.M., & Saccuzzo, D.P. 2010).

Para aplicar la psicometría el instrumento debe estar plenamente validado, es decir que cuenta con: validez de contenido, validez de constructo, fiabilidad, estabilidad, validez de criterio, hasta la optimización de mismo, mientras que para la encuesta basta con que el instrumento cuente con validez de contenido.

TIPO DE TESIS QUE SE PLANTEA

El planteamiento metodológico de se basa en el estudio de dos aspectos importantes, el primero como son las empresas constructoras en su interior como organización y estructura funcional y el segundo como está el nivel de adquisición de las TI en estas empresas.

Se planteó entrevistas a gerentes de empresas constructoras segmentándolas en pequeña, mediana y grande, de los cuales también se desarrolló encuestas para determinar a un nivel específico de variables relacionadas con inversión, nivel de conocimiento y complejidad en los proyectos de construcción que realizan.

El levantamiento de información se realizó con el apoyo de estudiantes que fueron específicamente formados para desarrollar los aspectos de organización y adquisición de las TI. Se buscó determinar asimismo cómo influye el tipo de organización y proyectos en la utilización de TI.

Una parte importante del trabajo consiste en dar forma a las estructuras organizacionales de las empresas constructoras (diseño de la arquitectura empresarial), se plantea el estudio de una empresa modelo para obtener y determinar los procesos que realizan las empresas constructoras (aunque algunas empresas no lo formalizan como tal, sino solo a nivel de actividades) en la cotidianidad de sus operaciones. Se espera que un aporte de la tesis sea presentar la formalización de ello (los procesos).

Un aspecto importante que tomo más tiempo en desarrollar fue la propuesta de la investigación desde el punto de vista estadístico, es decir luego de un entendimiento de cómo es o son las empresas constructoras, definir la estructura real de investigación, en mi caso se asumió lo siguiente:

- Según la intervención del investigador: Observacional.
- Según la planificación de las mediciones, se optó por datos primarios, realizando un estudio prospectivo con encuestas y entrevistas.
- Según el número de mediciones de las variables (adquisición y transferencia) el estudio es transversal. Además, se ha considerado las subvariables o indicadores a nivel de Inversión, complejidad del proyecto, conocimiento de la empresa.
- Según el número de variables analíticas, se plantea y pone a prueba las hipótesis y por lo menos se ha definido bivariado. Se plantea la asociación entre factores.
- El nivel de investigación es Explicativo observacional sin intervención.

Se ha desarrollado el planteamiento, análisis y prueba de las hipótesis con el estadístico CHI cuadrado, para ver la relación causal entre los indicadores frente a las variables descritas (ejm. Nivel de conocimiento vs Aplicación eficiente de las tecnologías). Así mismo se ha llegado a desarrollar un análisis multivariado para entrar a un nivel más profundo respecto a la segmentación de las empresas tales como su tamaño (pequeña, mediana y grande) utilizando el estadístico de Cochran y Mantel-Haenszel. Llegando a determinar además las variables causales de la aplicación de TI (tales como abastecimiento, planificación y construcción, interoperatividad y gestión del conocimiento) para ahondar en aquellas que muestren dependencia con la aplicación eficiente de TI. Esta última parte desarrollado mediante una regresión logística.

Esta última parte es fascinante porque se puede lograr determinar una ecuación que establezca el comportamiento o medida de la aplicación eficiente de TI.

Según la planificación de las mediciones y toma de datos se optó por datos primarios con la realización de encuestas y entrevistas.

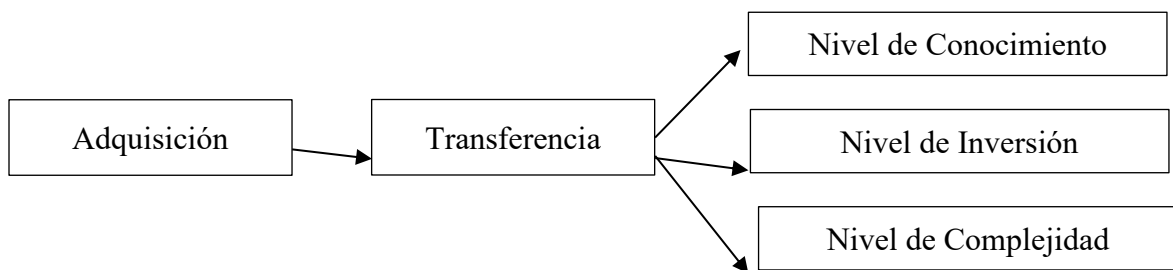
Según el número de mediciones de las variables (Adquisición y Transferencia) el estudio es transversal (la medición sirvió para definir categorías o subvariables) se realizó en un solo momento. En el acápite de resultados se va a dar una propuesta de desarrollo longitudinal a fin de mejorar la determinación de categorías.

a. Variables

V1: NIVEL DE ADQUISICION ¿Cuánto falta?

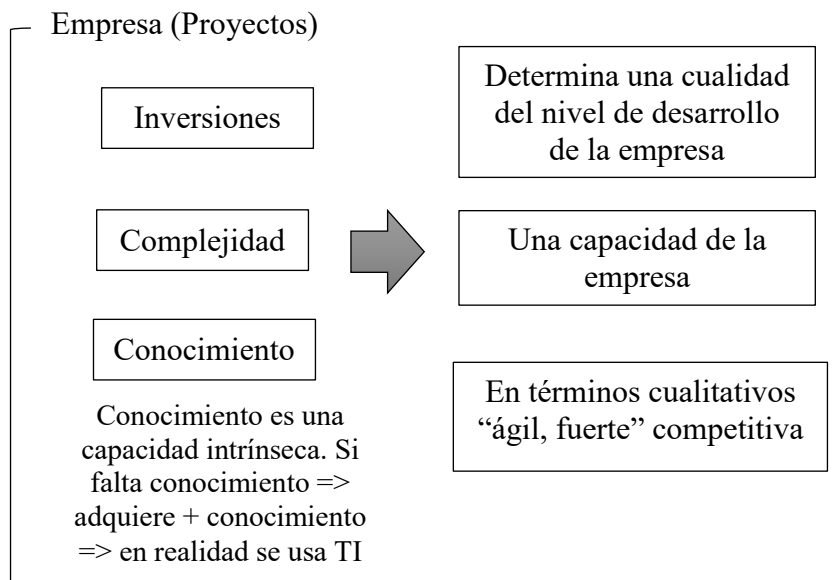
V2: NIVEL DE TRANSFERENCIA ¿Cómo se aplica?

Niveles: básico, intermedio, avanzado y exigido.

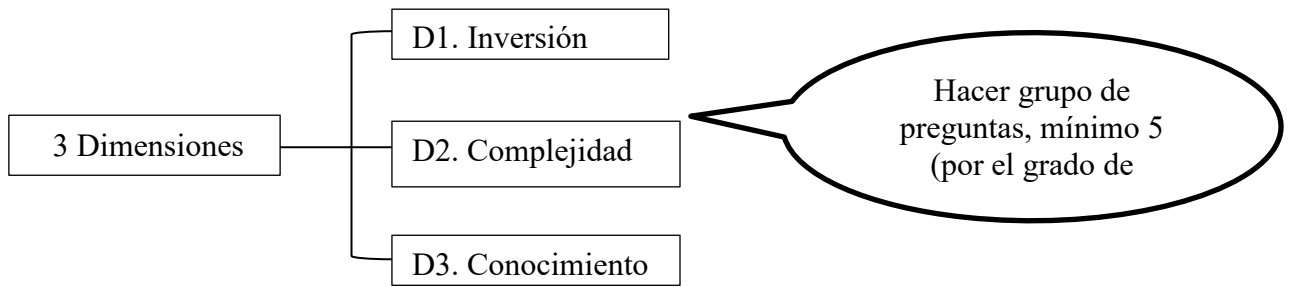


TI

- Nivel de adquisición
-
- Nivel de transferencia

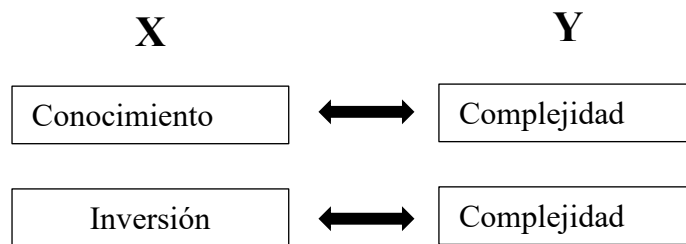


b. Sub – Variables (indicadores o dimensiones)



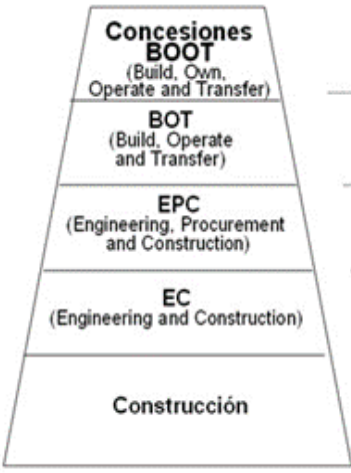
Variable independiente (x): son los posibles causantes de un suceso o hecho.

Variable dependiente (y): es la variable, respuesta, resultante y dependiente.



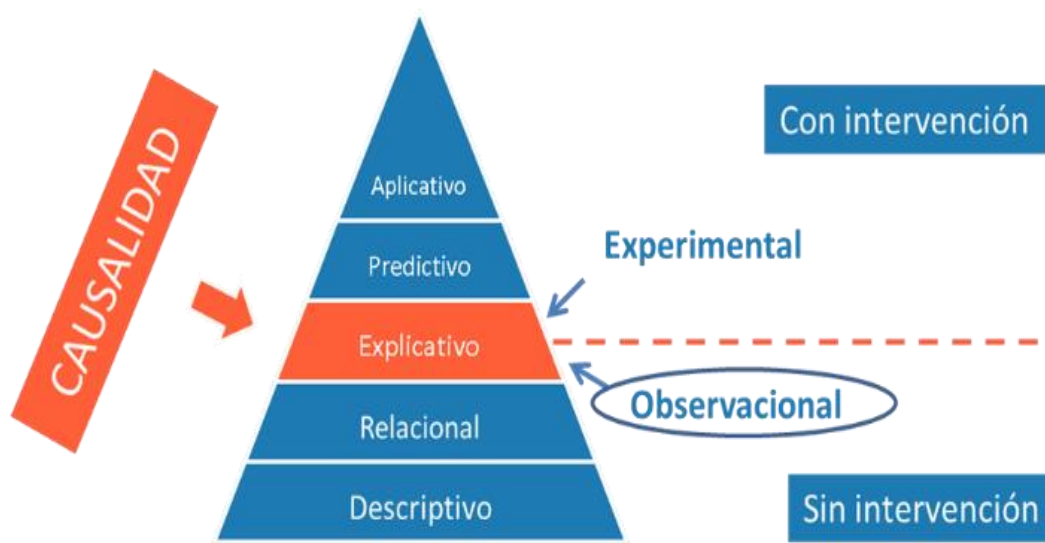
c. Cuadro operacional de las variables

DIMENSION	INDICADOR (como obtengo el resultado)	RESULTADO FINAL	MEDIDA (tipo de variable)
Inversión	- Rango	- Alta - Moderado - Bajo	- Ordinal (si tiene jerarquía es ordinal)
Complejidad	- Evaluación del proyecto	- BOOT, BOT (Alta complejidad)	- Ordinal (si tiene jerarquía es ordinal)

		<ul style="list-style-type: none"> - EPC (Moderada complejidad) - C (Baja complejidad) 	
Conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Fecha de registro de empresa - Certificaciones - Logros alcanzados - Número de proyectos realizados 	<ul style="list-style-type: none"> - 7 años - 1,2,3,4 - 1,2,3,4 - números 	<ul style="list-style-type: none"> - Escalar - Nominal - Nominal - Escalar

Según el número de variables analíticas, se plantea y pone a prueba las hipótesis para ver la relación existente entre las dos variables y por lo menos según se ha definido entonces bivariado. La investigación es de nivel explicativo observacional sin intervención.

Figura n° 8
Niveles de investigación

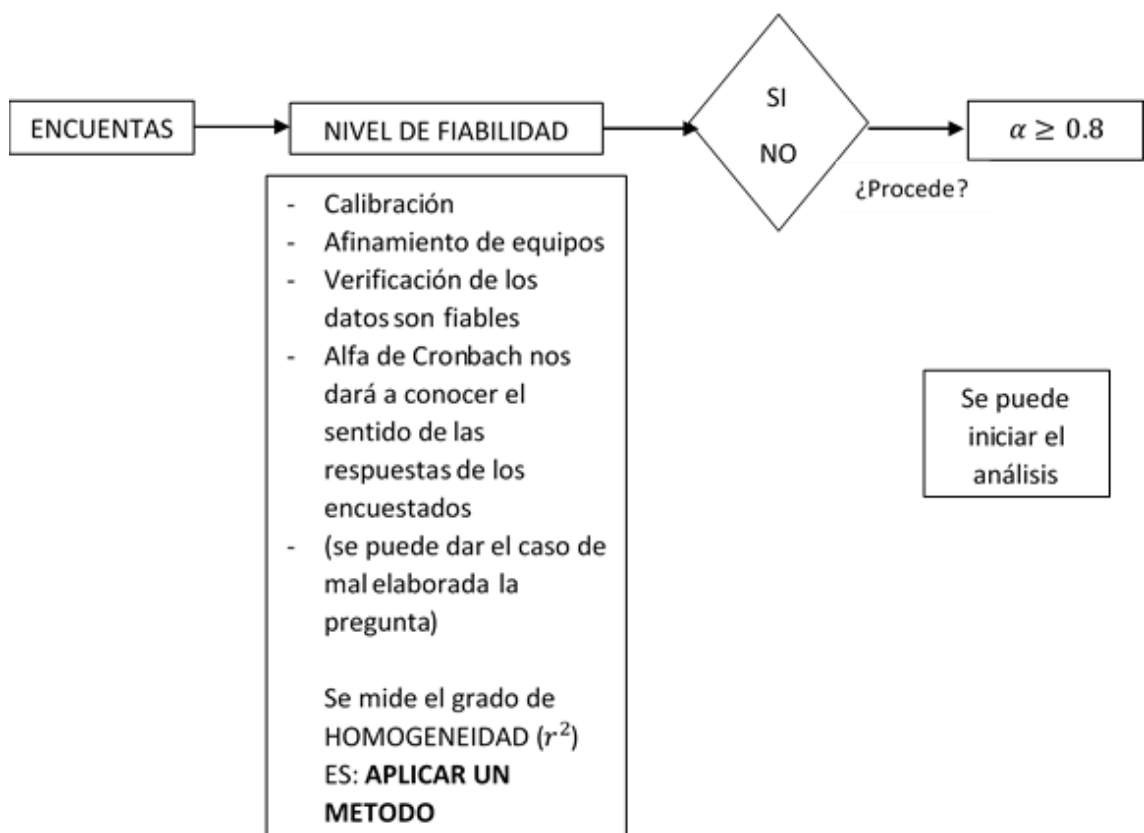


Fuente: Jose Supo. Seminario de Investigación Científica

El análisis y prueba de hipótesis será con el estadístico del CHI cuadrado para probar la asociación o correlación existente entre cada hipótesis con la variable de estudio que en este caso es, APLICACIÓN EFICIENTE DE LA TI EN LA CONSTRUCCION. Asociarlo con:

- Nivel de Inversión
- Nivel de Conocimiento
- Nivel de Complejidad

Se plantea el desarrollo de encuestas previamente calculando e nivel fiabilidad Alfa de Cronbach.



También usando el programa SPSS se desarrollan las tablas de contingencia.

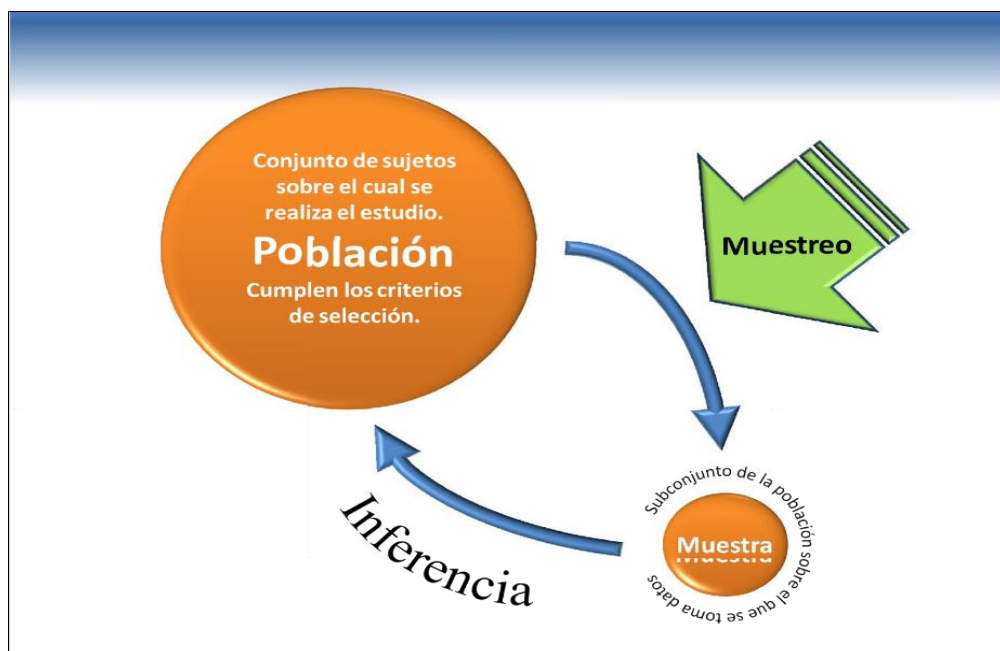
Muestreo de Investigación

El muestreo es un procedimiento mediante el cual se extrae una parte de la población, con la finalidad de estudiarla y obtener conclusiones para extrapolarlas hacia la población, a este segundo paso se le conoce como inferencia y será efectivo únicamente si hemos seleccionado una muestra representativa (Valderrama, S. 2013).

Estudiar a una población a través de solamente una parte de ella conlleva asumir un error derivado de la variabilidad natural que presentan las unidades de estudio, así que lo primero que se realiza es un análisis de factibilidad para acceder a la población. Este análisis preliminar servirá para definir las condiciones de la muestra según lo mostrado:

- Población es desconocida en tamaño
- Población inaccesible al investigador
- Población es inalcanzable por su magnitud

Figura n° 9



Fuente: Valderrama, S. 2013

En realidad, las muestras obtenidas de los grupos seleccionados que laboran en constructoras pertenecen a cualquiera de los grupos en cuestión (pequeña, mediana y grande).

Sin embargo, la cantidad de empresas registradas formalmente recae en las top y medianas, como el estudio considera las pequeñas, entonces se ha decidido utilizar la fórmula de marco muestral desconocido.

Tomando en consideración que la población es el conjunto de todos los elementos que nos interesa estudiar. La muestra, al ser una parte de la población, está constituida por alguno de los elementos de la población.

La muestra resultante en la investigación ha sido 150 empresas. El muestreo aleatorio o probabilístico es el único camino que existe para garantizar una muestra representativa que nos permita conocer los parámetros de una población a partir de una muestra.

Existen cuatro técnicas de muestreo aleatorio o probabilístico que pueden ser utilizadas individualmente o de manera combinada, las cuales se detallan:

- Muestreo Aleatorio Simple (MAS)
- Muestreo Aleatorio Sistemático (MASist)
- Muestreo Aleatorio Estratificado (MAE)
- Muestreo por Conglomerados

Posterior a la definición del tamaño de la muestra obtenida se ha procedido a clasificar o estratificar por rango de facturación de la empresa (tamaño de la empresa).

Para calcular el tamaño de la muestra se usó la formula correspondiente al caso planteado:

Tamaño muestral para una proporción sin marco muestral desconocido

$$n = \frac{Z_{1-\alpha/2}^2 * p * q}{d^2}$$

Error Alfa	α	0.050
Nivel de Confianza	$1-\alpha$	0.975
Z de (1- α)	Z (1- α)	1.960
Atributo Estudio Previo. / Prob.	p	0.500
Complemento de p	q	0.500
Precisión	d	0.080

Tamaño de la muestra	n	150.06
----------------------	---	---------------

El error aceptable por el investigador es de 0.05 (5% de nivel de significancia), en otras palabras, con un nivel de confianza del 95%.

El atributo o estudio previo se considera 0.5 (50%), no hay informe alguno que nos diga en que porcentaje se está dando el nivel de adquisición y transferencia de las TI. Algunos investigadores recomiendan este valor de 0.5, es como tirar una moneda. (H. Samperie, 2010).

Es importante tomar en consideración que para la validez de la muestra se debe probar que la muestra en si es representativa de la población, de modo que se logre inferencias o generalizaciones de la población, y es representativa siempre y cuando hallamos escogido el tipo de muestreo.

Se ha utilizado una fórmula que no es de las más comunes sino para niveles macro, también debe ser utilizado con un tamaño de muestra no específico, son dos factores importantes para validar la representatividad de la muestra.

En esta investigación se está recopilando información o datos cualitativos (percepciones, categorías, alternativas), en algunas de ellas las alternativas son si tiene nivel de conocimiento, o no tiene nivel de conocimiento, o escala de Likert.

Considerando además que para la validación del instrumento de la muestra se realiza una validación del contenido utilizando el Alfa de Cronbach (validez interna), además se ha evaluado de manera la validez externa del instrumento, teniendo en cuenta la evaluación de estabilidad, validez de criterio y la evaluación del rendimiento.

La evaluación de la estabilidad implica reducir los sesgos de medición, de modo que los resultados obtenidos sean repetibles y reproducidos.

La validez de criterio, conocida también como validez empírica, siendo esta el grado de correlación o concordancia de los resultados del instrumento, se ha logrado transformando los ítems de categorías politómicas a sintetizarlos en cuadro de contingencias de dos por dos, para poder evaluar el grado de concordancia en cada hipótesis (entre las variables dependientes con las causales).

La evaluación de rendimiento, que consiste en lograr un instrumento óptimo para la toma de decisiones ha llevado a plantear las hipótesis de modo que se tenga el menor error posible externo. Se ha planteado dos posibles tipos de error de las cuales optamos por el de tipo 1, que es la que muestra el menor error, teniendo en cuenta el p-valor luego del procesamiento.

El error tipo 1 es decidir rechazar una hipótesis, sin haber probado que sea falsa; en cambio el error de tipo 2 es no rechazar una hipótesis que tampoco se ha probado que sea cierta.

Si decidimos rechazar una hipótesis debemos mostrar la probabilidad a equivocarnos, en nuestro caso hemos rechazado la hipótesis nula mostrando un p-valor menor al error que la investigación propone que es de 0.05.

En el trabajo de campo se consideró a todas las encuestas como válidas, siendo estas tomadas en la misma universidad UPC a los estudiantes de postgrado de maestría y especialización, considerando una muestra de por lo menos 150.

El perfil de los encuestados es el siguiente:

- experiencia en el campo de la gestión de proyectos de construcción.
- Todos trabajan en empresas constructoras.
- El 99% son ingenieros entre civiles, mecánicos e industriales.
- Todos cumplen con ser responsables de los procesos de diseño, planeamiento, ejecución y control de proyectos de construcción.
- La selección de este grupo de profesionales fue realizada en el proceso de admisión por mi persona como responsable general del programa de maestría; asimismo con la participación de directores de otros programas.
- Todos tuvieron una entrevista personal con mi persona como responsable del programa de la Maestría en Dirección de la Construcción UPC (Lima-Perú).

Fortalezas de la exploración in-situ.

- Se puede recabar la información de las encuestas de forma directa.

- Se puede verificar que el lugar de la muestra tomada asegura la asociación con la población del sector ingeniería.
- Se tiene la pluralidad de individuos o unidades de estudio con un buen nivel de variabilidad.
- Se puede corregir disminuir la probabilidad de error en la información de respuesta.

Debilidades de la exploración in-situ.

- Al no ser masiva no se tenga mayor amplitud de respuestas para la base de datos.
- Tome en consideración solo a individuos de nivel ejecutivo y/o operativo, que pueda tener sesgos generacionales.

Modelo de tabla de contingencia

TABLA DE CONTINGENCIA

Tamaño de la empresa

		Tamaño de la empresa		
		P	M	G
Hipótesis 1 (conocimiento)	Nivel de conocimiento			
	Conocimiento			
	No conocimiento			

$chi^2 = P \text{ valor}$

$$P \text{ valor} \leq 0.05 \Rightarrow OK$$

Considerando que existe asociación entre de las variables presentadas entonces no es suficiente ya que existe una tercera variable de intervención que es el tamaño de la empresa, entonces con un Cochran y Mantel-Haenszel se verificará si todavía existe el mismo comportamiento de asociación, pero esta vez por tamaño de la empresa: pequeña, mediana y grande.

Finalmente aplicaremos una regresión logística para quedarnos con las medidas más relevantes, aquí se analizará las variables dicotómicas (2 alternativas), se resume en la aplicación de un CHI cuadrado para cada una de las demás variables que tenemos en la

encuesta como: PROCESOS, SISTEMAS, ETC. Y los politómicos (3 o más alternativas que son ABASTECIMIENTO Y MANEJADOR DE BASE DE DATOS). Se validará a todas las variables que tengan un p-valor o una probabilidad menor a 0.05 o 5%.

5. ESTUDIO DE LA EMPRESA AESA PARA OBTENER OPTIMO DE PENETRACION DE TI EN LAS EMPRESAS

En esta parte del presente estudio se busca estudiar a fondo a una gran empresa para ver el mejor caso posible de introducción de la Tecnología de Información en la construcción de modo que lo que se obtenga de información sea una referencia óptima para estudio propiamente dicho de la tesis.

CONSTRUCTORA AESA

a. Definición de Procesos Estratégicos:

Es una empresa perteneciente a uno de los grupos económicos más poderosos del Perú, Grupo Brescia. - es la rama de construcción de este importante holding (Peru: the top 10.000 companies 2015. Grupo Brescia – Breca).

Se escogió a la empresa AESA

La empresa se presenta con los siguientes conceptos de visión, misión, historia de la empresa, así como la situación actual y las principales actividades de la empresa. Además, se listan algunos de los proyectos realizados.

Visión

“Ser reconocida por los clientes corporativos como la mejor opción en construcción, en forma sustentable.” Jorge Miranda (Gerente de Operaciones de Construcción de AESA).

Misión

“Brindar a nuestro cliente servicios de calidad, con el cumplimiento de presupuestos y plazos. Asegurar la aplicación estricta de las normas de seguridad y respeto por las personas y en medio ambiente. Promover el compromiso y el desarrollo de nuestros colaboradores y proveedores. Buscar siempre maximizar la inversión de nuestros accionistas.” Jorge Miranda.

Entrevista a Gerente de Operaciones de AESA

Con respecto a la Historia de la empresa AESA, el Ingeniero Jorge Miranda ha expuesto que:

La empresa AESA cuenta con una experiencia acumulada de 30 años en el desarrollo de importantes proyectos tanto en Lima como al interior del país. Es una empresa especializada en construcción y gerencia de proyectos lo que le permite proveer un mejor servicio a sus clientes.

El principal objetivo de la empresa AESA es la eficiente ejecución de cada una de sus obras con la adecuada gestión de la producción y de los costos, esto hace que tanto el equipo de ingenieros como los profesionales que trabajan en la empresa estén en constante capacitación. La experiencia recogida a lo largo de los años ha permitido convertirse en una empresa con la capacidad de manejar obras de gran envergadura con flexibilidad y sobre todo con la finalidad de brindar el mejor servicio a sus clientes.

Situación actual y principales actividades

La empresa AESA cuenta con un competitivo equipo de profesionales especializados en las distintas actividades relacionadas al proceso constructivo. La alta capacidad de cada uno de los colaboradores ha permitido desarrollar sistemas de presupuesto, planificación y seguimiento de obra, los cuáles aseguran altos niveles de eficiencia que ayudan a cumplir con cada uno de los compromisos asumidos, tanto de puntualidad y calidad en las entregas de obra.

Entre los principales servicios que brinda, podemos encontrar la preparación de presupuestos y análisis técnico-económicos para la evaluación de proyectos. Además, cuenta con un sistema planificado de producción basado en las mejores prácticas internacionales de construcción, lo que permite asegurar al cliente los plazos establecidos y un mejor uso de los recursos.

Cada una de las obras es ejecutada con los mejores estándares de calidad y seguridad, lo que permite agregar valor a los clientes en la entrega de las obras en los mejores tiempos y con la mejor solución de ingeniería y construcción.

Para cada uno de los proyectos se hace entrega a los clientes de información periódica para el constante seguimiento de la planificación y avances del mismo. Al finalizar el proyecto, se hace entrega de una completa memoria descriptiva e histórica.

Proyectos realizados

- **Oficinas**
 - ✓ Edificio de Oficinas Alto Caral, Centro Financiero de San Isidro Plaza del Sol, Edificio El Consorcio, etc.
- **Hotel**
 - ✓ Hotel Paracas, Hotel Urubamba, Remodelación del Hotel Libertador, etc.
- **Comercio**
 - ✓ Centro Comercial Morelli, Centro Comercial Los Damascos, Construcción de Centro Comercial en la Molina y en San Borja, Remodelación de Edificio para locales comerciales en Cercado de Lima
- **Salud**
 - ✓ Remodelación de los consultorios de la Clínica Internacional, Remodelación de la Clínica San Lucas, Remodelación y ampliación del Medicentros: San Borja y san Isidro
- **Viviendas**
 - ✓ Condominio Las Palomas, Condominio del Parque, Condominio Los Sauces, Condominio Los Rosales
- **Agroindustria**
 - ✓ Planta de Procesamiento de cítricos y paltas, Planta de producción de pisco
- **Pesquería**

- ✓ Planta de procesamiento de harina de pescad – Callao, Planta de Harina de Pescado – Chicama, Ampliaciones de Plantas de Harina de Pescado – Ancash

- **Minería**

- ✓ Hotel de ingenieros, Taller de Mantenimiento Mecánico-Eléctrico, Laboratorio de Metalurgia, Almacén Central, Carreteras afirmadas, Planta Concentradora, etc.

Las reuniones con el Directivo de AESA y sus encargados de áreas se dieron en distintos momentos, la estrategia inicial es conocer por dentro a una empresa constructora modelo, con un nivel de maduración intermedia avanzada.

Se trató de identificar los procesos que conforman la arquitectura empresarial para la ejecución de los proyectos. De este modo identificar y definir los procesos de gestión y operación de proyectos de construcción. Identificar las entidades o constituyentes asociados a los procesos de gestión. Desarrollar un modelo de integración de los procesos a un primer nivel.

Como resultado del estudio de esta empresa, se llegó a determinar la siguiente descripción del sistema de información:

El proceso inicia con la formalización de las operaciones, es así como el Presidente del Directorio solicita elaborar el Plan Estratégico al Gerente General, se elaboran los objetivos y metas de la Constructora. El plan desarrollado es distribuido a cada una de las áreas para que las actividades a realizar estén alineadas a los objetivos de la Empresa. Las áreas reciben el Plan Estratégico, internamente elaboran sus propios planes para cada área y así se fijan objetivos y metas.

“Para cumplir con los objetivos de la Constructora, el Gerente Comercial elabora las proyecciones comerciales es así como se generan los estimados de Venta y las estrategias comerciales a implementar en la empresa para aumentar las utilidades. Se aplican las estrategias de mercado en diferentes Clientes a fin de generar

vinculación. Gracias a estas estrategias aplicadas, diferentes clientes realizan invitaciones de licitación a la Constructora AESA. Es allí donde el Gerente de Operaciones analiza la viabilidad del proyecto, para ello requiere de los resultados del Estudio de Factibilidad realizado. Una vez obtenida la evaluación del proyecto y con los resultados del estudio de factibilidad se determina si la constructora va a participar del proceso de licitación. En caso no se vaya a participar, la Constructora AESA le envía una carta de agradecimiento al Cliente. En cambio, si las resultas son favorables se prepara lo necesario para entrar al concurso. Adicionalmente, al cliente se le ofrece el servicio de Gestión de Valor, con ello se busca beneficiar tanto al cliente como a la Constructora que ofrece el servicio, ya que con esta alternativa se mejoran los tiempos, costos o el alcance del proyecto inicial". (Tesis Bernabe – Soc Yi - 2012)

Con la propuesta de valor realizada (Aprobación de Proyecto)
Se procede con la elaboración de:

- Presupuesto, plan y cronograma

El procedimiento es el siguiente:

- El Cliente envía el Contrato de Obra a jefe legal para su revisión.
- El Jefe de Legal verificar cada una de las cláusulas colocadas en el Contrato.
- Se distribuye a las diversas áreas de la empresa.
- El área de Operaciones se encarga de elaborar el Plan General de Obra (presupuesto, alcance, movilización, adquisiciones, tiempos, comunicaciones, producción, riesgos, calidad, etc.).
- Una vez elaborado el Plan General de Obra, se elaboran los requerimientos necesarios para la Obra, estos requerimientos pueden ser productos o servicios tercerizados.
- Los requerimientos necesarios para la obra, se solicitan cotizaciones a diversos proveedores calificados. Recibidas las propuestas se procede a realizar el concurso, en él se determina el proveedor al que se le otorgará

la Buena Pro, luego se genera la Orden de Compra u Orden de Trabajo, según sea el caso.

- Los proveedores preparan el pedido o servicio solicitado y los entregan en la Obra
- El área de operaciones durante toda la obra mensualmente se monitorean los riesgos y cada uno de los planes generados el en Plan General de Obra, se realizan valorizaciones mensuales de los servicios prestados por los proveedores, evaluación de productividad.

Modelado de Arquitectura de procesos de AESA

Áreas Funcionales:

- Directorio, Gerencia General, Área de Operaciones, Área de Seguridad, Área de Administración, Área de acabados, Área de presupuestos, Área Legal, Área de Recursos Humanos, Área de Sistemas, Área de Finanzas, Área de Contabilidad, Área de Logística

Roles:

- Presidente de Directorio, Gerente General, Gerente de Operaciones, Gerente Comercial, Jefe de Calidad, Jefe de Obra, Jefe de Presupuestos de Obra, Jefe de Recursos Humanos, Jefe de Contabilidad, Jefe de Sistemas, Jefe de Seguridad, Jefe de Seguros y Riesgos, Jefe de Post-Venta, Jefe de Finanzas, Jefe de Legal, Administrador de Obra, Ingeniero de Producción, Asistente de Sistemas, Arquitecto, Asesor, Comprador, Almacenero, Operario

Stakeholders:

- Proveedor, Cliente, Municipalidad Metropolitana de Lima, Sindicatos, DIVPROC (división contra mafias, chantajes), Ministerio de Vivienda, Entidad Financiera, SUNAT

Entradas del Proceso: Solicitud de Elaboración de Plan Estratégico.

Salidas del Proceso: Reporte de seguimiento y Evaluación del Plan Estratégico.

- Caracterización de los procesos

Lograron contabilizar y establecer 97 procesos desde el inicio con la solicitud de elaboración de Plan Estratégico hasta el fin de actividades de la empresa de todo un periodo (año contable)

Mapeo Actor-Proceso

El Mapeo Actor - Proceso identifica la participación de los actores en cada proceso, con el fin de analizar la carga, importancia o grado en el que es imprescindible. De esta manera, se procede a realizar la priorización tanto de los actores como de los procesos que intervienen en la Constructora.

A nivel macro se presentan las áreas involucradas y nivel micro se puede lograr presentar las funciones que cumple cada actor respecto al proceso.

Para este desarrollo se aplicó la metodología BPM (Business Process Management), el mismo que tiene como objetivo mejorar la eficiencia a través de la gestión sistémica de los procesos de negocio, considerando aquellos que forman parte del ciclo de vida del Proyecto (Nainani, 2014).

El BPM es un conjunto de técnicas, actividades y tareas con un enfoque metodológico cuyo objetivo es administrar los procesos de negocio de la empresa. Supone un cambio en la forma de pensar sobre la estructura de los sistemas empresariales, las aplicaciones y la infraestructura, subrayando el “proceso”, más que las aplicaciones, conexiones y datos. (Mercado, 2006, p.61).

BPM es la evolución natural de los sistemas de workflow y de la necesidad de integración de los procesos de negocio de las empresas. Esto es, debido a que la visión y evolución del término proceso ha cambiado en el interior de las organizaciones, pues los mercados se orientan hacia procesos cada vez más

complejos que integran a diferentes departamentos, sucursales, proveedores y asociados. (Nainani, 2004, p.15).

En el anexo 4 se muestra la información completa del mapeo de actores y procesos y en la tabla 5 se presenta el resumen.

Tabla n° 7. Resumen de mapeo actores proceso

Procesos	Actores																							
	Gerente General	Gerente de Operaciones	Gerente Comercial	Jefe de Calidad	Jefe de Obra	Jefe de Presupuestos de Obra	Jefe de Recursos Humanos	Jefe de Contabilidad	Jefe de Sistemas	Jefe de Seguridad	Jefe de Seguros y Riesgos	Jefe de Post-Venta	Jefe de Finanzas	Jefe de Legal	Administrador de Obra	Ingeniero de Producción	Asistente de Sistemas	Arquitecto	Asesor	Sash intermediario	Comprador	Almacenero	Operario	
P1: Procesos Contabilidad y Finanzas								5					2											
P2: Procesos Gestión Legal		3												1										
P3: Procesos de Gestión de Planificación					1											9								
P4: Procesos de Gest. de Seguridad, Salud y Medio Ambiente										4									1	1				
P5: Procesos de Planificación Estratégica	4																							
P6: Procesos de Post-Venta												3						1						
P7: Procesos de Construcción					3											3								
P8: Procesos de Compras															1	2						3	2	
P9: Procesos de Gestión Comercial		1	2		1	1																		
P10: Procesos de Gestión de Recursos Humanos							6																	
P11: Procesos de Gestión de Seguros de Riesgos											5													
P12: Procesos de Gestión de Valor		7																						
P13: Procesos de Gestión Gestión de Calidad				4																				1
P14 : Procesos de Sistemas de Información									6								2							
Total de procesos por actor	4	11	2	4	5	1	6	5	6	4	5	3	2	1	1	14	2	1	1	1	3	2	1	

Fuente:

Tabla n° 8. Priorización de Actores de la Constructora AESA

Prioridad	Actores
1°	Ingeniero de Producción
2°	Gerente de Operaciones
3°	Jefe de Recursos Humanos
	Jefe de Sistemas
4°	Jefe de Contabilidad
	Jefe de Obra
	Jefe de Seguros y Riesgos
5°	Gerente General
	Jefe de Calidad
	Jefe de Seguridad

Fuente:

Priorización de Procesos

Para la empresa AESA solo se obtuvo la definición de procesos de Primer Nivel, por este motivo no se puede realizar una priorización de Procesos, ya que no hay mayor detalle.

DIAGRAMA DE OBJETIVOS DE LA EMPRESA AESA

Los objetivos de la empresa AESA; como encabezado del mismo se encuentra el objetivo principal de la constructora. A partir de este objetivo principal se van desplegando objetivos específicos en diferentes niveles.

Objetivo de la empresa:

Ser la mejor opción entre las empresas constructoras a nivel nacional.

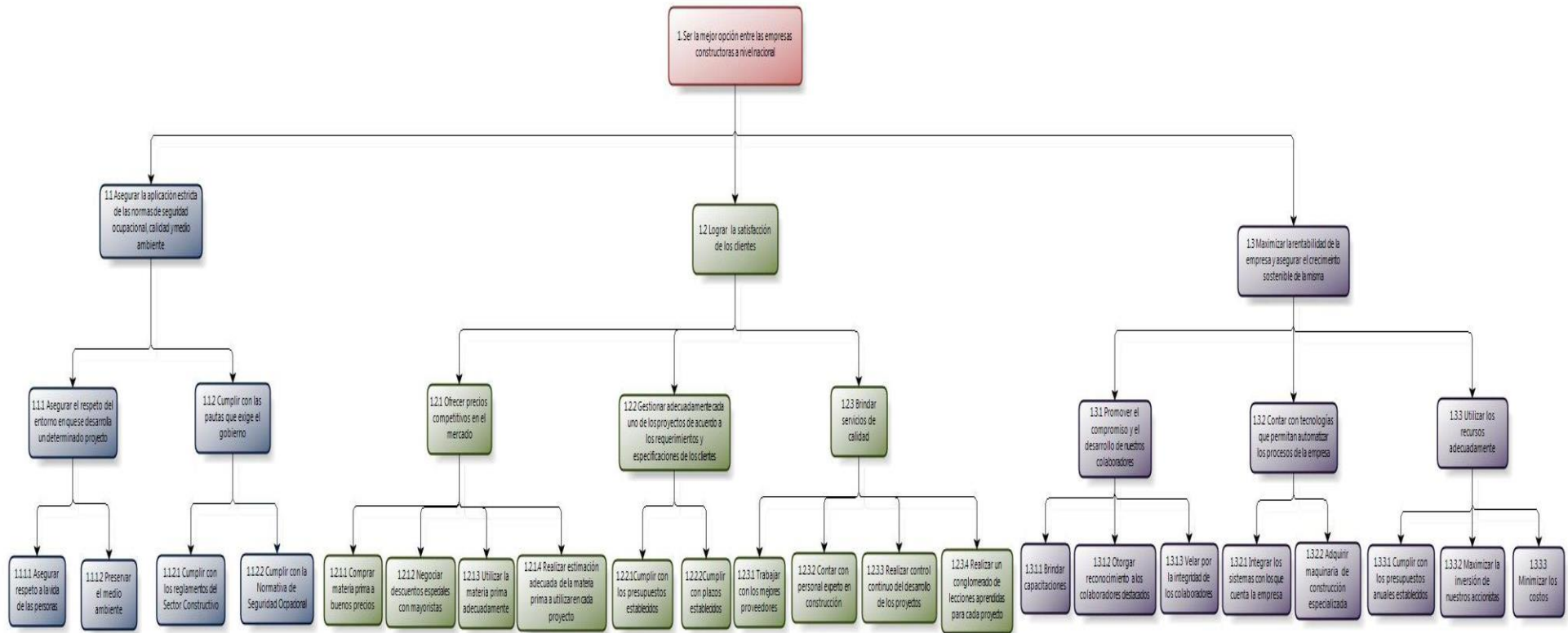
Objetivos Específicos:

- Asegurar la aplicación estricta de las normas de seguridad ocupacional, calidad y medio ambiente
- Lograr la satisfacción de los clientes

- Maximizar la rentabilidad de la empresa y asegurar el crecimiento sostenible de la misma.

La finalidad de este diagrama es el de mostrar cómo se alcanza el objetivo general del negocio a partir de los objetivos específicos. Asimismo, de poder mapear a los procesos de la constructora y de esta forma poder sustentarlos.

Figura n° 10: Diagrama de Objetivos



Fuente: Entrevista con la Empresa AESA (Bernabe-Socyi 2012)

JUSTIFICACIÓN DE PROCESOS - OBJETIVOS:

En esta fase se identifica la correspondencia existente entre los objetivos de la empresa AESA y los procesos identificados, para que se logre conocer cuáles son los procesos que ayudan a cumplir o apoyar a cada objetivo.

La “X” significa que el proceso identificado apoya a lograr el objetivo mapeado.

Para realizar este mapeo se necesita de 2 artefactos base que son:

- El mapa de procesos, donde se muestran todos los macro procesos de la empresa
- Diagrama de Objetivos.

Objetivos/Procesos				Gestión de Calidad	Gestión de Valor	Planificación Estratégica	Gestión de Seguridad, Salud y	Gestión Comercial	Gestión de Planificación	Construcción	Post-Venta	Gestión Legal	Compras	Gestión de Contabilidad	Sistemas de Información	Gestión de Recursos Humanos	Gestión de Seguros y Riesgos
1 Ser la mejor opción entre las empresas	1.1 Asegurar la aplicación estricta de las normas de seguridad ocupacional, calidad y medio ambiente.	1.1.1 Asegurar el respeto del entorno en que se desarrolla un determinado proyecto.	1.1.1.1 Asegurar respeto a la vida de las personas.	X			X			X		X				X	X
			1.1.1.2 Preservar el medio ambiente.					X		X		X					
		1.1.2 Cumplir con las pautas	1.1.2.1 Cumplir con los reglamentos del	X			X	X		X	X	X					

Objetivos/Procesos				Gestión de Calidad	Gestión de Valor	Planificación Estratégica	Gestión de Seguridad, Salud y	Gestión Comercial	Gestión de Planificación	Construcción	Post-Venta	Gestión Legal	Compras	Gestión de Contabilidad	Sistemas de Información	Gestión de Recursos Humanos	Gestión de Seguros y Riesgos
		que exige el gobierno.	Sector Constructivo.														
			1.1.2.2 Cumplir con la Normativa de Seguridad Ocupacional.				X		X			X	X			X	X
		1.2.1 Ofrecer precios	1.2.1.1 Comprar materia prima a buenos precios.	X	X			X	X		X		X	X	X		

Objetivos/Procesos			Gestión de Calidad	Gestión de Valor	Planificación Estratégica	Gestión de Seguridad, Salud y	Gestión Comercial	Gestión de Planificación	Construcción	Post-Venta	Gestión Legal	Compras	Gestión de Contabilidad	Sistemas de Información	Gestión de Recursos Humanos	Gestión de Seguros y Riesgos	
1.2 Lograr la satisfacción de los clientes	competitivos en el mercado.	1.2.1.2. Negociar descuentos especiales con mayoristas.					X					X					
		1.2.1.3 Utilizar la materia prima adecuadamente.	X	X					X	X							
		1.2.1.4 Realizar estimación adecuada de la		X			X	X					X	X	X		

Objetivos/Procesos			Gestión de Calidad	Gestión de Valor	Planificación Estratégica	Gestión de Seguridad, Salud y	Gestión Comercial	Gestión de Planificación	Construcción	Post-Venta	Gestión Legal	Compras	Gestión de Contabilidad	Sistemas de Información	Gestión de Recursos Humanos	Gestión de Seguros y Riesgos
					materia prima a utilizar en cada proyecto.											
	1.2.2 Gestionar adecuadamente cada uno de los proyectos de acuerdo a los requerimientos y	1.2.2.1 Cumplir con los presupuestos establecidos.			X	X	X	X	X			X	X			
		1.2.2.2 Cumplir con plazos establecidos.			X			X	X			X				X

Objetivos/Procesos																
		Gestión de Calidad	Gestión de Valor	Planificación Estratégica	Gestión de Seguridad, Salud y	Gestión Comercial	Gestión de Planificación	Construcción	Post-Venta	Gestión Legal	Compras	Gestión de Contabilidad	Sistemas de Información	Gestión de Recursos Humanos	Gestión de Seguros y Riesgos	
		especificaciones de los clientes.														
	1.2.3 Brindar servicios de calidad.	1.2.3.1 Trabajar con los mejores proveedores.	X			X					X	X		X		
		1.2.3.2 Contar con personal experto en construcción.	X	X			X	X	X	X					X	X
		1.2.3.3 Realizar control continuo	X	X	X	X		X	X	X				X		X

Objetivos/Procesos				Gestión de Calidad	Gestión de Valor	Planificación Estratégica	Gestión de Seguridad, Salud y	Gestión Comercial	Gestión de Planificación	Construcción	Post-Venta	Gestión Legal	Compras	Gestión de Contabilidad	Sistemas de Información	Gestión de Recursos Humanos	Gestión de Seguros y Riesgos
						del desarrollo de los proyectos.											
		1.2.3.4 Realizar un conglomerado de lecciones aprendidas para cada proyecto.	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X	X	X
	1.3.1 Promover el compromiso	1.3.1.1 Brindar capacitaciones.			X	X				X		X		X		X	

Objetivos/Procesos				Gestión de Calidad	Gestión de Valor	Planificación Estratégica	Gestión de Seguridad, Salud y	Gestión Comercial	Gestión de Planificación	Construcción	Post-Venta	Gestión Legal	Compras	Gestión de Contabilidad	Sistemas de Información	Gestión de Recursos Humanos	Gestión de Seguros y Riesgos
1.3 Maximizar la rentabilidad de la empresa y asegurar el crecimiento sostenible de la misma.	y el desarrollo de nuestros colaboradores.	1.3.1.2 Otorgar reconocimiento a los colaboradores destacado														X	
		1.3.1.3 Velar por la integridad de los colaboradores.				X		X		X						X	X
	1.3.2 Contar con tecnologías	1.3.2.1 Integrar los sistemas con			X		X	X	X	X			X	X	X	X	X

Objetivos/Procesos				Gestión de Calidad	Gestión de Valor	Planificación Estratégica	Gestión de Seguridad, Salud y	Gestión Comercial	Gestión de Planificación	Construcción	Post-Venta	Gestión Legal	Compras	Gestión de Contabilidad	Sistemas de Información	Gestión de Recursos Humanos	Gestión de Seguros y Riesgos
		que permitan automatizar los procesos de la empresa.	los que cuenta la empresa.														
			1.3.2.2 Adquirir maquinaria de construcción especializada.	X						X			X	X			
		1.3.3 Utilizar los recursos adecuadamente.	1.3.3.1 Cumplir con los presupuestos anuales establecidos.			X								X	X	X	

Objetivos/Procesos				Gestión de Calidad	Gestión de Valor	Planificación Estratégica	Gestión de Seguridad, Salud y	Gestión Comercial	Gestión de Planificación	Construcción	Post-Venta	Gestión Legal	Compras	Gestión de Contabilidad	Sistemas de Información	Gestión de Recursos Humanos	Gestión de Seguros y Riesgos
						1.3.3.2 Maximizar la inversión de nuestros accionistas.		X	X					X			
		1.3.3.3 Minimizar los costos.		X	X		X			X			X	X	X		X

Tabla 9. El mapa de procesos y Diagrama de Objetivos.

Era necesario conocer a detalle la estructura real de la empresa constructora a fin de conocer las áreas y el nivel de despliegue de responsables para la adquisición de las Tecnologías de Información dentro de la empresa constructora. Este diagnóstico permite analizar si la tecnología existente colabora para el logro de los objetivos, para el mejoramiento de los procesos, para la implementación de nuevos Hardware o mejoramiento de infraestructura.

Cada una de estas áreas puede ser considerada como un cliente de acuerdo al nivel de interacción que mantiene con las distintas áreas en distintos procesos. La interacción de los stakeholders (involucrados) permitirá entender y caracterizar los servicios que requieren a nivel de TI.

6. CONSULTA A LAS 3 EMPRESAS Y EL EXPERTO

Se desarrollaron 4 entrevistas, tres de ellas a gerentes de proyectos de empresas constructoras y una a un connotado especialista en Tecnología de la información considerada como uno de los mejores a nivel mundial.

La relación de temas a tratar fue:

Los principales puntos abordados en las entrevistas fueron:

- TICs en producción (ejecución de proyectos de construcción)
- Herramientas para el abastecimiento, diseño y construcción
- Problemas a nivel de adquisición de las TI en las empresas
- Nivel de actualización de las TI en la industria
- ¿Cómo considera el hecho de no aplicar TI en sus procesos o actividades?

Las empresas escogidas fueron:

- Inmobiliaria Casa Blanca – RAS Arquitectos y Constructores
- AESA Construcciones
- Grupo Graña y Montero

Entrevista Inmobiliaria Casa Blanca

Contacto: Edgar Torres, Gerente de operaciones Inmobiliaria Casa Blanca, ingeniero civil de profesión, Maestría en dirección de Proyectos Inmobiliarios.

Se trabajó inicialmente la propuesta de la encuesta futura a desarrollar, se pidió identificar también el nombre del software utilizado en su empresa para los distintos procesos que son ejecutados dependiendo de la restricción y control del proyecto. Se mencionó algunos tales como el Sistema S10 módulo de Costos y Presupuestos (S10), Autocad, Microsoft Project y Excel.

A nivel de logística solo se utiliza la hoja de Excel.

“Comentó que el Excel es utilizado para toda lo relacionado a la logística o proceso de abastecimiento, a pesar de que tiene conocimiento de la existencia de un módulo del S10 para

tales actividades. Sin embargo, comenta que no es viable utilizarlo, debido a sus proveedores o empresas sub-contratadas con las que se relacionan prefieren un manejo más rápido y sencillo mediante formatos de materiales de Excel. Comenta que no se utilizan todos los módulos del S10 debido a que no han tenido alguna capacitación para explicar cómo funciona el programa, además para gestionar el proyecto utiliza el Microsoft Project, a pesar que el S10 tiene un módulo con características similares.” (Tesis Parodi-De la Cruz)

Además, mucha información no se encuentra centralizada sino en ordenadores personales y no se tiene copias de respaldo.

No existe un proceso formal para la selección de proveedores. Toda la gestión de logística se controla en tablas de Excel.

Se conoce de otras herramientas para la etapa de diseño pero que no son expertos de la empresa tales como ETABS, SAP 2000, AutoDesk, entre otros.

Problemas a nivel adquisición:

- Incompatibilidad en los archivos fuente
- Versión de plataformas o sistemas operativos incompatibles con los programas o herramientas tecnológicas de apoyo.
- A nivel de interoperatividad no se tiene programas de integración.
- Poco proceso a nivel de gestión de conocimiento.
- Falta de capacitación en Tecnologías de la Información aplicados a la construcción.
- Falta de integración a nivel tecnológico con los proveedores

Entrevista AESA Construcciones.

Contacto: Ing. Jorge Miranda, Gerente de Operaciones de AESA, Grupo constructor del Holding Brescia, Ingeniero Civil de Profesión, Master of Science en Construction Management – Coventry University, Reino Unido.

Indico que en AESA se utilizan dos ERPs el SAP (a nivel Enterprise) y el Sistema 10 (a nivel de proyectos), comentó que la empresa no cuenta con un sistema integral que procese directamente la información o resultados de los sistemas para proyectos como los que se reportan a nivel de gerencia bajo el punto de vista empresarial (Back-Office y Front-Office).

Las herramientas usadas para las distintas etapas de los proyectos son:

- Planificación – Microsoft Project, Excel y Primavera
- Diseño y metrado de materiales – AutoCAD
- Control de proyectos – Excel
- Diseño de proyecto – Modelamiento BIM, Autodesk Naviswork
- Presupuesto – Sistema S10 y SAP

El proceso de selección de proveedores se realiza en forma manual. El procesamiento de los materiales y proformas se carga en la ERP SAP (para el control directo a nivel gerencial), pero no se tiene un sistema que automatice el ingreso de la información, sino que está fragmentada.

Se tiene referenciado a los proveedores con los que se ha trabajado considerándolos como precalificados.

El Ing. Miranda comentó que la información no se encuentra centralizada, aunque debería ser así, según indicó es uno de los siguientes proyectos que realizará su empresa con respecto a las TICs. Actualmente, tiene problemas de comunicación entre la oficina central y las obras es una de las razones por la cual la información no se encuentra centralizada.

“Para el proceso de metrado de materiales indica que se realiza "a mano" se apoya del Autocad, sin embargo, el metrado es a mano. Existe la tecnología BIM que realiza el metrado, sin embargo, se han presentado errores. El BIM, en AESA, sólo es utilizado para verificar los datos obtenidos. Finalmente, recomienda que siga metrando manualmente para garantizar la confiabilidad de los resultados”

Problemas a nivel de adquisición:

- La información no está centralizada aun con la utilización de la ERP SAP
- Falta de expertise y de nivel de confiabilidad de los resultados de la utilización de los programas.
- Desarrollo de plantillas especializadas desarrolladas por personal de empresa que no está integrado con las diversas áreas de la empresa.

- Se tiene el modelo de gestión del PMBOK, pero no tiene un sistema desarrollado que lo respalde o se desconoce.
- Carencia de un área específica de tecnología.
- Falta de respaldo de la gerencia, solo se usa TI para presentación o MKT de la empresa.
- La aplicabilidad y sustentabilidad para mantener la utilización de TI depende del nivel de inversión del proyecto.
- Solo se aplica la gestión del conocimiento en el desarrollo del dossier constructivo, con miras a la atención del cliente.

Entrevista a Empresa Graña y Montero (GyM)

Contacto: Ing. Omar Alfaro, Gerente de Proyectos de GyM, ingeniero civil de profesión, tiene una especialización de Programa de Competencias de Gerentes de Proyectos en la Escuela de Dirección de la Universidad de Piura (PAD). Vice Presidente del Comité BIM del Perú y Miembro del Capítulo Peruano de Lean Construction Institute. Organizador y participante de diversas Misiones Tecnológicas en Chile, USA, Alemania, Francia, España, UK, Austria, Noruega, Sudáfrica y China, orientadas a promover la innovación en la construcción.

Se conversó inicialmente sobre la encuesta a desarrollar, El Ingeniero Alfaro trabaja en una empresa que tiene muchos años en el mercado siendo considera la más importante del sector construcción, él está encargado del área de tecnologías y planeamiento del área de construcción.

Según lo indicado tiene procedimientos y procesos establecidos para el diseño de los proyectos utilizando herramientas tecnológicas importantes a nivel de diseño de la ejecución total de los proyectos como lo indica al utilizar la herramienta BIM, a nivel de interoperatividad tanto a nivel de diseño estructural como a nivel de planos desarrollados en 3D, se puede verificar los problemas de interferencia.

“Ahora con la tecnología BIM se hace mucho más fácil encontrar y corregir estas interferencias e incompatibilidad de los planos. En el proceso de metrado de materiales, comenta que BIM es una excelente herramienta en el proceso de metrado, todo depende de

cómo se modele, depende del criterio que se utilice y el orden que se tenga. En la etapa de planificación utiliza el Microsoft Project, Primavera.”

Problemas a nivel de adquisición:

- Si bien tiene la empresa una cultura orientada a la planificación integral de los proyectos, no todos son desarrollados bajo el concepto BIM, depende del nivel de inversión del proyecto.
- Existe todavía un poco resistencia al cambio.
- Problemas en la ampliación del alcance de las tecnologías.

“GyM tiene programas para cada especialidad como por ejemplo planillas, equipos, etc, que son integrados con Oracle. Comenta que toda su información se encuentra centralizada.”

Entrevista a Leonardo Rischmoller (Phd).

Aprovechando la fuente de Leonardo Rischmoller, Ing. Civil, PhD. Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC) Director Departamento de Ingeniería y Gestión de la Construcción, Universidad de Talca y quien tiene una vasta experiencia en BIM y otras tecnologías de información.

Ing. Rischmoller mencionó que algunas empresas del Perú como JJC Contratistas Generales ha logrado implementar el SAP en todas las áreas de la empresa, aunque para él es difícil de hacerlo funcionar porque menciona “de acuerdo a lo que conozco el SAP no se aplica en todas las áreas de la industria de la construcción”. Adicionalmente, comentó que esta ERP tiene un módulo de proyecto que realiza el seguimiento de cada uno de los proyectos; sin embargo, aseguro que el software por excelencia a nivel internacional es el Primavera Project Planner.

También dijo “la construcción tiene dos mundos bien separado, uno es el mundo de la empresa donde está la oficina central que maneja la contabilidad, finanzas, recursos humanos todo lo tradicional y el otro mundo que es el verdadero mundo de la construcción es el mundo de los proyectos, es un mundo totalmente distinto al de la empresa. En el primer caso, trabajan los profesionales que dan soporte al negocio y que no entienden mucho de la

construcción, mientras que en el mundo de la construcción tenemos a los ingenieros civiles que no entienden de la contabilidad, finanzas”, adujo.

Asimismo, menciono que hay herramientas muy distintas para cada uno de los dos mundos. La gente que está en la oficina siempre está diciendo que quiere una ERP, pero la gente que está en el proyecto quiere otro tipo de herramientas para diseñar sus proyectos, hoy en día ya no se usan planos sino se realizan modelados del proyecto y de ahí se extraen los planos usando herramientas de modelado BIM, Revit. Ellos están más preocupados en programar su obra tanto en Project y primavera. De controlar los almacenes de la obra como entran y salen los materiales algún sistema de lectora de barra que actualice la información, así como lo hacen en las tiendas de supermercados.

Indicó que ya se está desarrollando una herramienta que integra todos los procesos de las empresas constructoras, la herramienta está a punto de hacer su gran paso del mundo de la investigación de la teoría al mundo de la práctica se llama Vico software. Es una herramienta que justo lo que hace es integrar todo partiendo del proyecto.

Por algún motivo la llaman la industria de la construcción y la separan de todo el mundo de la manufactura de los servicios y de todo tipo de industria, dijo “somos una industria separada que si ven los gráficos se darán cuenta que estamos bien atrasados en los temas de tecnologías de información”.

Mencionó que el único lugar del mundo donde se utiliza el S10 es en Perú y eso no habla muy bien. El programa de planificación por excelencia es el Primavera Project Planner de ORACLE cualquier empresa grande seria y decente usa primavera, Project Planner, Primavera Enterprise. Comenta que maneja mejor el Primavera y el Microsoft Project lo usa para los diagramas Gantt y listar las tareas o actividades que se realizaran en el proyecto, dichas tareas o actividades se pueden realizar a mano y vincularlas. Cualquier empresa que tome en serio el tema de las tecnologías de información tiene que usar una base de datos potente y estable, puede tener software a medida o desarrollos propios de las empresas, pero tienen que utilizar una base de datos semejante a Oracle.

BIM es una tecnología que se está utilizando en el presente en EEUU, ya más de la mitad de las empresas están usando tecnologías BIM. Las empresas que han implementado BIM en

el Perú no sólo son las grandes como GyM, sino también empresas como inmobiliaria y constructora Marcan, la cual no es una empresa muy grande entre las constructoras en el Perú.

No se trata de hacer física cuántica acá, lo único que se tiene que hacer es dominar los procesos entenderlos describirlos y buscar una herramienta de software que no vale mucho dinero y echar andar la construcción. Hay un problema de mentalidad, que ya está cambiando, pero de manera muy lenta, indicó.

7. PREPARACION DE LA ENCUESTA.

Fueron diseñadas para conocer las Tecnologías de Información que usan las Empresas Constructoras (Nivel de Adquisición) y como las aplica en sus proyectos (Nivel de Transferencia).

El método de fiabilidad o confiabilidad a utilizar es el Alfa de Cronbach. Se trata de un índice de consistencia interna que toma valores entre 0 y 1 y sirve para comprobar si el instrumento que se está evaluando recopila información defectuosa y por lo tanto nos llevaría a conclusiones equivocadas o si se trata de un instrumento fiable que hace mediciones estables y consistentes.

Inicialmente se hizo una propuesta inicial de temas y preguntas a desarrollar en las entrevistas iniciales, pero no se realizó las entrevistas con este fin específico, la encuesta como se muestra en el anexo 1, contempla una serie de preguntas que tratan de medir las variables Adquisición y Transferencia de las TI en tres dimensiones definidas: nivel de conocimiento, nivel de inversión y nivel de complejidad.

Se desarrolló la validación de la encuesta con la revisión de 5 doctores que dieron su apreciación respecto a la pertinencia, relevancia y claridad de las preguntas para las variables de estudio y en cada dimensión tratada.

En el anexo 2 denominado documento para validar los instrumentos de medición a través de juicio experto, se muestra las preguntas de la encuesta revisadas y el certificado de validez del contenido del instrumento.

Los doctores que certificaron fueron:

Dra. Marianella Diaz Bracamonte, Doctora en Administración. Directora de la Carrera de Administración de la Universidad Autónoma del Perú.

Dr. Pedro Espino Vargas, Doctor en Economía y Desarrollo Industrial.

Dr. Eladio Angulo Altamirano, Doctor en Estadística y Doctor en Gestión Educativa.

Dr. Jose Anicama Gomez, Doctor en Ciencias, ha sido rector de la Universidad Nacional Federico Villarreal.

Dr. Carlos Bedoya Soto, Doctor en Administración.

La información de resultado bruto de las encuestas fue procesado a través del software SPSS (anexo 3). La Matriz de datos o también llamado Estructura de la Base de datos, se utilizó para la validación de fiabilidad del instrumento. En esta matriz que muestra los resultados de las respuestas obtenidas de todas las preguntas de la encuesta realizada fueron entendidas (homogeneidad, muestran un mismo sentido) cuyo resultado se valida con el Alfa de Cronbach cuyo indicador es mayor de 0.8.

Validez del contenido

Coefficiente de Validez de la encuesta según la V de Aiken. Este coeficiente puede obtener valores entre 0 y 1, y a medida que sea más elevado el valor computado, el ítem tendrá una mayor validez de contenido. Tal como lo señala Ecurra (1988, p. 107), la fórmula utilizada para la validez de contenido fue la siguiente:

$$V = \frac{S}{N(C - 1)}$$

En donde:

S: Es igual a la sumatoria de Si (valor asignado por el Juez)

N: Es el número de jueces

C: Constituye el número de valores del inventario, en este caso 1 y 0 (acuerdo y desacuerdo)

Ecurra 1988, afirma que para que un Item se considere valido, con un nivel de significancia de 0.05, es necesario contar con la aprobación de 4 jueces como mínimo

Tabla nº 10
Valores críticos de V de Aiken

Nº de Jueces	Acuerdos	Índice V	Significancia
5	3	0.6	X
	4	0.8	X
	5	1	0.032
6	4	0.6	x
	5	0.8	x
	6	1	0.016
7	5	0.6	x
	6	0.8	x
	7	1	0.008

8	6	0.6	x
	7	0.8	0.035
	8	1	0.004
9	7	0.6	x
	8	0.8	0.020
	9	1	0.002
10	8	0.6	0.049
	9	0.8	0.001
	10	1	0.001

Fuente: Aiken, L. R. (1985). Three coefficients for analyzing the reliability and validity of ratings. Educational and Psychological measurement, 45, 131-142

Dimensión Conocimiento:

Tabla 11.

Validación dimensión conocimiento

Items	Juez1	Juez2	Juez3	Juez4	Juez5	Acuerdos	V de Aiken	Sign.
B	1	1	1	1	1	5	1	0.032
D	1	1	1	1	1	5	1	0.032
E	1	1	1	1	1	5	1	0.032
F	1	1	1	1	1	5	1	0.032
G	1	1	1	1	1	5	1	0.032
H	1	1	1	1	1	5	1	0.032
I	1	1	1	1	1	5	1	0.032
J	1	1	1	1	1	5	1	0.032
K	1	1	1	1	1	5	1	0.032

Fuente: Elaboration propia

Se observa los resultados de la V de Aiken de la dimensión de conocimiento de las variables adquisición y transferencia. Siendo 0.032 menor al indicado por Escurra (nivel de significancia 0.05), por lo tanto, la validación es significativa.

Los valores alcanzados indican un perfecto acuerdo de los 05 jueces, refiriéndose al grado en que la V de Aiken presenta una muestra adecuada de los contenidos a los que se refiere, sin omisiones y sin desequilibrios.

Dimensión Inversión:**Tabla 12**

Validación dimensión Inversion

Items	Juez1	Juez2	Juez3	Juez4	Juez5	Acuerdos	V de Aiken
B	1	1	1	1	1	5	1
C	1	1	1	1	1	5	1
J	1	1	1	1	1	5	1
K	1	1	1	1	1	5	1
L	1	1	1	1	1	5	1

Fuente: Elaboration propia

Se observa los resultados de la V de Aiken de la dimensión de Inversión de las variables adquisición y transferencia.

Los valores alcanzados indican un perfecto acuerdo de los 05 jueces, refiriéndose al grado en que la V de Aiken presenta una muestra de preguntas cuyos contenidos reflejan un dominio específico de contenido de lo que se mide.

Dimensión Complejidad:**Tabla n° 13**

Validación dimensión Complejidad

Items	Juez1	Juez2	Juez3	Juez4	Juez5	Acuerdos	V de Aiken
B	1	1	1	1	1	5	1
C	1	1	1	1	1	5	1
D	1	1	1	1	1	5	1
E	1	1	1	1	1	5	1
F	1	1	1	1	1	5	1
G	1	1	1	1	1	5	1
H	1	1	1	1	1	5	1

Fuente: Elaboration propia

Se observa los resultados de la V de Aiken de la dimensión de Complejidad de las variables adquisición y transferencia.

Este resultado nos muestra el grado significativo de la medición de la dimensión complejidad, es decir el los Items miden lo que debe medir.

Como un primer resultado de la validez de contenido mediante la V de Aiken y la confiabilidad del instrumento (o de criterio) del Alfa de Cronbach; así como la validez de constructo realizado en la etapa de contrastación de hipótesis (entendiéndose como validez de constructo al grado en que una medición se relaciona consistentemente con otras mediciones de acuerdo con hipótesis planteadas teóricamente); la suma de todos estos tres tipos de validez hallados da como resultado la validez total del instrumento.

8. RESULTADO BRUTO DE LA ENCUESTA

La encuesta fue trabajada con 150 empresas entre pequeñas, medianas y grandes, y se tuvo como resultado:

TABLAS DE CONTINGENCIA.

Rango de facturación de empresas Constructoras y Promedio de Personas que laboran en su empresa

Tabla n° 14.

Constructoras Encuestadas

Constructoras	Rango de Facturación de la empresa	Cantidad promedio de personas que laboran en su empresa	Resultados
Gran Constructora	Más de \$5 000 000	Más de 300	54%
Mediana Constructora	\$500 000-\$5 000 000	100- 300	29%
Pequeña Constructora	\$0-\$500 000	0 - 100	17%

Fuente: Estudio de Nivel de las TICs

En su mayoría la encuesta fue aplicada a la gran constructora (Las mejores empresas del Perú y América Latina 2013) , a empresas que tienen un rango de facturación de más de 5 millones de dólares.

Tabla n° 15

Procesos existentes en las Constructoras

procesos	Gran Constructora	Mediana Constructora	Pequeña Constructora	Total
Diseño	15	7	4	20%
Abastecimiento	19	5	3	21%
Planificación y Construcción	24	14	7	34%
Gestión del conocimiento	14	4	2	15%
Interoperabilidad	11	1	1	10%
	63%	24%	13%	100%

Fuente: Estudio de Nivel de las TICs

Los resultados nos indican que la mayoría de constructoras realizan los procesos de construcción, Logística (Abastecimiento) y Diseño en ese orden respectivamente; y en menos intensidad los procesos de Gestión del conocimiento e interoperabilidad. Luego, vemos que a medida que la empresa crece se desarrollan mayor cantidad de procesos para sus actividades.

Tabla n° 16.

Problemas en el Abastecimiento de productos

Problemas	Gran Constructora	Mediana Constructora	Pequeña Constructora	Total
Mal cálculo de materiales	8	5	1	26%
Mala gestión de las cotizaciones	5	3	2	19%
Retraso de los materiales de los proveedores	18	7	5	56%
	31	15	8	54

Fuente: Estudio de Nivel de las TICs

El principal problema en el proceso de abastecimiento de los productos o materia prima es el retraso por parte de los proveedores.

Tabla n° 17.

Se tiene establecido el proceso de selección de proveedores (cotizaciones) y se utiliza algún sistema (programa) para dicha actividad.

Existe Proceso	Gran Constructora	Mediana Constructora	Pequeña Constructora	Total
SI	24	10	5	80%
NO	3	4	3	20%
	27	14	8	49

Fuente: Estudio de Nivel de las TICs

Tabla n° 18

Sistemas para la selección de proveedores

Utiliza un Sistema	Gran Constructora	Mediana Constructora	Pequeña Constructora	Total
SI	11	7	2	44%
NO	13	6	6	56%
	24	13	8	45

Fuente: Estudio de Nivel de las TICs

Con los resultados, podemos ver que en la gran mayoría de los casos existe un proceso que respalde la selección de proveedores y, así mismo, la gestión de las cotizaciones; sin embargo, en la segunda tabla podemos ver que la mayoría de constructoras no utilizan un programa que respalde este proceso.

Tabla n° 19

Existencia de un proceso y utilizan algún sistema para el metrado de materiales

Existe Proceso	Gran Constructora	Mediana Constructora	Pequeña Constructora	Total
SI	19	9	4	67%
NO	8	4	4	33%
	27	13	8	48

Fuente: Estudio de Nivel de las TICs**Tabla n° 20**

Sistemas para el metrado de materiales

Utiliza un Sistema	Gran Constructora	Mediana Constructora	Pequeña Constructora	Total
SI	8	7	1	35%
NO	18	6	6	65%
	26	13	7	46

Fuente: Estudio de Nivel de las TICs

La mayoría de empresas (67%) cuenta con un proceso establecido para el metrado de materiales; sin embargo, la mayoría (65%) no cuenta con un sistema que respalde dicha actividad. Según comentarios aún no existe un programa confiable que pueda realizar esta actividad, siendo esta una primera apreciación de juicio personal de acuerdo a los contactos que tengo con especialistas que aplican BIM (Instituto Lean Construction Peru 2014).

Tabla n° 21

Existe un proceso y utilizan algún sistema para la compra o adquisición de materiales

Existe Proceso	Gran Constructora	Mediana Constructora	Pequeña Constructora	Total
SI	24	10	4	78%
NO	3	4	4	22%
	27	14	8	49

Fuente: Estudio de Nivel de las TICs

Tabla n° 22

Sistemas para el metrado de materiales

Utiliza un Sistema	Gran Constructora	Mediana Constructora	Pequeña Constructora	Total
SI	13	7	2	51%
NO	12	4	5	49%
	25	11	7	43

Fuente: Estudio de Nivel de las TICs

En las tablas de resultados podemos observar que la brecha es bien amplia en la existencia del proceso para la compra de materiales; sin embargo, al momento de ver si utilizan algún sistema para esta actividad vemos que sólo la mitad de estas empresas encuestadas tienen un programa que los apoye en este proceso de compra.

Existe algún proceso y utilizan algún sistema para la planificación

Tabla n° 23.

Sistemas para la planificación

Existe Proceso	Gran Constructora	Mediana Constructora	Pequeña Constructora	Total
SI	16	12	6	72%
NO	10	1	2	28%
	26	13	8	47

Utiliza un Sistema	Gran Constructora	Mediana Constructora	Pequeña Constructora	Total
SI	10	7	4	54%
NO	12	3	3	46%
	22	10	7	39

Fuente: Estudio de Nivel de las TICs

Caso contrario de los anteriores resultados, en las actividades de planificación vemos que la mayoría de las constructoras tienen un proceso definido y tienen un programa que les apoye en sus actividades. Aunque en la mayoría de casos el programa utilizado no es uno especializado para dichas actividades.

Existe algún proceso o se tiene una metodología para la gestión de proyectos.

Tabla n° 24.

Sistemas para la gestión de proyectos

Utiliza un Sistema	Gran Constructora	Mediana Constructora	Pequeña Constructora	Total
SI	9	4	1	32%
NO	17	7	6	68%
	26	11	7	44

Fuente: Estudio de Nivel de las TICs

Tabla n° 25

Sistemas para la gestión de proyectos

Existe Proceso	Gran Constructora	Mediana Constructora	Pequeña Constructora	Total
SI	14	5	3	48%
NO	12	7	5	52%
	26	12	8	46

Fuente: Estudio de Nivel de las TICs

En las encuestas realizadas tenemos como resultado que más de la mitad de las empresas no tienen un proceso establecido para la gestión de proyectos. Sin embargo, más de la mitad de las grandes constructoras si tienen un proceso establecido y en el caso de la mediana y pequeña constructora carecen de este proceso. De igual manera, la mayoría de empresas (68%) no cuentan con un sistema que apoye sus actividades. Alguna de las empresas grandes comentó que utilizan una guía PMBOK el cuál es un estándar en la Administración de proyectos desarrollado por el Project Management Institute (PMI).

Tabla n° 26**La información entre áreas está perfectamente acoplada (Interoperabilidad)**

Información	Gran Constructora	Mediana Constructora	Pequeña Constructora	Total
SI	11	4	2	40%
NO	13	7	5	60%
	24	11	7	42

Fuente: Estudio de Nivel de las TICs

Interoperabilidad se define como la habilidad intercambiar información o la comunicación entre dos o más sistemas o componentes y utilizar la información intercambiada. En la tabla podemos ver que la mayor cantidad de empresas no cuentan con esta habilidad.

Tabla n° 27

Manejador de Base de Datos (BD)

Conocimiento	Gran Constructora	Mediana Constructora	Pequeña Constructora	Total
Informix	0	0	0	0%
SQL Server	6	3	0	21%
Oracle®	4	0	1	12%
Sybase Adaptive Server	1	0	0	2%
Microsoft® Excel	14	8	5	63%
Otros:	1	0	0	2%
	26	11	6	43

Fuente: Estudio de Nivel de las TICs

Al analizar la tabla anterior, podemos ver que el programa más utilizado por las constructoras con una gran ventaja del 63% es Microsoft Excel. Se debe a la confiabilidad que da este programa frente a la otra Base de Datos.

Tabla n° 28

Cuenta con algún sistema integrado de gestión ERP

Conocimiento	Gran Constructora	Mediana Constructora	Pequeña Constructora	Total
SI	8	0	2	29%
NO	13	8	3	71%
	21	8	5	34

Fuente: Estudio de Nivel de las TICs

Podemos concluir que la gran mayoría de las empresas encuestadas no tienen un sistema de gestión ERP, sin embargo, de las pocas que cuentan con algún ERP destacan el SAP y Sistema 10 (S10).

Tabla n° 29

Tiene algún proyecto de TI en marcha

Inversión	Gran Constructora	Mediana Constructora	Pequeña Constructora	Total
SI	10	2	0	30%
NO	13	8	7	70%
	23	10	7	40

Fuente: Estudio de Nivel de las TICs

Actualmente, el 70% de las empresas encuestadas no cuentan con algún proyecto de tecnologías de información en marcha. Es la minoría la que, si se encuentran actualizando, modificando o implementando algún sistema en sus empresas.

Principales problemas con el uso de las TICs

La utilización de las TIC en las empresas constructoras solo ha sido utilizada como soporte a las actividades de diseño, planificación, construcción y gestión de los proyectos, han estado realizando actividades fragmentadas y con muy poca coordinación entre ellas como resultado de estas solo se tiene incompatibilidades, cambio en el diseño, perdidas, baja productividad, ineficiencias, inclusive corrupción.

Se presenta a continuación los principales problemas obtenidos de las encuestas y entrevistas realizadas.

Principales durante la etapa de diseño.

GC = Gran Constructora

MC = Mediana Constructora

PC = Pequeña Constructora

Tabla n° 30

Problemas existentes en la etapa de Diseño

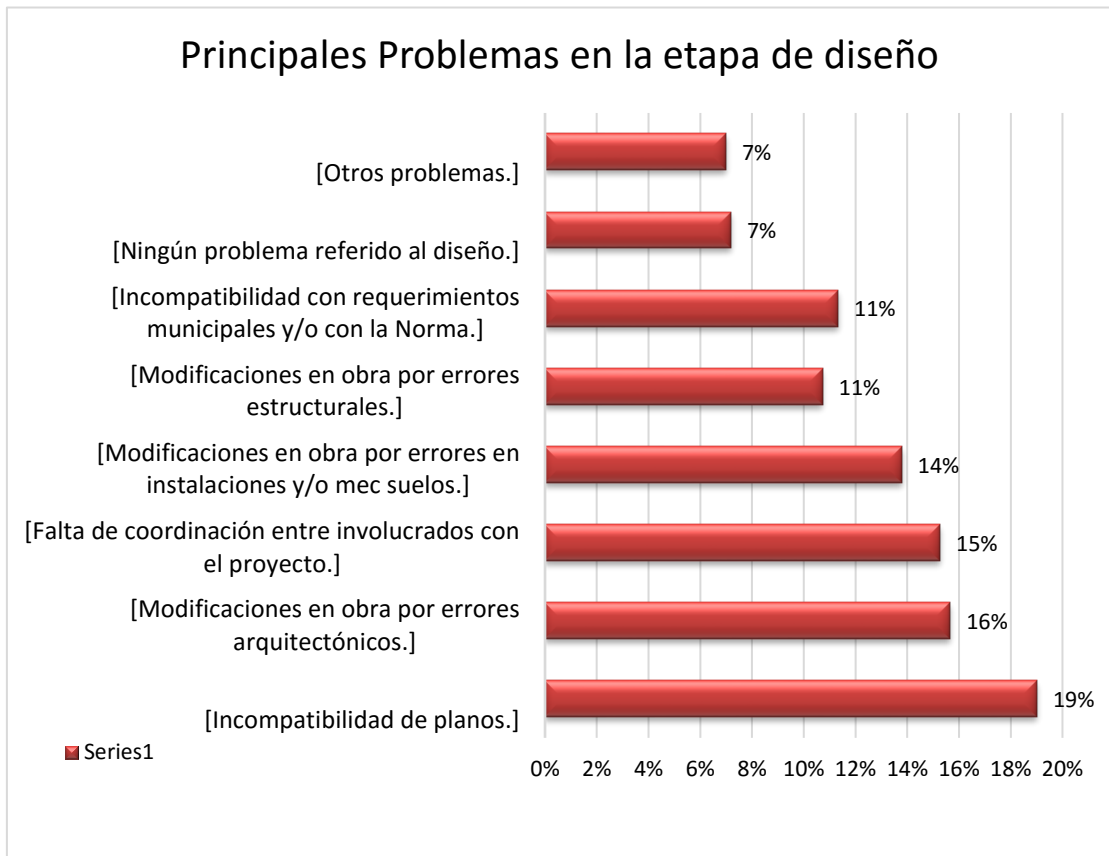
Problemas	GC	MC	PC	Total	%
[Incompatibilidad de planos.]	98	61	34	193	19%
[Modificaciones en obra por errores arquitectónicos.]	88	41	30	159	16%
[Falta de coordinación entre involucrados con el proyecto.]	83	40	32	155	15%
[Modificaciones en obra por errores en instalaciones y/o mec suelos.]	67	44	29	140	14%
[Modificaciones en obra por errores estructurales.]	52	32	25	109	11%
[Incompatibilidad con requerimientos municipales y/o con la Norma.]	59	32	24	115	11%
[Ningún problema referido al diseño.]	35	22	16	73	7%
[Otros problemas.]	42	18	11	71	7%

Fuente: TIC en la construcción

De las empresas encuestadas y entrevistas obtenidas tenemos como resultado que el mayor problema es la incompatibilidad en los planos, según comentaron en la mayoría de los casos los ingenieros de obra tienen que hacer rectificaciones, aprobadas por los clientes, en los planos realizados por los arquitectos. Este es un gran problema en la etapa de construcción dado que puede incurrir en grandes costos en la realización de los proyectos. El modelo BIM ayuda a mitigar estos riesgos para ello existen herramientas que permitan encontrar las interferencias o errores en el diseño en una construcción virtual y evitar los costos extras que estos problemas podrían ocasionar.

Gráfico n° 7

Problemas existentes en la etapa de Diseño



Fuente: TIC En la Construcción

Luego, tenemos con un 15% la falta de coordinación entre involucrados con el proyecto, esto se debe a que la información no se encuentra centralizada y puede existir diferentes documentos (versiones) de uno mismo, lo que tiene un impacto negativo en el resultado de la obra. Se requiere tener una buena comunicación entre los involucrados en el proyecto y de la información para de esta manera tener un producto final de calidad.

Problemas detectados en la etapa de construcción:

Tabla n° 31

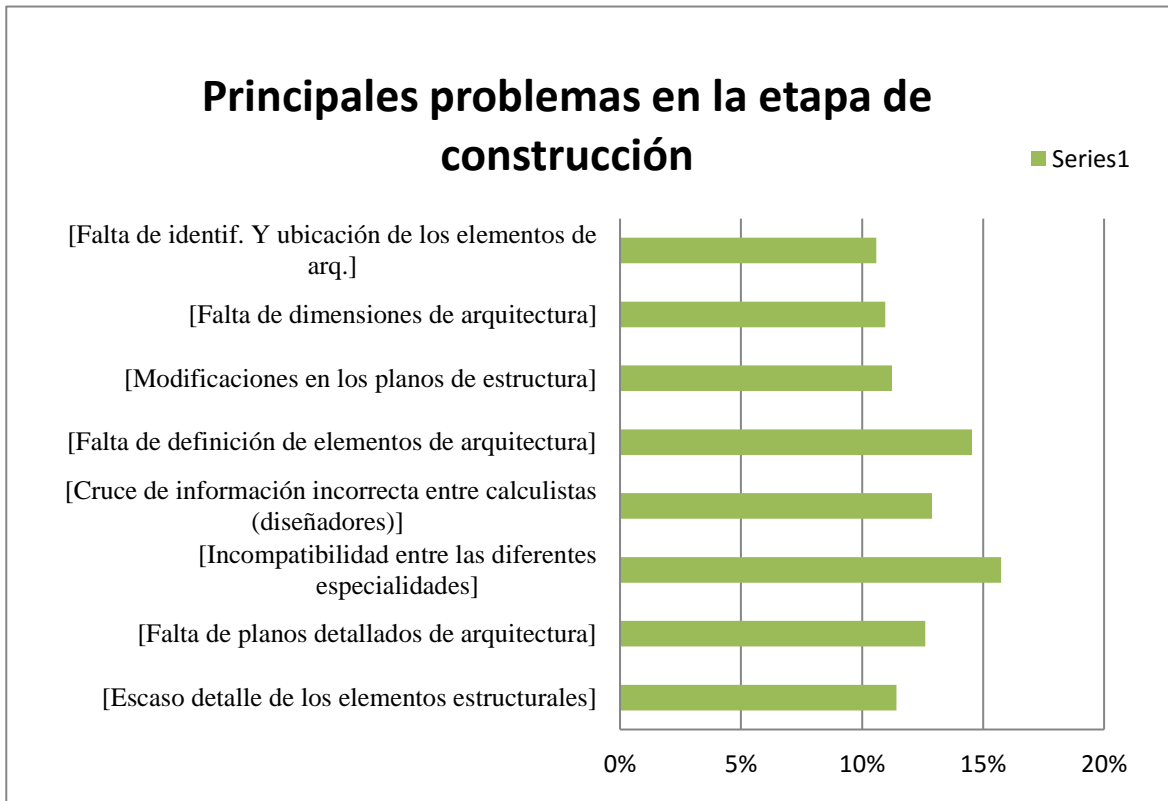
Problemas existentes en la etapa de Construcción

Problemas	GC	MC	PC	Total	%
[Escaso detalle de los elementos estructurales]	57	41	26	124	11%
[Falta de planos detallados de arquitectura]	70	38	29	137	13%
[Incompatibilidad entre las diferentes especialidades]	91	48	32	171	16%
[Cruce de información incorrecta entre calculistas (diseñadores)]	73	39	28	140	13%
[Falta de definición de elementos de arquitectura]	80	52	26	158	15%
[Modificaciones en los planos de estructura]	63	33	26	122	11%
[Falta de dimensiones de arquitectura]	62	31	26	119	11%
[Falta de identif. Y ubicación de los elementos de arq.]	62	28	25	115	11%

Fuente: TIC en Construcción

Gráfico n° 8

Principales problemas en la etapa de construcción



Fuente: TIC En la Construcción

En estos resultados verificamos que la falta de comunicación y el no mantener la integridad y disponibilidad de la información es uno de los principales problemas que enfrentan las constructoras.

Se puede verificar que los resultados de la poca integración de las especialidades en la etapa de diseño y la falta de comunicación interdisciplinaria, la disponibilidad de la información son los principales problemas que enfrentan las empresas constructoras.

En el mercado existen herramientas que apoyen los procesos del sector de la construcción. Sin embargo, el mayor problema no es la dificultad de implementar las nuevas tecnologías de información, sino es la resistencia al cambio por parte de las empresas y sus involucrados. Las empresas prefieren seguir trabajando de la manera

tradicional en la cual se ha venido trabajando estos últimos años. Sin embargo, actualmente algunas empresas como GyM e inmobiliaria y constructora Marcan están conociendo las grandes ventajas al utilizar estas nuevas tecnologías y están implementando herramientas como BIM en sus procesos.

Se cumple en la actual realidad lo mencionado por el Dr. Leonardo Rischmoller que el sector de la construcción tiene dos mundos y realidades bien distintas, una es la empresa donde está la oficina central que administra y da soporte a la empresa en sí, como son las áreas de contabilidad, finanzas, recursos humanos, logística, etc. y por otro lado, el verdadero mundo de la construcción es un mundo totalmente distinto al de la empresa, es donde se gestionan los proyectos.

9. CONTRASTE DE LA HIPÓTESIS

Las Hipótesis formuladas serán evaluadas con criterios estadísticos.

X = variable independiente (Hipótesis Específicas), en este caso las hipótesis están escalonadas y en forma secuencial, tienen un orden jerárquico lo cual las caracteriza como variables ordinales. Se analizará cada hipótesis específica de forma independiente respecto de la variable resultado relacionado (variable dependiente). Entonces se tendrá tres análisis.

Paso 1: Planteamiento.

Se define la Hipótesis Nula e Hipótesis Alternativa.

H_0 = Hipótesis Nula

H_a = Hipótesis Alternativa

H_{10} = El nivel de conocimiento ligado a un proyecto de construcción NO determina la aplicación eficiente de las TI.

H_{1a} = El nivel de conocimiento ligado a un proyecto de construcción SI determina la aplicación eficiente de las TI.

H_{20} = El nivel de inversión ligado a un proyecto de construcción NO determina la aplicación eficiente de las TI.

H_{2a} = El nivel de inversión ligado a un proyecto de construcción SI determina la aplicación eficiente de las TI.

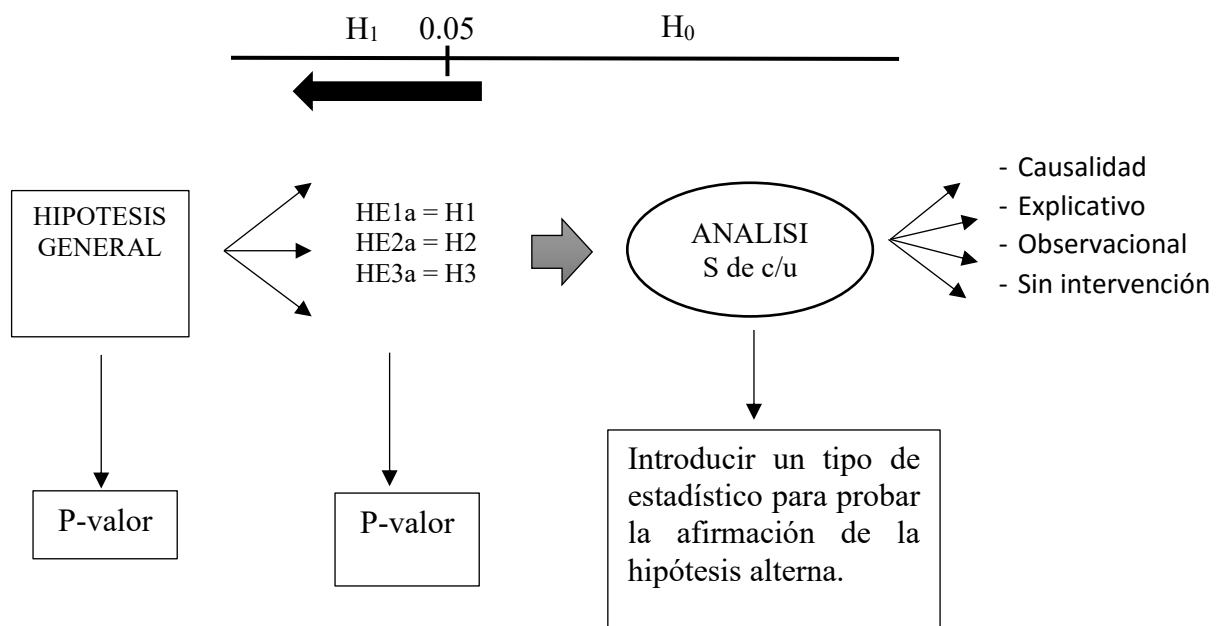
H_{30} = El nivel de complejidad ligado a un proyecto de construcción NO determina la aplicación eficiente de las TI.

H_{3a} = El nivel de complejidad ligado a un proyecto de construcción SI determina la aplicación eficiente de las TI.

Paso 2: Nivel de Significancia.

Se considera un error mínimo de la propuesta de hipótesis no mayor del 5% (esta será la probabilidad).

Utilizando el SPSS nos arroja un valor de probabilidad en un rango que se evalúa pertenezca a la hipótesis alterna o hipótesis nula. Este valor arrojado por el SPSS se llama P_{valor} . (Se presentan los cuadros en la contrastación)



a. Hipótesis General

La aplicación eficiente de la Tecnología de la Información en Empresas de Construcción permite generar ventajas competitivas.

b. Hipótesis Específicas:

H1 = El nivel de conocimiento ligado a un proyecto de construcción determina la aplicación eficiente de las TI.

H2 = El valor de la inversión de los proyectos de construcción determina el mayor uso de las Tecnologías de la Información.

H3 = La complejidad de los proyectos de construcción determina el mayor uso de las Tecnologías de la Información.

c. Descripción de la información para la estadística.

DATOS PARA EL ANÁLISIS EXPLORATORIO

Realiza la matriz de asociación entre las variables independientes: Inversión, complejidad y conocimiento vs la variable dependiente que es la aplicación eficiente de las TI en la construcción.

Validación de instrumento

Se realiza mediante el método de Alfa de Cronbach, se trata de un índice de consistencia interna que toma valores entre 0 y 1 y sirve para comprobar si el instrumento que se está evaluando recopila información defectuosa y por lo tanto nos llevaría a conclusiones equivocadas, o si se trata de un instrumento fiable que hace mediciones estables y consistentes.

Un bajo valor de confiabilidad puede ser aceptable si el instrumento de medición tiene una validez fiable alta es decir arriba de 0.8 (Alfa de Cronbach mayor que 0.8), el método contempla que los ítems de la encuesta estén adecuadamente coordinados, integrados y correlacionados, lo que facilitará obtener mayor exactitud en los resultados.

Cuadro de alfa de Cronbach

Cabe mencionar que antes del lanzamiento del instrumento de encuesta se procedió a la realización de entrevistas a destacados profesionales del sector construcción para determinar el contenido de la encuesta y los problemas generales que requieren de uso de las Tecnologías de Información tal como está indicado en el capítulo 5.1.

En este proceso de validación del instrumento se procede a tomar una muestra de las encuestas para calcular el indicador del Alfa de Cronbach, se validó con un piloto de 34 personas distribuidas de los tres segmentos de forma aleatoria.

Obteniendo el siguiente resultado:

FIABILIDAD DEL INSTRUMENTO (CONSISTENCIA INTERNA)

Resumen de procesamiento de casos			
		N	%
Casos	Válido	34	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	34	100,0

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,906	32

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento. (En el caso presentado NO existe datos perdidos o datos no contestados)

Este coeficiente nos indica que entre más cerca de 1 esté α , más alto es el grado de confiabilidad, en este caso, el resultado nos da un valor de 0.906, entonces se puede determinar que el instrumento empleado tiene un alto grado de confiabilidad, validando su uso para la recolección de datos en la investigación de la Nivel de Adquisición y Transferencia de las TI en el Sector Construcción.

Tablas de contingencia

Se desarrollaron 12 tablas de contingencia:

- a) Rango de factura de empresa Constructoras y Promedio de personas que laboran en su empresa.
- b) Procesos Existentes en las Constructoras

Constructoras	Rango de Facturación de la empresa	Cantidad promedio de personas que laboran en su empresa	Resultados	
Gran Constructora	Más de \$5 000 000	Más de 300	54%	81
Mediana Constructora	\$500 000-\$5 000 000	100- 300	29%	44
Pequeña Constructora	\$0-\$500 000	0 - 100	17%	25
				150

Procesos	Gran Constructoras	Mediana Constructora	Pequeña Constructora	Total
Diseño	15	7	4	20%
Abastecimiento	19	5	3	21%
Planificación y Construcción	24	14	7	34%
Gestión de conocimiento	14	4	2	15%
Interoperabilidad	11	1	1	10%
	63%	24%	13%	100%
	83	31	17	131%

c) Problemas en el Abastecimiento de productos

Problemas	Gran Constructora	Mediana Constructora	Pequeña Constructora	Total	
Mal cálculo de materiales	8	5	1	26%	14
Mala gestión de las cotizaciones	5	3	2	19%	10
Retraso de los materiales de los proveedores	18	7	5	56%	30
	31	15	8	54	54

d) Se tiene establecido el proceso de selección de proveedores (cotización) y se utiliza algún sistema (programa) para dicha actividad.

Existe Proceso	Gran Constructora	Mediana Constructora	Pequeña Constructora	Total	
SI	24	10	5	80%	39
NO	3	4	3	20%	10
	27	14	8	49	49

Utiliza un Sistema	Gran Constructora	Mediana Constructora	Pequeña Constructora	Total	
SI	11	7	2	44%	20
NO	13	6	6	56%	25
	24	13	8	45	45

e) Existencia de un proceso y utilizan algún sistema para el metrado de materiales

Existe Proceso	Gran Constructora	Mediana Constructora	Pequeña Constructora	Total	
SI	19	9	4	67%	32
NO	8	4	4	33%	16
	27	13	8	48	48

Utiliza un Sistema	Gran Constructora	Mediana Constructora	Pequeña Constructora	Total	
SI	8	7	1	35%	16
NO	18	6	6	65%	30
	26	13	7	46	46

f) Existe algún proceso y utilizan algún sistema para la compra o adquisición de materiales

Existe Proceso	Gran Constructora	Mediana Constructora	Pequeña Constructora	Total	
SI	24	10	4	78%	38
NO	3	4	4	22%	11
	27	14	8	49	49

Utiliza un Sistema	Gran Constructora	Mediana Constructora	Pequeña Constructora	Total	
SI	13	7	2	51%	22
NO	12	4	5	49%	21
	25	11	7	43	43

g) Existe algún proceso y utilizan algún sistema para la planificación

Existe Proceso	Gran Constructora	Mediana Constructora	Pequeña Constructora	Total	
SI	16	12	6	72%	34
NO	10	1	2	28%	13

	26	13	8	47	47
Utiliza un Sistema	Gran Constructora	Mediana Constructora	Pequeña Constructora	Total	
SI	10	7	4	54%	21
NO	12	3	3	46%	18
	22	10	7	39	39

h) Existe un proceso o se tiene una metodología para la gestión de proyectos

Existe Proceso	Gran Constructora	Mediana Constructora	Pequeña Constructora	Total	
SI	14	5	3	48%	22
NO	12	7	5	52%	24
	26	12	8	46	46

Utiliza un Sistema	Gran Constructora	Mediana Constructora	Pequeña Constructora	Total	
SI	9	4	1	32%	14
NO	17	7	6	68%	30
	26	11	7	44	44

i) La información entre áreas está perfectamente acoplada (Interoperabilidad)

Información	Gran Constructora	Mediana Constructora	Pequeña Constructora	Total	
SI	11	4	2	40%	17
NO	13	7	5	60%	25
	24	11	7	42	42

j) Manejador de Base de Datos (BD)

Conocimiento	Gran Constructora	Mediana Constructora	Pequeña Constructora	Total	
Informix	0	0	0	0%	0
SQL Server	6	3	0	21%	9
Oracle®	4	0	1	12%	5
Sybase Adaptive Server	1	0	0	2%	1
Microsoft® Excel	14	8	5	63%	27
Otros:	1	0	0	2%	1
	26	11	6	43	43

k) Cuenta con algún sistema integrado de gestión ERP

Conocimiento	Gran Constructora	Mediana Constructora	Pequeña Constructora	Total	
SI	8	0	2	29%	10
NO	13	8	3	71%	24
	21	8	5	34	34

En el análisis de fiabilidad realizado en el SPSS, requiere de una matriz base, tomando este valor mínimo de 34 encuestados para la muestra piloto. Con este valor se armó la matriz de 34 encuestados y 16 tablas (cada una de dos ítems, dando un total de 32)

l) Tiene algún proyecto de TI en marcha

Inversión	Gran Constructora	Mediana Constructora	Pequeña Constructora	Total	
SI	10	2	0	30%	12
NO	13	8	7	70%	28
	23	10	7	40	40

Caracterización de Tablas de Contingencia

- Rango de facturación de empresas constructoras
- 03 categorías: Grande, Mediana y Pequeña (politómica)
- Procesos existentes en las constructoras
- Cinco categorías o procesos existentes (politómica)
- (En este caso para medir la Aplicación Eficiente de las TIs si se deja en 05 procesos genera una dispersión (heterogeneidad de los datos) por el cual no se puede determinar con exactitud la Aplicación Eficiente de las TIs.)

Se procedió a juntarlas en tres categorías de modo que las tres hipótesis estén tratadas en esta tabla.

Quedando los procesos del siguiente modo: (para su uso en el SPSS)

- a) Tabla de clasificación de empresas
- b) Rango de factura de empresa Constructoras y Promedio de personas que laboran en su empresa.

Proceso de Planificación y Construcción = TProceso (1)

Proceso de Diseño y Abastecimiento = TProceso (2)

Proceso de Gestión del Conocimiento e Interoperabilidad = TProceso (3)

- c) Problemas de abastecimiento

Mal cálculo de Materiales = AbastecimientosP

Mala gestión de cotizaciones = AbastecimientosP (1)

Retraso de los materiales de los proveedores = AbastecimientosP (2)

- d) Selección de proveedores y cotizaciones

Existe proceso de selección = Cotizaciones

Utiliza un sistema (programa) de selección = Sistema_SeleccionP

- e) Existe un proceso para metrados de materiales y utiliza algún sistema para el metrado.

Existe Proceso = ProcesoMetrado

Utiliza un sistema (programa) = Sistema_Seleccion M

- f) Existe un proceso y utiliza algún sistema para la compra y adquisición de materiales.

Existe Proceso = ProcesoComprayAdquisM

Utiliza un Sistema (programa) = Sistema_CompraM

- g) Existe algún proceso y utiliza algún sistema para la planificación

Existe Proceso = Proc_Planific

Utiliza un sistema (programa) = Sistema_Planific

- h) Existe un proceso y se tiene una metodología para la gestión de proyectos

Existe Proceso = Metodolog_GP

Utiliza un sistema (programa) = Sistema_GP

- i) La información entre áreas está perfectamente acoplada = Interoperabilidad

- j) Manejador de Base de Datos. Esta tabla también se juntó en tres categorías

SQL Server y Excel = ManejadorBD

ORACLE y SybaseServer = ManejadorBD (1)

Informix y otros. = ManejadorBD (1)

- k) Cuenta con algún sistema integrado de gestión ERP = tiene ERP

- l) Tiene algún proyecto en marcha = TI_Marcha

Se clasificó a las tablas en función de al relacionamiento o asociación que tiene con las hipótesis.

Tabla 32. Tabla de contingencia Vs Hipotesis – Elaboración propia

		Hipotesis 1	Hipotesis 2	Hipotesis 3
	tipo categ.	Conocimiento	Inversion	complejidad
tabla a)	politomica			
tabla b)	politomica	X	X	X
tabla c)	politomica		X	X
tabla d)	dicotomica	X		X
tabla e)	dicotomica	X		X
tabla f)	dicotomica	X		X
tabla g)	dicotomica	X		X
tabla h)	dicotomica			X
	dicotomica	X		
tabla i)	dicotomica	X		
tabla j)	politomica	X	X	
tabla k)	dicotomica	X	X	
tabla l)	dicotomica		X	
		9	5	7

a. Análisis Estadístico

1ra etapa:

Se utilizará un CHI cuadrado para probar la asociación entre las variables causales y la analítica, en causales están inversión, complejidad y conocimiento y la analítica la aplicación eficiente de las TI en la construcción.

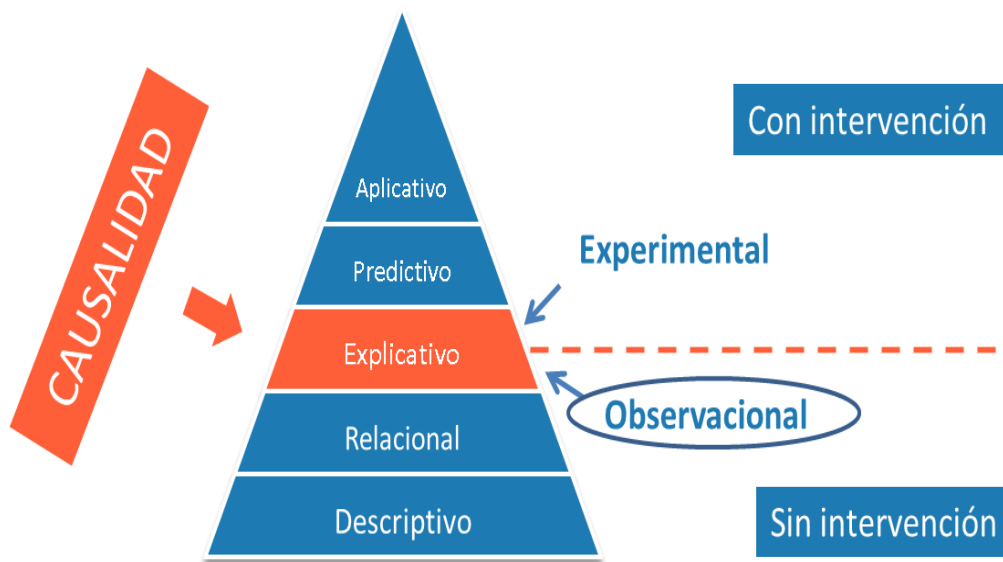
2da etapa:

Se utilizará un Cochran y Mantel-Haenzel si se encuentra tales asociaciones, se tendrá que probar si también existe asociación con una tercera variable de asociación tales como el tamaño de las empresas constructoras (pequeña, mediana y grande), esto nos dará un análisis estratificado para ver si también se continúa mostrando el mismo comportamiento de asociación, pero esta vez por cada tipo de empresa.

Cada una de estas etapas tiene su estadístico. Para la primera usaremos el CHI cuadrado y para cada uno de los estratos se utilizará el CHI cuadrado y Cochran y Mantel-Haenszel (pruebas de independencia condicional)

Finalmente se aplicará una regresión logística, para demostrar y establecer si influye sobre la aplicación eficiente de las TIs, el grado de especialización y desarrollo tecnológico (que contienen varios aspectos como, problemas en el abastecimiento, procesos de selección de proveedores, si tiene un sistema o programa de selección, si utiliza un sistema de metrados de materiales, sistema de planificación, manejador de base de datos, etc) en cada uno de los segmentos, considerando el uso de herramientas tecnológicas que optimicen la calidad y productividad.

Se ha considerado el nivel de investigación explicativo observacional para los resultados, asimismo se tomará en consideración dos modelos para probar las hipótesis, el primero será un estudio de influencia y un segundo análisis multicausal, debido a otras variables en cada segmento.



Análisis bivariado: Estudio de Influencia

Se aplicará un estudio de influencia para ver si el Nivel de conocimiento influye en la aplicación eficiente de las TI.

Variable Independiente			
Variable causa			
Variable Dependiente			
Variable efecto			
Variable Interviniente			

b. Contraste de la hipótesis

VARIABLE DE ESTUDIO o VARIABLE DEPENDIENTE: Aplicación eficiente de las TI de la información.

VARIABLE INDEPENDIENTE: Nivel de conocimiento

PLANTEAMIENTO DE LA PRIMERA HIPÓTESIS:

H1_a: El nivel de conocimiento ligado a un proyecto de construcción sí determina la aplicación eficiente de las TI.

Análisis bivariados: estudio de influencia

Nivel de Conocimiento vs Aplicación Eficiente de las Tecnologías de la Información

Nivel de conocimiento*Aplicación Eficiente de las Tecnologías de la Información tabulación cruzada

		Aplicación Eficiente de las Tecnologías de la Información			
		Sí aplica		No aplica	
		Recuento	% dentro de Nivel de conocimiento	Recuento	% dentro de Nivel de conocimiento
Nivel de conocimiento	Alto nivel	21	75,0%	7	25,0%
	Bajo nivel	54	44,3%	68	55,7%
Total		75	50,0%	75	50,0%

Nivel de conocimiento*Aplicación Eficiente de las Tecnologías de la Información tabulación cruzada

		Total	
		Recuento	% dentro de Nivel de conocimiento
Nivel de conocimiento	Alto nivel	28	100,0%
	Bajo nivel	122	100,0%
Total		150	100,0%

PRUEBA DE HIPÓTESIS

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)
Chi-cuadrado de Pearson	8,607^a	1	,003		
Corrección de continuidad ^b	7,421	1	,006		
Razón de verosimilitud	8,936	1	,003		
Prueba exacta de Fisher				,006	,003
Asociación lineal por lineal	8,549	1	,003		
N de casos válidos	150				

Análisis de los resultados a un nivel bivariado:

Con una probabilidad de error del 0.3%, el nivel de conocimiento ligado a un proyecto de construcción SI determina (SI INFLUYE) en la aplicación eficiente de las TI.

Análisis Bivariado Estratificado

Ahora se verá si ocurre lo mismo para cada tipo de empresa constructora, quiere decir que veremos si todavía se muestra el mismo comportamiento por: Constructora Grande, Constructora Mediana y Constructora Pequeña.

Como existe una variable interviniente que en este caso viene a ser el tamaño de las empresas, entonces se aplicará un análisis más profundo mediante el estadístico Mantel-Haenszel, para ver si también se continúa mostrando el comportamiento de asociación, pero esta vez por cada tipo de empresa:

Pruebas de independencia condicional

	Chi cuadrado	gl	Sig. asintótica (2 caras)
S de Cochran	8,595	1	,003
Mantel-Haenszel	7,257	1	,007

Bajo el supuesto de independencia condicional, el estadístico de Cochran se distribuye de forma asintótica como 1 distribución de chi-cuadrado de gl, sólo se arregla el número de estratos, mientras que el estadístico de Mantel-Haenszel siempre se distribuye de forma asintótica como 1 distribución de chi-cuadrado de gl. Tenga en cuenta que la corrección de continuidad se elimina del estadístico de Mantel-Haenszel cuando la suma de las diferencias entre lo observado y lo esperado es 0.

Para corroborar en forma general en las tres constructoras como estratos, utilizamos el estadístico de Mantel-Hanszel y S de Cochran, donde el p-valor es de 0.3% menor al error que inicialmente se ha propuesto como investigador que es el 5%. Por lo tanto, es significativo

Nivel de conocimiento*Aplicación Eficiente de las Tecnologías de la Información*Empresa del Sector Construcción tabulación cruzada

		Aplicación Eficiente de las Tecnologías de la Información	
		Sí aplica	
Empresa del Sector Construcción		Recuento	% dentro de Nivel de conocimiento
Pequeña constructora	Nivel de Alto nivel	6	75,0%
	conocimiento Bajo nivel	18	42,9%
	Total	24	48,0%
Mediana constructora	Nivel de Alto nivel	6	60,0%
	conocimiento Bajo nivel	17	42,5%

	Total		23	46,0%
Gran constructora	Nivel de Alto nivel		9	90,0%
	conocimiento Bajo nivel		19	47,5%
	Total		28	56,0%
Total	Nivel de Alto nivel		21	75,0%
	conocimiento Bajo nivel		54	44,3%
	Total		75	50,0%

Nivel de conocimiento*Aplicación Eficiente de las Tecnologías de la Información*Empresa del Sector Construcción tabulación cruzada

		Aplicación Eficiente de las Tecnologías de la Información	
		No aplica	
Empresa del Sector Construcción		Recuento	% dentro de Nivel de conocimiento
Pequeña constructora	Nivel de Alto nivel	2	25,0%
	conocimiento Bajo nivel	24	57,1%
	Total	26	52,0%
Mediana constructora	Nivel de Alto nivel	4	40,0%
	conocimiento Bajo nivel	23	57,5%
	Total	27	54,0%
Gran constructora	Nivel de Alto nivel	1	10,0%
	conocimiento Bajo nivel	21	52,5%
	Total	22	44,0%
Total	Nivel de Alto nivel	7	25,0%
	conocimiento Bajo nivel	68	55,7%
	Total	75	50,0%

Pruebas de chi-cuadrado (Estratificado)

Empresa del Sector Construcción	Significación exacta (1 cara) P-VALOR
Pequeña constructora	Chi-cuadrado de Pearson Corrección de continuidad ^b Razón de verosimilitud Prueba exacta de Fisher Asociación lineal por lineal N de casos válidos
Mediana constructora	Chi-cuadrado de Pearson Corrección de continuidad ^b Razón de verosimilitud Prueba exacta de Fisher Asociación lineal por lineal N de casos válidos
Gran constructora	Chi-cuadrado de Pearson Corrección de continuidad ^b Razón de verosimilitud Prueba exacta de Fisher Asociación lineal por lineal N de casos válidos
Total	Chi-cuadrado de Pearson Corrección de continuidad ^b Razón de verosimilitud Prueba exacta de Fisher Asociación lineal por lineal N de casos válidos

a. 0 casillas (.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 14.00.

- b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2
- c. 2 casillas (50.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 3.84.
- d. 1 casillas (25.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 4.60.
- e. 1 casillas (25.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 4.40.

Notamos que, en la pequeña y mediana empresa, NO se está mostrando el mismo comportamiento porque no son significativos los p-valores son mayores al 5%, en cambio con la Gran Constructora si se percibe que el nivel de conocimiento ligado a un proyecto de construcción SI determina la aplicación eficiente de las TIs.

REGRESION LOGISTICA

En la regresión logística ya no vamos a ver la asociación sino más bien deseamos encontrar las verdaderas causas o las verdaderas influencias que originan la aplicación eficiente de las TI en cada hipótesis (Conocimiento, Inversión y Complejidad).

Se presenta dos tablas, la primera univariada que sirve solamente para confirmar una vez más que el nivel de conocimiento solamente se está dando en el Gran Constructora (corrobora la Asociación Lineal).

La segunda tabla es multivariada y se presenta con las categorías dicotómicas y politómicas (más de dos categorías), para que a partir de los P-valores se pueda apreciar cuales son las categorías más influyentes de modo que se pueda proponer a un nivel superior un pronóstico, es decir encontrar las categorías en la cual el nivel de conocimiento solamente se da en las significativas.

Las variables no están en la ecuación

(La lectura se hace solamente a un nivel bivariado)

	Puntuación	gl	Sig.
Paso 0 Variables TProcesos	6,143	2	,046
TProcesos(1)	,775	1	,379
TProcesos(2)	,636	1	,425
Cotizaciones	2,166	1	,141
Sistema_SeleccionP	,032	1	,859
ProcesoMetrado	9,000	1	,003
Sistema_SeleccionM	16,679	1	,000
ProcesoComprayAdquisM	5,671	1	,017
Sistema_CompraM	11,760	1	,001
Proc_Planific	1,284	1	,257
ManejadorBD	5,754	2	,056
ManejadorBD(1)	4,510	1	,034
ManejadorBD(2)	,066	1	,797
Sistema_GP	,498	1	,480
Interoperabilidad	1,778	1	,182
TieneERP	4,631	1	,031
AbastecimientosP	1,120	2	,571
AbastecimientosP(1)	,480	1	,488
AbastecimientosP(2)	1,080	1	,299
Estadísticos globales	40,314	16	,001

Conceptualmente hablando en la mayoría de los casos solo se conoce la regresión lineal, pero existe otra llamada regresión logística que sirve para otro tipo de variables dependientes que puede ser categórica o mixta si fuera el caso.

VARIABLES EN LA ECUACIÓN

PRIMERA TABLA: Lo principal son las variables dicotómicas con el Nivel de Conocimiento. En realidad, solo corrobora la asociación y no nos sirve de mucho para la definición de las categorías más influyentes.

	B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Paso 0 Constante	,000	,163	,000	1	1,000	1,000

Se

puede evidenciar que las dimensiones o variables **relacionadas** con la variable principal en este caso la Aplicación Eficiente de las TI son:

ProcesoMetrado
Sistema_Seleccion Metrado de Materiales
Sistema_CompraM
TieneERP

SEGUNDA TABLA: Se muestra ambas categorías Dicotómicas y Politómicas de las variables, para que a partir de los p-valores significativos, se pueda indicar cuales son las categorías más relevantes o influyentes en la Aplicación Eficiente de las TIs, de esta manera servirá para proponer un estudio predictivo con ellas.

VARIABLES EN LA ECUACIÓN

(La lectura se hace solamente a un nivel multivariado)

	B	Error estándar	Wald	gl	Sig.
Paso 1 ^a <i>TProcesos(1)(planifi.y.construc)</i>			4,357	2	,113
<i>TProcesos(2) (diseño y Abast)</i>	-1,616	,827	3,820	1	,051
<i>TProcesos(3) (Interoper.y.GC)</i>	-1,872	,915	4,190	1	,041
<i>Cotizaciones(no se tiene estab.Proc)</i>	,328	,722	,207	1	,649
Sistema_SeleccionP	-,173	,490	,126	1	,723

a. Variables especificadas en el paso 1:

TProcesos, Cotizaciones, Sistema_SeleccionP, ProcesoMetrado, Sistema_SeleccionM, ProcesoComprayAdquisM, Sistema_CompraM, Proc_Planific, ManejadorBD, Sistema_GP, Interoperabilidad, TieneERP, AbastecimientosP.

ProcesoMetrado	-1,499	,581	6,653	1	,010
Sistema_Seleccion Metrad.	21,350	19705,000	,000	1	,999
Materiales					
ProcesoComprayAdquis Materiales	-432	,572	,569	1	,451
Sistema_Compra Materiales	-20,017	19705,000	,000	1	,999
Proc_Planific	-1,702	1,053	2,611	1	,106
ManejadorBD			2,692	2	,260
ManejadorBD(1)	,723	,461	2,455	1	,117
ManejadorBD(2)	,230	,726	,100	1	,751
Sistema_GP	-745	1,065	,490	1	,484
Interoperabilidad	-865	,990	,763	1	,382
TieneERP	1,472	,830	3,147	1	,076
AbastecimientosP			2,074	2	,355
AbastecimientosP(1)	-175	,518	,114	1	,735
AbastecimientosP(2)	-908	,660	1,897	1	,168
Constante	4,246	3,821	1,235	1	,266

De los diferentes procesos y sus categorías como, por ejemplo:

TProcesos = Tipos de Procesos

Categorías:

- Planificación y construcción
- Diseño y abastecimiento
- Interoperabilidad y Gestión del Conocimiento

Análisis de los resultados a un nivel multivariado:

Una regresión logística muestra ecuación de variables cualitativas que nos representa a un nivel más detallado, cuáles serían los coeficientes para cada variable causal que aporta significativamente en la validez de la hipótesis, discriminando aquellas cuyo P valor es más de 0.05, las cuales no serían consideradas.

De los variables y sus categorías presentadas, resulta la más influyente:

Interoperabilidad y Gestión del conocimiento con un p-valor de 0.041.

Proceso de Metrado con un p-valor de 0.01.

Por lo tanto, comprobamos que solamente en el tipo de empresa grande existe un alto grado de asociación por el estadístico de Mantel-Haenszel con un p-valor = 0.015=1.5% que es menor al 5% del error inicial propuesto antes de realizar las pruebas estadísticas.

PLANTEAMIENTO DE LA SEGUNDA HIPÓTESIS:

H2a: El nivel de Inversión ligado a un proyecto de construcción SI determina la aplicación eficiente de las TI.

Análisis bivariados: estudio de influencia

Nivel de Conocimiento vs Aplicación Eficiente de las Tecnologías de la Información

**Nivel Inversión*Aplicación Eficiente de las Tecnologías de la Información
tabulación cruzada**

	Aplicación Eficiente de las Tecnologías de la Información	
	Sí aplica	No aplica

		Recuento	% dentro de Nivel Inversión	Recuento	% dentro de Nivel Inversión
Nivel Inversión	Baja inversión	2	11,1%	16	88,9%
	Regular inversión	47	61,0%	30	39,0%
	Alta inversión	26	47,3%	29	52,7%
Total		75	50,0%	75	50,0%

Nivel Inversión*Aplicación Eficiente de las Tecnologías de la Información tabulación cruzada

		Total	
		Recuento	% dentro de Nivel Inversión
Nivel Inversión	Baja inversión	18	100,0%
	Regular inversión	77	100,0%
	Alta inversión	55	100,0%
Total		15	100,0%
		0	

PRUEBA DE HIPOTESIS

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)

Chi-cuadrado de Pearson	14,806 ^a	2	,001
Razón de verosimilitud	16,343	2	,000
Asociación lineal por lineal	1,882	1	,170
N de casos válidos	150		

Análisis de los resultados a un nivel bivariado:

Con una probabilidad de error de **0.1%**, el nivel de Inversión ligado a un proyecto de construcción SI determina la aplicación eficiente de las TI.

Análisis Bivariado: Estudio Estratificado

Ahora se verá si ocurre lo mismo para cada tipo de empresa constructora, quiere decir que veremos si todavía se muestra el mismo comportamiento por: Constructora Grande, Constructora Mediana y Constructora Pequeña.

Como existe una variable interviniente que en este caso viene a ser el tamaño de las empresas, entonces se aplicará un análisis más profundo mediante el estadístico Mantel-Haenszel, para ver si también se continúa mostrando el comportamiento de asociación, pero esta vez por cada tipo de empresa:

Para corroborar en forma general en las tres constructoras como estratos, utilizamos el estadístico de Mantel-Hanszel, donde el p-valor es de 0.1% menor al error que inicialmente propuse como investigador. Es significativo

Nivel Inversión*Aplicación Eficiente de las Tecnologías de la Información*Empresa del Sector Construcción tabulación cruzada

Empresa del Sector Construcción	Aplicación Eficiente de las Tecnologías de la Información
	Sí aplica

			Recuento	% dentro de Nivel Inversión
Pequeña constructora	Nivel	Baja inversión	0	0,0%
	Inversión	Regular inversión	16	55,2%
		Alta inversión	8	53,3%
		Total	24	48,0%
Mediana constructora	Nivel	Baja inversión	0	0,0%
	Inversión	Regular inversión	14	48,3%
		Alta inversión	9	60,0%
		Total	23	46,0%
Gran constructora	Nivel	Baja inversión	2	33,3%
	Inversión	Regular inversión	17	89,5%
		Alta inversión	9	36,0%
		Total	28	56,0%
Total	Nivel	Baja inversión	2	11,1%
	Inversión	Regular inversión	47	61,0%
		Alta inversión	26	47,3%
		Total	75	50,0%

Nivel Inversión*Aplicación Eficiente de las Tecnologías de la Información*Empresa del Sector Construcción tabulación cruzada

Empresa del Sector Construcción			Aplicación Eficiente de las Tecnologías de la Información	
			No aplica	
			Recuento	% dentro de Nivel Inversión
Pequeña constructora	Nivel Inversión	Baja inversión	6	100,0%
		Regular inversión	13	44,8%
		Alta inversión	7	46,7%

	Total		26	52,0%
Mediana constructora	Nivel Inversión	Baja inversión	6	100,0%
		Regular inversión	15	51,7%
		Alta inversión	6	40,0%
	Total		27	54,0%
Gran constructora	Nivel Inversión	Baja inversión	4	66,7%
		Regular inversión	2	10,5%
		Alta inversión	16	64,0%
	Total		22	44,0%
Total	Nivel Inversión	Baja inversión	16	88,9%
		Regular inversión	30	39,0%
		Alta inversión	29	52,7%
	Total		75	50,0%

Nivel Inversión*Aplicación Eficiente de las Tecnologías de la Información*Empresa del Sector Construcción tabulación cruzada

			Total	
Empresa del Sector Construcción			Recuento	% dentro de Nivel Inversión
Pequeña constructora	Nivel Inversión	Baja inversión	6	100,0%
		Regular inversión	29	100,0%
		Alta inversión	15	100,0%
	Total		50	100,0%
Mediana constructora	Nivel Inversión	Baja inversión	6	100,0%
		Regular inversión	29	100,0%
		Alta inversión	15	100,0%
	Total		50	100,0%
Gran constructora	Nivel Inversión	Baja inversión	6	100,0%
		Regular inversión	19	100,0%

		Alta inversión	25	100,0%
	Total		50	100,0%
Total	Nivel Inversión	Baja inversión	18	100,0%
		Regular inversión	77	100,0%
		Alta inversión	55	100,0%
	Total		150	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

Empresa del Sector Construcción		Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Pequeña constructora	Chi-cuadrado de Pearson	6,307 ^b	2	,043
	Razón de verosimilitud	8,615	2	,013
	Asociación lineal por lineal	2,744	1	,098
	N de casos válidos	50		
Mediana constructora	Chi-cuadrado de Pearson	6,355 ^c	2	,042
	Razón de verosimilitud	8,636	2	,013
	Asociación lineal por lineal	4,808	1	,028
	N de casos válidos	50		
Gran constructora	Chi-cuadrado de Pearson	13,950 ^d	2	,001
	Razón de verosimilitud	15,497	2	,000
	Asociación lineal por lineal	2,216	1	,137
	N de casos válidos	50		
Total	Chi-cuadrado de Pearson	14,806 ^a	2	,001
	Razón de verosimilitud	16,343	2	,000
	Asociación lineal por lineal	1,882	1	,170
	N de casos válidos	150		

a. 0 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 9,00.

b. 2 casillas (33,3%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 2,88.

c. 2 casillas (33,3%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 2,76.

d. 2 casillas (33,3%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 2,64.

Notamos que tanto en la pequeña, mediana, y gran empresa están mostrando el mismo comportamiento porque no son significativos los p-valores que son mayores al 5%.

REGRESIÓN LOGÍSTICA

Variables en la ecuación

	B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Paso 0 Constante	,000	,163	,000	1	1,000	1,000

PRIMERA TABLA: Lo principal son las variables dicotómicas con el Nivel de Inversión. En realidad, solo corrobora la asociación y no nos sirve de mucho para la definición de las categorías más influyentes.

Las variables no están en la ecuación

	Puntuación	gl	Sig.
Paso 0 Variables TProcesos	6,314	2	,043
TProcesos(1)	,490	1	,484
TProcesos(2)	,971	1	,324
AbastecimientosP	1,120	2	,571
AbastecimientosP(1)	,480	1	,488
AbastecimientosP(2)	1,080	1	,299
ManejadorBD	5,754	2	,056
ManejadorBD(1)	4,510	1	,034
ManejadorBD(2)	,066	1	,797
TieneERP	4,631	1	,031
TI_Marcha	3,307	1	,069
Estadísticos globales	21,422	8	,006

SEGUNDA TABLA: Se muestra ambas categorías Dicotómicas y Politómicas de las variables, para que a partir de los p-valores significativos, se pueda indicar cuales son las categorías más relevantes o influyentes en la Aplicación Eficiente de las TIs, de esta manera servirá para proponer un estudio predictivo con ellas.

	B	Error estándar	Wald	gl	Sig.
Paso 1 ^a TProcesos			4,820	2	,090
TProcesos (1)	-1,331	,716	3,460	1	,063
TProcesos (2)	-1,703	,776	4,819	1	,028
AbastecimientosP			5,331	2	,070
AbastecimientosP (1)	,007	,456	,000	1	,987
AbastecimientosP (2)	-,969	,505	3,682	1	,055
ManejadorBD			5,764	2	,056
ManejadorBD (1)	,919	,386	5,671	1	,017
ManejadorBD (2)	,725	,625	1,345	1	,246
TieneERP	21,745	28071,090	,000	1	,999
TI_Marcha	-20,476	28071,090	,000	1	,999
Constante	-1,074	1,007	1,137	1	,286

Variables en la ecuación

	Exp(B)
Paso 1 ^a TProcesos	
TProcesos(1)	,264
TProcesos(2)	,182
AbastecimientosP	
AbastecimientosP(1)	1,007
AbastecimientosP(2)	,380
ManejadorBD	
ManejadorBD(1)	2,506
ManejadorBD(2)	2,066
TieneERP	2778650271,259
TI_Marcha	,000
Constante	,342

a. Variables especificadas en el paso 1: TProcesos, AbastecimientosP, ManejadorBD, TieneERP, TI_Marcha.

Notamos que tanto las variables más importantes que definen la influencia del nivel de inversión son las referidas al desarrollo de los procesos en las empresas constructoras y aquellas que tienen un nivel de maduración a nivel de utilización de ERP.

PLANTEAMIENTO DE LA TERCERA HIPÓTESIS:

H3a: El nivel de Complejidad ligado a un proyecto de construcción SI determina la aplicación eficiente de las TI.

Análisis bivariados: estudio de influencia

Nivel de Complejidad vs Aplicación Eficiente de las Tecnologías de la Información

Nivel de Complejidad*Aplicación Eficiente de las Tecnologías de la Información tabulación cruzada

	Aplicación Eficiente de las Tecnologías de la Información			
	Sí aplica		No aplica	
	Recuento	% dentro de Nivel de Complejidad	Recuento	% dentro de Nivel de Complejidad
Nivel de Simple	52	45,2%	63	54,8%
Complejidad Complejo	23	65,7%	12	34,3%
Total	75	50,0%	75	50,0%

Nivel de Complejidad*Aplicación Eficiente de las Tecnologías de la Información tabulación cruzada

		Total	
		Recuento	% dentro de Nivel de Complejidad
Nivel de Complejidad	Simple	115	100,0%
	Complejo	35	100,0%
Total		150	100,0%

PRUEBA DE HIPOTESIS

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)
Chi-cuadrado de Pearson	4,509 ^a	1	,034		
Corrección de continuidad ^b	3,727	1	,054		
Razón de verosimilitud	4,570	1	,033		
Prueba exacta de Fisher				,053	,026
Asociación lineal por lineal	4,479	1	,034		
N de casos válidos	150				

a. 0 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 17,50.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

Análisis de los resultados a un nivel bivariado:

Con una probabilidad de 0.3%, el nivel de Complejidad ligado a un proyecto de construcción SI determina la aplicación eficiente de las TI.

Análisis Bivariado: Estudio Estratificado

Ahora se verá si ocurre lo mismo para cada tipo de empresa constructora, quiere decir que veremos si todavía se muestra el mismo comportamiento por: Constructora Grande, Constructora Mediana y Constructora Pequeña.

Pruebas de independencia condicional

	Chi cuadrado	gl	Sig. asintótica (2 caras)
S de Cochran	4,468	1	,035
Mantel-Haenszel	3,186	1	,074

Bajo el supuesto de independencia condicional, el estadístico de Cochran se distribuye de forma asintótica como 1 distribución de chi-cuadrado de gl, sólo se arregla el número de estratos, mientras que el estadístico de Mantel-Haenszel siempre se distribuye de forma asintótica como 1 distribución de chi-cuadrado de gl. Tenga en cuenta que la corrección de continuidad se elimina del estadístico de Mantel-Haenszel cuando la suma de las diferencias entre lo observado y lo esperado es 0.

Nivel de Complejidad*Aplicación Eficiente de las Tecnologías de la Información*Empresa del Sector Construcción tabulación cruzada

			Aplicación Eficiente de las Tecnologías de la Información	
			Sí aplica	
Empresa del Sector Construcción			Recuento	% dentro de Nivel de Complejidad
Pequeña constructora	Nivel de Complejidad	Simple	24	48,0%
	Total		24	48,0%
Mediana constructora	Nivel de Complejidad	Simple	23	46,0%
	Total		23	46,0%
		Simple	5	33,3%

Gran constructora	Nivel de Complejidad	Complejo	23	65,7%
	Total		28	56,0%
Total	Nivel de Complejidad	Simple	52	45,2%
		Complejo	23	65,7%
	Total		75	50,0%

Nivel de Complejidad*Aplicación Eficiente de las Tecnologías de la Información*Empresa del Sector Construcción tabulación cruzada

Empresa del Sector Construcción			Aplicación Eficiente de las Tecnologías de la Información	
			No aplica	
			Recuento	% dentro de Nivel de Complejidad
Pequeña constructora	Nivel de Complejidad	Simple	26	52,0%
	Total		26	52,0%
Mediana constructora	Nivel de Complejidad	Simple	27	54,0%
	Total		27	54,0%
Gran constructora	Nivel de Complejidad	Simple	10	66,7%
		Complejo	12	34,3%
	Total		22	44,0%
Total	Nivel de Complejidad	Simple	63	54,8%
		Complejo	12	34,3%
	Total		75	50,0%

Nivel de Complejidad*Aplicación Eficiente de las Tecnologías de la Información*Empresa del Sector Construcción tabulación cruzada

Empresa del Sector Construcción			Total	
			Recuento	% dentro de Nivel de Complejidad

Pequeña constructora	Nivel de Complejidad	Simple	50	100,0%
	Total		50	100,0%
Mediana constructora	Nivel de Complejidad	Simple	50	100,0%
	Total		50	100,0%
Gran constructora	Nivel de Complejidad	Simple	15	100,0%
		Complejo	35	100,0%
	Total		50	100,0%
Total	Nivel de Complejidad	Simple	115	100,0%
		Complejo	35	100,0%
	Total		150	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

Empresa del Sector Construcción		Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Pequeña constructora	Chi-cuadrado de Pearson	. ^c		
	N de casos válidos	50		
Mediana constructora	Chi-cuadrado de Pearson	. ^c		
	N de casos válidos	50		
Gran constructora	Chi-cuadrado de Pearson	4,468 ^d	1	,035
	Corrección de continuidad ^b	3,251	1	,071
	Razón de verosimilitud	4,494	1	,034
	Prueba exacta de Fisher			
	Asociación lineal por lineal	4,379	1	,036
	N de casos válidos	50		
Total	Chi-cuadrado de Pearson	4,509 ^a	1	,034
	Corrección de continuidad ^b	3,727	1	,054
	Razón de verosimilitud	4,570	1	,033
	Prueba exacta de Fisher			
	Asociación lineal por lineal	4,479	1	,034
	N de casos válidos	150		

Pruebas de chi-cuadrado

Empresa del Sector Construcción		Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)
Pequeña constructora	Chi-cuadrado de Pearson		
	N de casos válidos		
Mediana constructora	Chi-cuadrado de Pearson		
	N de casos válidos		
Gran constructora	Chi-cuadrado de Pearson		
	Corrección de continuidad ^b		
	Razón de verosimilitud		
	Prueba exacta de Fisher	,061	,036
	Asociación lineal por lineal		
	N de casos válidos		
Total	Chi-cuadrado de Pearson		
	Corrección de continuidad ^b		
	Razón de verosimilitud		
	Prueba exacta de Fisher	,053	,026
	Asociación lineal por lineal		
	N de casos válidos		

a. 0 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 17,50.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

c. No se han calculado estadísticos porque Nivel de Complejidad es una constante.

d. 0 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 6,60.

Notamos que, en la pequeña y mediana empresa, NO se está mostrando el mismo comportamiento porque no son significativos los p-valores son mayores al 5%, en cambio con la Gran Constructora si se percibe que el nivel de Complejidad ligado a un proyecto de construcción SI determina la aplicación eficiente de las TIs.

Pero además en general se tiene un P-valor de 0.026 que confirma la asociación y por lo tanto la hipótesis.

REGRESION LOGISTICA

Variables en la ecuación

	B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Paso 0 Constante	,000	,163	,000	1	1,000	1,000

PRIMERA TABLA: Lo principal son las variables dicotómicas con el Nivel de Complejidad. En realidad, solo corrobora la asociación y no nos sirve de mucho para la definición de las categorías más influyentes.

Las variables no están en la ecuación

	Puntuación	gl	Sig.
Paso 0 Variables TProcesos	6,314	2	,043
TProcesos(1)	,490	1	,484
TProcesos(2)	,971	1	,324
AbastecimientosP	1,120	2	,571
AbastecimientosP(1)	,480	1	,488
AbastecimientosP(2)	1,080	1	,299
Cotizaciones	2,166	1	,141
ProcesoMetrado	9,000	1	,003
ProcesoComprayAdquisM	5,671	1	,017
Proc_Planific	1,284	1	,257
Sistema_Planific	16,714	1	,000
Metodolog_GP	3,285	1	,070
Estadísticos globales	35,191	10	,000

SEGUNDA TABLA: Se muestra ambas categorías Dicotómicas y Politómicas de las variables, para que a partir de los p-valores significativos, se pueda indicar cuales son las categorías más relevantes o influyentes en la Aplicación Eficiente de las TIs, de esta manera servirá para proponer un estudio predictivo con ellas.

Variables en la ecuación

	B	Error estándar	Wald	gl	Sig.
Paso 1 ^a TProcesos (planif y constr)			4,525	2	,104
TProcesos(1) diseño y abast	-1,630	,777	4,399	1	,036
TProcesos(2) interopert y Gestion del Conocimiento	-1,652	,842	3,849	1	,050
AbastecimientosP			,013	2	,993
AbastecimientosP(1)	,053	,470	,013	1	,910
AbastecimientosP(2)	,056	1,088	,003	1	,959
Cotizaciones	,242	,394	,377	1	,539
ProcesoMetrado	-1,435	,538	7,109	1	,008
ProcesoComprayAdquisM	-,234	,549	,181	1	,670
Proc_Planific	-,305	1,007	,092	1	,762
Sistema_Planific	1,608	,410	15,389	1	,000
Metodolog_GP	,977	1,081	,815	1	,367
Constante	-,222	3,568	,004	1	,950

Variables en la ecuación

	Exp(B)
Paso 1 ^a TProcesos	

TProcesos(1)	,196
TProcesos(2)	,192
AbastecimientosP	
AbastecimientosP(1)	1,055
AbastecimientosP(2)	1,058
Cotizaciones	1,274
ProcesoMetrado	,238
ProcesoComprayAdquisM	,791
Proc_Planific	,737
Sistema_Planific	4,992
Metodolog_GP	2,655
Constante	,801

a. Variables especificadas en el paso 1: TProcesos, AbastecimientosP, Cotizaciones, ProcesoMetrado, ProcesoComprayAdquisM, Proc_Planific, Sistema_Planific, Metodolog_GP.

Diseño y Abastecimiento y el Proceso de Metrado son las categorías influyentes en el nivel de complejidad.

Por lo tanto, comprobamos que solamente en el tipo de empresa grande existe un alto grado de asociación por el estadístico de Mantel-Haenszel con un p-valor = 0.015=1.5% que es menor al 5% error inicial propuesto antes de realizar las pruebas estadísticas.

10. CONCLUSIONES

- De acuerdo a los resultados obtenidos se prueba que el valor en todos los casos ha sido significativo, es decir menor que 0.05. Lo que determina que la prueba o instrumento utilizado es confiable.
- Se puede apreciar que las empresas de construcción tiene dos estructuras internas de organización que son trabajadas desde perspectivas diferentes es decir una claramente orientada desde el punto de vista empresarial y otra orientada a resultados de proyectos, inclusive es difícil calzar entre ellas los resultados obtenidos, por ejemplo en los proyectos los resultados de horas trabajadas se miden con un factor de productividad, es decir si trabaja mejor y más rápido se les paga más, lo que contradice el pago por horas para el modelo empresarial, ¿Cómo pagar más a alguien que termino su trabajo en menos tiempo?. La conclusión es que una particularidad de los tipos de contratos de proyectos es básicamente sobre precios meta que son estáticos o fijos en la negociación, cuya información de avance de actividades pasa por la estructura de proyectos y luego a la empresarial, generando una incompatibilidad inicial que debe ser tratada por las TI.
- Del estudio realizado en el levantamiento de procesos de la empresa AESA, se puede desarrollar o formalizar los procesos en sí, Cabe mencionar que esta evolución se acelera con la demanda existente de proyectos de construcción que requieren de un mayor manejo de información y de comunicación entre todas las áreas existentes en la empresa, así como del grado de integración con su entorno empresarial (proveedores, clientes, proveedor de proveedor, y cliente de clientes)
- El crecimiento actual de la utilización de Tecnologías de Información, conlleva a periodos de capacitación voluntaria o impuesta por las organizaciones, la misma que trata de romper el status quo y las formas de creación y gestión de las empresas, básicamente se ha ampliado en mucha mayor magnitud la planificación, la coordinación y el diseño propiamente dicho, siendo cada vez más válida la prevención y mejora de calidad.
- A nivel de adquisición de las TI, todas las empresas constructoras intentan desarrollar sus proyectos con herramientas propias de las TI, en distintos niveles pero usadas como solución frente a la complejidad de sus proyectos y muchas de ellas con un nivel de aplicabilidad o expertise incipiente, es decir primero prueban la herramienta

y luego se capacitan, esto no es visto como parte de la estrategia de crecimiento y aprendizaje de las empresas sino como adaptabilidad y lo que conlleva a estar siempre rezagados.

- A nivel de transferencia, es decir a como se logra utilizar y aplicar las TI en proyectos, se desarrollan áreas de nuevas tecnologías, que fueron inicialmente llamados centros pilotos pero que a la luz de los cambios que demanda el entorno competitivo han evolucionado a áreas estratégicas.
- La tendencia actual de presentar los proyectos en donde lo importante es “vender”, es decir lograr mayor aceptación, marketing, propuesta innovadoras, nuevos diseños, y formatos se traduce en la ingeniería como proyectos integrales, esto en todo sentido, es decir desde la perspectiva del cliente y la perspectiva de la empresa, sabiendo que internamente en la empresa supone asumir fases o etapas que antes eran desarrollados de manera individual ahora de forma conjunta, por ejemplo las etapas de diseño, etapa de construcción, y etapa de logística o abastecimiento, inclusive la gestión; bajo esta nueva perspectiva integral se denominan proyectos tipo EPC, EPCM y otros (E = ingeniería, C = Construcción, P = Procura o abastecimiento, M = Gestión).
- De lo mencionado se puede inferir que es mayor el costo para las empresas constructoras en su definición de proyecto, que se traduce en el cliente en mayor inversión, esta variable tiene un peso específico importante debido al proceso de iniciación para la utilización de TI, es decir se asocia TI con inversión en la medida que la inversión tenga la capacidad de soportar costos que muchas veces no son conocidos pero de los cuales se espera márgenes porcentuales de reducción de costos de construcción que debido a la magnitud de la inversión son **realmente apreciables o importantes**.
- El grado de complejidad en los proyectos de construcción son a la vez retos y oportunidades, los cuales ayudamos a enfrentar mediante aplicaciones y servicios diseñados específicamente para esta industria, y que permiten apoyar la gestión de un proyecto desde la etapa de diseño del mismo hasta su entrega y facturación.
- En el pasado, las etapas clásicas de desarrollo de un nuevo producto surgían de una nueva idea en específico, tanto la validación, elaboración e industrialización del producto final podía demorar mucho tiempo. Esa realidad, sumada a la enorme inercia del sector de la construcción para implantar nuevos avances tecnológicos, es tal vez la explicación del retraso en la incorporación de las ventajas de las TIC a las distintas

actividades de ese sector. Sin embargo, en la actualidad las TIC se caracterizan por la asombrosa velocidad en el desarrollo de nuevas teorías, técnicas y métodos.

- La adopción de tecnologías de información en empresas constructoras ha producido impactos importantes en su desempeño. Esto es corroborado por aquellas empresas que las usan tal como Graña y Montero que es una de las mejores constructoras posicionadas en el Perú.
- Las empresas constructoras que utilizan tecnologías de información se han beneficiado, tanto en lo que respecta al incremento de su eficiencia y productividad, como en la calidad de sus productos y por tanto en el aumento de la competitividad. Es por ello que las nuevas tendencias apoyan el grado de competitividad de las empresas. Es decir, toda empresa que este a la vanguardia de las tendencias tecnológicas marcara la diferencia con respecto a las demás.
- Mediante uso de las nuevas tecnologías de información, las pequeñas y medianas constructoras pueden mejorar su eficiencia de los diferentes procesos tanto empresariales como de proyectos. De este modo se podrá aumentar la producción, ventas y administración, así como reducir costos y elevar su competitividad.
- Mencionar que se tiene dos mundos separados en las empresas constructoras, las de aquellos que trabajan en una oficina central que manejan la contabilidad, finanzas, recursos humanos todo lo tradicional y el otro mundo que es el verdadero mundo de la construcción es el mundo de los proyectos, es un mundo totalmente distinto al de la empresa. En el primer caso, trabajan los profesionales que dan soporte al negocio y que no entienden mucho de la construcción, mientras que en el mundo de la construcción tenemos a los ingenieros civiles que no entienden de la contabilidad, finanzas.

Hablar de nuevas tendencias en el sector construcción equivale a hablar del internet de las cosas vs Smartphone, no se llega a aplicar cambios sustanciales y la velocidad de los cambios es muy lenta (nivel de maduración)

“Las nuevas tecnologías hacen referencia a los últimos desarrollos tecnológicos y sus aplicaciones (programas, procesos y aplicaciones). Están centradas, básicamente, en los procesos de comunicación y se agrupan en tres áreas: la informática, el vídeo y las telecomunicaciones, con interrelaciones y desarrollos a más de un área. (Gonzales 2010)”

Las nuevas tecnologías hacen referencia al desarrollo de tecnologías en el diseño de procesos, programas y aplicaciones. A su vez, al de dispositivos, soluciones hardware, software y redes de comunicación. En definitiva, las nuevas tecnologías pueden ser consideradas como un recurso estratégico por cuanto uso que los sistemas hagan de estas, proporcionando una ventaja competitiva para la empresa. Cabe mencionar que existe una relación directa entre la capacidad de innovación y la competitividad. Es fundamental apoyar la innovación para asegurar los niveles de productividad de los sectores industriales de un mercado cada vez más internacionalizado y competitivo.

- La adopción de tecnologías de información en empresas constructoras ha producido impactos importantes en su desempeño.

Cabe mencionar que las empresas constructoras que utilizan tecnologías de información se han beneficiado, tanto en lo que respecta al incremento de su eficiencia y productividad, como en la calidad de sus productos y por tanto en el aumento de la competitividad. Es por ello que las nuevas tendencias apoyan el grado de competitividad de las empresas. Es decir, toda empresa que este a la vanguardia de las tendencias tecnológicas marcara la diferencia con respecto a las demás.

- En el pasado las comunicaciones en el mundo de la construcción se enfocaban en la utilización del teléfono, el fax, el modem y el télex. A su vez la informática se empleaba para tareas administrativas, de cálculo y diseño de infraestructuras a través de centros de cálculo, de estaciones de trabajo potentes y más recientemente de ordenadores personales. Sin embargo, todo aquello cambio con la aparición de la era de internet.

Las empresas que hacen buen uso de estas posibilidades cuentan con información en todo momento, permitiéndoles:

- ✓ Optimizar procesos de compra, gestión, control.
- ✓ Formalizar diversos procesos como los controles de calidad, de gestión.
- ✓ Integrar distintas áreas de la empresa en un mismo sistema con mayor facilidad.
- ✓ Aumentar los controles de procesos y materiales.
- ✓ Gestionar el conocimiento de la empresa de forma colaborativa.

Es importante mencionar, que en particular las empresas del sector de la construcción gestionan numerosa información y personal. A su vez, los procesos son sumamente complejos y optimizar cualquiera de ellos puede generar grandes ventajas

competitivas sobre el entorno inmediato de la empresa. Es por ello, las TIC ofrecen herramientas inmejorables y su uso es cada vez más necesario para mantener la competitividad y la eficiencia con que las empresas deben desarrollarse con una perspectiva global.

11. LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN

- Con este trabajo se propone un estudio a nivel predictivo que permita hacer un pronóstico del nivel de aplicación de TI en cualquier ámbito del mismo rubro empresarial.
- Se propone un estudio del nivel de influencia o cambio debido a la gestión del diseño, es decir bajo qué condiciones o circunstancias el modelamiento total de los proyectos determina un factor de éxito en el producto final o entregable.
- Se debe profundizar el análisis de influencia de variables significativas, con el fin de caracterizar a las empresas de acuerdo al nivel del ciclo de vida o de maduración.
- Es significativo reflexionar, sobre el futuro que nos depara las tendencias tecnologías de información. El reto a afrontar en los próximos años será posiblemente transformar la inmensa cantidad de Información en conocimiento lo que ayudará a tomar decisiones adecuadas sobre el funcionamiento del mundo que nos rodea.

Para ello, será indispensable apoyarse en herramientas que procesen la información, de modo que podamos presagiar contextos que simulen el comportamiento previsible de la realidad, de acuerdo con hipótesis preestablecidas. Dichas herramientas, nombradas usualmente métodos de simulación, combinarán las tecnologías de información con modelos matemáticos, métodos numéricos e informáticos y, sin duda, con un conocimiento profundo de todos los aspectos científicos-técnicos y socio-económicos del problema a resolver.

12. BIBLIOGRAFÍA

Título: Construcción sin pérdidas: la aplicación de nuevas filosofías de producción en la construcción.

Autor (es): Alarcón C., LF. Construcción e Industria, jun. 1995, **Número** 102, p 6-14, 9p;
Lenguaje: Spanish

Fuente: Economía y Negocios

Publicado: marzo 1995

Título: Tomar decisiones de gestión de proyectos utilizando análisis de impacto cruzado

Autor (es): Alarcon, E.F.; Ashley, D.B.

Fuente: Revista Internacional de Gestión de Proyectos **Volumen:** vol.16, no.3 **Pag:** 145-52

Publicado: junio 1998

Título: Modelando el desempeño del proyecto para la toma de decisions

Autor (es): Alarcón, LF; Ashley, DB

Fuente: Revista de Gestión en Ingeniería y Gestión - Asce **Volumen:** 122 **Número** 3 **Pag:** 265-273

Publicado: Setiembre 1996

Título: Impacto del uso de un E-Marketplace en el proceso de aprovisionamiento de la construcción: Lecciones de un estudio

Autor (es): Alarcon, LF; Maturana, S; Schonherr, I

Fuente: Diario de Gestión en Ingeniería **Volumen:** 25 **Número:** 4 **Pag:** 214-220

Publicado: 2009.

Título: El último sistema del planificador da lugar a la compañía de la construcción de la subcontratación

Autor(es): Andrade, M (Andrade, M.); Arrieta, B (Arrieta, B.)

Fuente: Revista de la Construcción **Volumen:** 10 **Número:** 1 **Páginas:** 36-52

Fecha de publicación: abril 2011

Título: Cuantificación de los cambios de productividad debido a los cambios en la construcción de la obra.

Autor(es): Arriagada, RE (Arriagada, Ricardo E.); Alarcon, LF (Alarcon C, Luis F.)

Fuente: Revista de la Construcción **Volumen:** 13 **Número:** 1 **Páginas:** 9-14

Fecha de publicación: abril 2014

Título: Modelo de gestión y maduración del conocimiento en empresas constructoras

Autor(es): Arriagada, RE (Arriagada D, Ricardo E.); Alarcon, LF (Alarcon C, Luis F.)

Fuente: Revista de Gestión en Ingeniería y Gestión **Volumen:** 140 **Número:** 4

Fecha de publicación: abril 2014

Título: La organización del sitio y las oportunidades de gestión del conocimiento en las empresas de construcción

Autor(es): Arriagada, R (Arriagada, R.); Alarcon, L (Alarcon, L.)

Fuente: Revista de la Construcción **Volumen:** 10 **Número:** 3 **Páginas:** 86-98

Fecha de publicación: DEC 2011

Título: Diseño de modelo de gestión estratégica aplicado al sector de la construcción: Impacto de las agrupaciones empresariales

Autor(es): Alvarado Acuña, L; Varas Parra, M; Sánchez Troncoso, L

Fuente: Revista de la Construcción **Volumen:** 11 **Número:** 1 **Páginas:** 4-15

Fecha de publicación: 2012-04

Título: Satisfacción y respuestas de comportamiento de los clientes que han comprado una casa y la gestión de las necesidades de los clientes de las empresas de construcción

Autor(es): Audeves-Perez, S (Audeves-Perez, S.); Solis-Carcano, R (Solis-Carcano, R.); Alvarez-Romero, S (Alvarez-Romero, S.)

Fuente: Revista de la Construcción **Volumen:** 12 **Número:**1 **Páginas:** 100-108

Fecha de publicación: APR 2013

Título: Modelo de aprendizaje para la selección de un proyecto diseño-construcción (llave en mano) en el sector público

Autor(es): Bastias, Alfonso; Molenaar, Keith R

Fuente: Revista Ingeniería de Construcción **Volumen:** 25 **Número:** 1 **Páginas:** 5-20

Fecha de publicación: 2010-04

Título: Modelo para la gestión de la innovación tecnológica en el sector inmobiliario

Autor(es): Barrio, Daniel; García, Salvador; Solís, Juan Pablo

Fuente: Revista Ingeniería de Construcción **Volumen:** 26 **Número:** 3 **Páginas:** 353-368

Fecha de publicación: 2011-12

Título: Interoperabilidad entre los dominios de la arquitectura, la ingeniería y la construcción y los sistemas de información geográfica

Autor(es): Bello-Pérez, Fredy Orlando; Pérez-Castillo, José Nelson

Fuente: Ingeniería y Universidad **Volumen:** 16 **Número:** 1 **Páginas:** 183-200

Fecha de publicación: 2012-06

Título: Rol de los principios de administración de proyectos en el manejo de contratos de obras civiles

Autor(es): Campero Q, Mario

Fuente: Revista Ingeniería de Construcción **Volumen:** 28 **Número:** 1 **Páginas:** 81-94

Fecha de publicación: 2013

Título: Gestión del conocimiento en la industria de la construcción: estado de la técnica y tendencias en la investigación

Autor(es): Castro, AL (Castro, A. L.); Yepes, V (Yepes, V); Pellicer, E (Pellicer, E.); Cuellar, AJ (Cuellar, A. J.)

Fuente: Revista de la Construcción **Volumen:** 11 **Número:** 3 **Páginas:** 62-73

Fecha de publicación: DEC 2012

Título: Iniciativas de Benchmarking en la industria de la construcción: Lecciones aprendidas y oportunidades de mejora.

Autor (es): Costa, DB; Formoso, CT; Kagioglou, M, et al.

Fuente: Diario de Gestión en Ingeniería **Volumen:** 22 **Issue:** 4 **Pag:** 158-167

Publicado: octubre 2006.

Título: Parámetros de Referencia de Virtual Design Team (VDT) para el Diseño de Organizaciones de Proyectos de Construcción

Autor(es): Concha, Marcelo; Alarcón, Luis Fernando; Mourgues, Claudio

Fuente: Revista de la Construcción **Volumen:** 14 **Número:** 2 **Páginas:** 29-34

Fecha de publicación: 2015-08

Título: Benchmarking del uso de TI para apoyar la gestión de proveedores en la construcción

Autor(es): Clark, A.M.; Atkin, B.L.; Betts, M.P., et al.

Fuente: Revista Electrónica de Tecnología de la Información en Construcción Electrónico de Tecnología de la Información en Construcción **Volumen: 4**

Publicado: 1999

Título: Cuantificación de los factores de impacto del financiamiento corporativo: Consultoría de Ingeniería

Autor (es): Chen, JH; Hsu, SC

Fuente: Diario de Gestión en Ingeniería **Volumen: 24 Número: 2 Pag:** 96-104

Publicado: 2008

Título: Unidad logística de recuperación de residuos de construcción y demolición: estudio de caso Bogotá d.c

Autor(es): Chávez Porras, Álvaro; Palacio León, Óscar; Guarín Cortés, Nataly Lorena

Fuente: Ciencia e Ingeniería Neogranadina **Volumen: 23 Número: 2 Páginas:** 95-118

Fecha de publicación: 2013-06

Título: Resistencia al cambio de TI en la industria AEC: ¿Son verdaderos los estereotipos?

Autor (es): Davis, KA; Songer, AD

Fuente: Revista de Gestión en Ingeniería y Gestión-ASCE **Volumen: 135 Número: 12 Pag:** 1324-1333

Publicado: 2009

Título: Satisfacción de las necesidades del cliente en el sector vivienda: el caso del Valle de Toluca

Autor(es): Delgado-Hernández, David Joaquín; Romero-Ancira, Liliana

Fuente: Ingeniería, investigación y tecnología **Volumen: 14 Número: 4 Páginas:** 499-509

Fecha de publicación: 2013-12

Título: Modelo digital de elevaciones de una zona urbana para la simulación hidrológica

Autor(es): Domingos da Silva, Divaldo; Escartín Sauced, Emilio Ricardo; Jiménez Sáez, Gerardo Crescencio

Fuente: Ingeniería Hidráulica y Ambiental **Volumen:** 35 **Número:** 2 **Páginas:** 123-137

Fecha de publicación: 2014-08

Título: Impresión 3D de maquetas y prototipos en arquitectura y construcción

Autor(es): Domínguez, I.A; Romero, L; Espinosa, M.M; Domínguez, M

Fuente: Revista de la Construcción **Volumen:** 12 **Número:** 2 **Páginas:** 39-53

Fecha de publicación: 2013-11

Título: Tendencias para optimizar la productividad en los proyectos de construcción en Palestina

Autor(es): Enshassi, Adnan; Kochendoerfer, Bernd; Abed, Karem

Fuente: Revista Ingeniería de Construcción **Volumen:** 28 **Número:** 2 **Páginas:** 173-206

Fecha de publicación: 2013-08

Título: Análisis sobre las decisiones de los contratistas para licitar en la industria de la construcción palestina

Autor(s): Enshassi, Adnan; Kumaraswamy, Mohan; Nairab, Sami

Fuente: Revista Ingeniería de Construcción **Volumen:** 25 **Número:** 2 **Páginas:** 161-214

Fecha de publicación: 2010-08

Título: Entornos de colaboración para la construcción: Casos de aplicación

Autor(es): Erdogan, B; Anumba, CJ; Bouchlaghem, D, et al.

Fuente: Diario de Gestión en Ingeniería **Volumen:** 24 **Número:** 4 **Pág:** 234-244

Publicado: 2008

Título: Diseño de Futuro: Método Pop-I para Planificación de Largo Alcance de las organizaciones de diseño

Autor (es): Edum-Fotwe, F; Thorpe, A; Deasley, P

Fuente: Diario de Gestión en Ingeniería **Volumen:** 25 **Número:** 2 **Pág:** 77-86

Publicado: 2009

Título: Un entorno informático modular integrado para la industria de la construcción: Espacio

Autor(es): Faraj, I.; Alshawi, M.

Fuente: Revista Electrónica de Tecnología de la Información en Construcción Diario Electrónico de Tecnología de la Información en Construcción **Volumen:** 4

Publicado: 1999

Título: Comparación del estadístico Mantel-Haenszel y la regresión logística en el funcionamiento diferencial de los ítems en dos pruebas de aptitud intelectual en un contexto bilingüe.

Autor(es): Ferreres Traver Doris, Roma Vicente Gonzalez, Gomez Benito Juana

Fuente: Universidad de Valencia y Universidad de Barcelona

Fecha de publicación: 2000-vol 12, n°2, pag 214-219

Título: Diagnóstico de partida para diseñar un modelo de proyecto que permita implantar el proceso de inteligencia empresarial en las empresas del grupo de diseño e ingeniería de la construcción en Cuba

Autor(es): García, Julio; Macías, José A

Fuente: Revista Ingeniería de Construcción **Volumen:** 25 **Número:** 2 **Páginas:** 267-284

Fecha de publicación: 2010-08

Título: Gestión del ciclo de vida de proyectos de construcción basados en tecnología de prototipado virtual

Autor(es): Guo, HL; Li, H; Skitmore, M

Fuente: Diario de Gestión en Ingeniería **Volumen:** 26 **Número:** 1 **Pág:** 41-47

Publicado: 2010

Título: Uso de la Metodología brim (Bridge Information Modeling) como herramienta para la planificación de la construcción de un puente de concreto en Colombia

Autor (es): Gaitán Cardona, Juan Sebastián; Gómez Cabrera, Adriana

Fuente: Ciencia e Ingeniería Neogranadina **Volumen:** 24 **Número:** 2 **Páginas:** 145-156

Fecha de publicación: 2014-07

Título: Estudio exploratorio sobre planificación y control de proyectos para pequeñas y medianas empresas de construcción

Autor(es): Gonzalez, JA (Gonzalez, J. A.); Solis, R (Solis, R.); Alcudia, C (Alcudia, C.)

Fuente: Revista de la Construcción **Volumen:** 9 **Número:** 1 **Páginas:** 17-25

Fecha de publicación: AUG 2010

Título: Mejoramiento de procesos constructivos a partir de un módulo programable para captura de imágenes y simulación digital

Autor(es): Gómez Cabrera, Adriana; Echeverry Hoyos, Juan Diego; Giraldo Palma, María Ximena; Otálora Sanchez, Camilo; Cano Morales, Martha Lucía

Fuente: Revista Ingeniería de Construcción **Volumen:** 27 **Número:** 2 **Páginas:** 35-53

Fecha de publicación: 2012-08

Título: Sistema de gestión de conocimiento para apoyar el trabajo de grupos de investigación

Autor(es): Guevara, Juan Carlos; Lara, José; Moque, Carlos Andrés

Fuente: Tecnura **Volumen:** 16 **Número:** 33 **Páginas:** 83-99

Fecha de publicación: 2012-07

Título: Captación de conocimiento en proyectos de construcción: Plataforma de conocimiento para contratistas

Autor (es): Kivrak, S; Arslan, G; Dikmen, I, et al.

Fuente: Diario de Gestión en Ingeniería **Volumen:** 24 **Número:** 2 **Pág:** 87-95

Publicado: 2008

Título: Posicionamiento competitivo y continuidad de las empresas constructoras en los mercados internacionales

Autor(es): Korkmaz, S; Messner, JI

Fuente: Diario de Gestión en Ingeniería **Volumen:** 24 **Número:** 4 **Pág:** 207-216

Publicado: 2008

Título: Desarrollo de un Marco de Dinámica de Sistemas para KPIs para Asistir a Procesadores de Proyectos

Autor(es): Latorre, V (Latorre, V); Roberts, M (Roberts, M.); Riley, MJ (Riley, M. J.)

Fuente: Revista de la Construcción **Volumen:** 9 **Número:** 1 **Páginas:** 39-49

Fecha de publicación: Agosto 2010

Título: Sistema de enfoque dinámico para la Simulación de experiencia de transferencia en la industria AEC

Autor(es): Le, MAT; Law, KH

Fuente: Diario de Gestión en Ingeniería **Volumen:** 25 **Número:** 4 **Pág:** 195-203

Publicado: 2009

Título: Evaluación de múltiples capas de negocios emergentes basados en Internet para información sobre productos de construcción

Autor(es): Lee, UK (Lee, Ung-Kyun); Jeong, DHS (Jeong, David Hyung Seok); Ju, KB (Ju, Ki-Beom); Han, C (Han, Choonghan)

Fuente: automation in construction **Volumen:** 20 **Número:** 7 **Páginas:** 896-904

Fecha de publicación: NOV 2011

Título: Productividad local y reconversión de infraestructura hacia un territorio industrial sostenible: Canadá-Colombia

Autor(s): López-Valencia, Adriana P; López-Bernal, Oswaldo

Fuente: Revista de Ingeniería **Número:** 38 **Páginas:** 14-19

Fecha de publicación: 2013-01

Título: Propuesta de Indicadores de Prevención a Través del Diseño en los Proyectos de Construcción

Autor(es): López-Arquillos, Antonio; Rubio-Romero, Juan Carlos

Fuente: Revista de la Construcción **Volumen:** 14 **Número:** 2 **Páginas:** 58-64

Fecha de publicación: 2015-08

Título: "¿Cuánta Información?". Informe Técnico, Escuela de Información Gestión, UC Berkeley.

Autor (es): Lyman, P.; Varian, H. R.

Publicado: 2000

Título: Algoritmo memético para minimizar los costos de actividades en repsp

Autor(es): Montoya-Torres, JR (Montoya-Torres, Jairo R.); Solano-Charris, EL (Solano-Charris, Elyn L.); Duran-Cantor, C (Duran-Cantor, Consuelo)

Fuente: DYNA-COLOMBIA **Volumen:** 79 **Número:** 174 **Páginas:** 86-95

Fecha de publicación: AUG 2012

Título: Gestión del riesgo en proyectos de ingeniería. el caso del campus universitario pts. universidad de granada (España)

Autor(es): MARTÍNEZ, GERMÁN; MORENO, BEGOÑA; RUBIO, MARÍA DEL CARMEN

Fuente: DYNA **Volumen:** 79 **Número:** 173 **Fecha de publicación:** 2012-06

Fecha de publicación: 2012-06

Título: Aplicación de Ingeniería dirigida por Modelos (mda), para la construcción de una herramienta de modelado de dominio específico (dsm) y la creación de módulos en sistemas de gestión de aprendizaje (lms) independientes de la plataforma.

Autor (es): Montenegro Marín, Carlos Enrique; Gaona García, Paulo Alonso; cueva Lovelle, Juan Manuel; Sanjuán Martínez, Oscar

Fuente: DYNA **Volumen:** 78 **Número:** 169 **Páginas:** 43-52 **Fecha de publicación:** 2011-10

Fecha de publicación: 2011-10

Título: Evaluación de la sostenibilidad de la industria de la construcción mediante un indicador compuesto

Autor(es): Ortiz-Rodríguez, Oscar O.; García-Cáceres, Rafael G.

Fuente: Dyna **Volumen:** 80 **Número:** 182 **Páginas:** 15-24

Fecha de publicación: 2013-12

Título: Construction Due Diligence in Different Project Delivery Systems

Autor(es): Pan, J (Pan, Jing); Rapp, RR (Rapp, Randy R.); Cox, RF (Cox, Robert F.)

Fuente: Procedimientos de la conferencia internacional de construcción y gestión inmobiliaria de 2012, vols 1 y 2 **Páginas:** 7-11

Fecha de publicación: 2012

Título: Mejora de la Eficacia de las Nuevas Filosofías de Gestión de la Construcción con la Teoría Integral

Autor(es): Pavez, I (Pavez, I); Gonzalez, V (Gonzalez, V); Alarcon, LF (Alarcon, L. F.)

Fuente: Revista de la Construcción **Volumen:** 9 **Número:** 1 **Páginas:** 26-3

Fecha de publicación: AUG 2010

Título: Proyecto Docente para la Mejora del Aprendizaje de la Construcción Arquitectónica Basada en Problemas con Técnicas Activas y Cooperativas

Autor(es): Pons-Valladares, Oriol; González-Barroso, José M; López-Olivares, Rafael; Arias, Iván

Fuente: Revista de la Construcción **Volumen:** 14 **Número:** 2 **Páginas:** 35-43

Fecha de publicación: 2015-08

Título: Un algoritmo matricial RUPSP / GRUPSP "sin interrupción" para la planificación de la producción bajo metodología Lean Construction basado en procesos productivos

Autor(es): PONZ TIENDA, J. L; BENLLOCH MARCO, J; ANDRÉS ROMANO, C; SENABRE, DORIA

Fuente: Revista de la Construcción **Volumen:** 10 **Número:** 2 **Páginas:** 90-103

Fecha de publicación: 2011-09

Título: Sistema de evaluación comparativa para evaluar prácticas de gestión en la industria de la construcción

Autor(es): Ramirez, RR; Alarcon, LFC; Knights, P

Fuente: Diario de Gestión en Ingeniería **Volumen:** 20 **Número:** 3 **Páginas:** 110-11

Publicado: Julio 2004.

Título: Mejora de la generación de valor en el proceso de diseño de los proyectos industriales que utilizan CAVT

Autor(es): Rischmoller, L; Alarcon, LF; Koskela, L

Fuente: Diario de Gestión en Ingeniería **Volumen:** 22 **Número:** 2 **Pág:** 52-60

Publicado: abril 2006

Título: Los residuos de la construcción y demolición en la ciudad de Cali: un análisis hacia su gestión, manejo y aprovechamiento

Autor(es): Robayo Salazar, Rafael Andres; Matthey Centeno, Pedro Enrique; Silva Urrego, Yimmy Fernando; Burgos Gali, Diana Marcela; Delvasto Arjona, Silvio

Fuente: Tecnura **Volumen:** 19 **Número:** 44 **Páginas:** 157-170

Fecha de publicación: 2015-04

Título: Propuesta de modelo integral de evaluación sostenible de la vivienda social en México.

Autor(es): Rodriguez, Salvador Garcia; Campoy, Miguel Davis; Cantu, Eva Campos; Orihuela, Elizabeth Leyva

Fuente: Ambiente Construido **Volumen:** 15 **Número:** 4 **Páginas:** 7-17

Fecha de publicación: 2015-12

Título: Ingeniería sostenible: nuevos objetivos en los proyectos de construcción

Autor(es): Rodríguez, Fernando; Fernández, Gonzalo

Fuente: Revista Ingeniería de Construcción **Volumen:** 25 **Número:** 2 **Páginas:** 147-160

Fecha de publicación: 2010-08

Título: Culture and leadership in the Chilean construction industry

Autor(es): Rodriguez, N (Rodriguez, N.); Latorre, V (Latorre, V)

Fuente: Revista de la Construcción **Volumen:** 10 **Número:** 3 **Páginas:** 64-74

Fecha de publicación: DEC 2011

Título: Proceso de Construcción del Sistema Regional de Innovación de la Biotecnología para la Agricultura, la Agroindustria y la Bioindustria - SRIB en el Valle del Cauca – Colombia

Autor(es): Sánchez-Mejía, Myriam; Gutiérrez-Terán, Ana-Milena

Fuente: Journal of technology management & innovation **Volumen:** 8 **Páginas:** 52-52

Fecha de publicación: 2013-02

Título: Tipologías Constructivas en un Patrimonio Ciudad: Trinidad, Cuba.

Autor(es): Sanchez, F (Sanchez, F.); De Julian, JJ (De Julian, J. J.); Ordonez, A (Ordonez, A.)

Fuente: Revista de la Construcción **Volumen:** 9 **Número:** 1 **Páginas:** 89-97

Fecha de publicación: AUG 2010

Título: Análisis de la distribución óptima del riesgo de construcción en los contratos de contratación pública

Autor(es): Solino, AS (Sanchez Solino, Antonio)

Fuente: Revista de la Construcción **Volumen:** 13 **Número:** 1 **Páginas:** 74-80

Fecha de publicación: abril 2014

Título: Auditoría de información y conocimiento en la organización

Autor(es): Stable-Rodríguez, Yudayly

Fuente: Ingeniería Industrial **Volumen:** 33 **Número:** 3 **Páginas:** 260-271

Fecha de publicación: 2012-12

Título: Evaluación del funcionamiento de los sistemas de planificación de recursos empresariales de la construcción:

Autor(es): Tatari, O; Castro-Lacouture, D; Skibniewski, MJ

Fuente: Diario de Gestión en Ingeniería **Volumen:** 24 **Número:** 4 **Pág:** 198-206

Publicado: 2008

Título: El futuro del diseño sismorresistente de las edificaciones de concreto reforzado: Una visión basada en la sustentabilidad

Autor(es): Terán Gilmore, Amador

Fuente: Concreto y cemento. Investigación y desarrollo **Volumen:** 2 **Número:**

Páginas: 2-16

Fecha de publicación: 2010-12

Título: Trayectorias de Paradigmas de la Práctica de Modelado de Información de Edificios en Redes de Proyectos

Autor(es): Taylor, JE; Bernstein, PG

Fuente: Diario de Gestión en Ingeniería **Volumen:** 25 **Número:** 2 **Pág:** 69-76

Publicado: 2009

Título: Uso de los Mapas de Proyectos-Productos para Identificar la Relación entre las Áreas de Fortaleza y de Competencia en un Centro de I & DT

Autor(s): Vega- González, Luis Roberto

Fuente: Revista de gestión e innovación tecnológica **Volumen:** 6 **Número:** 1 **Páginas:** 115-128

Fecha de publicación: 2011

Título: Aplicaciones de la gestión de proyectos integrales en la industria de la construcción
Segunda parte, proyectos de carreteras

Autor(es): Veas, L (Veas, L.); Pradena, M (Pradena, M.)

Fuente: Revista de la Construcción **Volumen:** 9 **Número:** 2 **Páginas:** 89-96

Fecha de publicación: DEC 2010

Título: Diseño y construcción de una estación de clasificación automática con visión de máquina

Autor(es): Velasco-Delgado, Oscar D.; Pérez-Sandoval, María F.; Flórez-Marulanda, Juan F.

Fuente: Tecno Lógicas **Volumen:** 17 **Número:** 32 **Páginas:** 97-109

Fecha de publicación: 2014-01

Título: Diseño y Construcción para una Construcción Industrial Sostenible

Autor(es): Yates, JK (Yates, J. K.)

Fuente: Revista de Gestión en Ingeniería y Gestión **Volumen:** 140 **Número:** 4

Fecha de publicación: APR 1 2014

Título: Sistema de Medición de Rendimiento Comparables a las Empresas Constructoras

Autor(es): Yu, I; Kim, K; Jung, Y, et al.

Fuente: Diario de Gestión en Ingeniería **Volumen:** 23 **Número:** 3 **Pág:** 131-139

Publicado: Jul 2007

Título: Elementos prismáticos paramétricos tridimensionales utilizados para edificación virtual

Autor(es): Zaragoza-Grifé, J.N.; Pech-Pérez, J.G.

Fuente: Ingeniería, investigación y tecnología **Volumen:** 12 **Número:** 3 **Páginas:** 301-310

Fecha de publicación: 2011-09

13. ANEXOS

ANEXO 1 - ENCUESTA

Levantamiento de información Empresas Constructoras

TI - Sector Construcción

Nombre Empresa (Opcional)

Rango de facturación de su empresa

- \$ 0 - \$ 500 000
- \$ 500 000 - \$ 5 000 000
- Más de \$ 5 000 000

Cantidad promedio de personas que laboran en su empresa

- 0 - 500 personas
- 500 - 2000 personas
- Más de 2000 personas

En las empresas existen los procesos de:

- Diseño
- Abastecimiento
- Planificación y Construcción
- Gestión de Conocimiento
- InterOperabilidad

A su parecer, cuales son los principales problemas en el éxito de los proyectos en la etapa de diseño
siendo el 1 el mas recurrente

	1	2	3	4	5
Incompatibilidad de planos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Modificaciones en obra por errores arquitectonicos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Falta de coordinación entre involucrados con el proyecto.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Modificaciones en obra por errores en instalaciones y/o mec suelos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Modificaciones en obra por errores estructurales.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Incompatibilidad con requerimientos municipales y/o con la norma.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ningun problema referido al diseño.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Otros Problemas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Cuales son los principales problemas en el abastecimiento de productos

- Mal cálculo de materiales
- Mala gestión de las cotizaciones
- Retraso de los materiales de los proveedores
- Other:

Se tiene establecido el proceso de selección de proveedores (cotizaciones)

- SI
- NO

Se utiliza algún sistema para la selección de proveedores (cotizaciones)

- SI - Por favor especificar que sistema en "Other"
- NO
- Other:

Comentario adicional con relación a la pregunta anterior

Existen un proceso para el metrado de materiales

- SI
- NO

Se utiliza algún sistema para el metrado de materiales

- SI - Por favor especificar que sistema en "Other"
- NO
- Other:

Comentario adicional con relación a la pregunta anterior

Existen un proceso para la compra o adquisición de materiales

- SI
- NO

Existen un proceso o se tiene una metodología para la gestión de proyectos

- SI
- NO

Se utiliza algún sistema para la gestión de proyectos

- SI - Por favor especificar que sistema en "Other"
- NO
- Other:

Comentario adicional con relación a la pregunta anterior

La información entre áreas esta perfectamente acoplada. (InterOperabilida

- SI
- NO

Comentario adicional con relación a la pregunta anterior

¿Cuál es su manejador de base de datos?

- Informix
- SQL Server
- Oracle
- Sybase Adaptive Server
- Microsoft Excel
- Orther:

¿Cuál es el principal lenguaje de programación?

- Java
- Delphi
- Lenguaje C
- Visual Basic
- Visual Fox Pro
- Power Builder

¿Cuentan con algún Sistema Integrado de Gestión (ERP)?

- SI - Por favor especificar que sistema en "Other"
 NO
 Other:

Comentario adicional con relación a la pregunta anterior

¿Se tienen algún proyecto de TI en marcha?

- SI - Por favor especificar que sistema en "Other"
 NO
 Other:

Comentario adicional con relación a la pregunta anterior

¿Posee su empresa algún tipo de certificación de calidad?

- SI - Por favor especificar que sistema en "Other"
 NO
 Other:

¿Cuentan con un centro de cómputo de contingencia?

- SI - Por favor especificar que sistema en "Other"
 NO
 Other:

Fuente: Propia

ANEXO 2

**DOCUMENTO PARA VALIDAR LOS
INSTRUMENTOS DE MEDICION A TRAVES DE
JUICIO DE EXPERTOS**

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a):

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es grato comunicarme con usted para expresarle mi saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo candidato a Doctor Universidad Politécnica de Cataluña, requerimos validar los instrumentos con los cuales se recogerá información necesaria para poder desarrollar la investigación Nivel de Adquisición y Transferencia de la TI para empresas del sector construcción.

Siendo imprescindible hacer la validez de contenido a través de criterio de jueces especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, se ha considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas relacionados a la administración e investigación.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

1. Carta de presentación.
2. Definición conceptual de la variable.
3. Operacionalización de la variable
4. Certificado de validez de contenido del instrumento

Expresándole los sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.



Duber Soto Vásquez

D.N.I: 08775051

DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLE

Variables: Adquisición y Transferencia

Adquisición está referido como las empresas intentan desarrollar sus proyectos con herramientas propias de las TI, en distintos niveles pero usadas como solución frente a la complejidad de sus proyectos.

Transferencia es como se logra utilizar y aplicar las TI en proyectos.

Dimensiones: Según estudio realizado por Kirsten A. Davis, PE., y Anthony D. Songer, nos indica que son muchos los aspectos a considerar tales como: nivel de conocimiento, cultura, complejidad del proyecto y motivación (inversión).

1.- Conocimiento: Esta caracterizado por la idea o comprensión que se tiene del proyecto a desarrollar.

2.- Inversión: Esta caracterizado por el monto en juego que forma parte de la motivación de las empresas.

3.- Complejidad: Son los retos y oportunidades a los cuales se enfrenta la industria de la construcción donde no se tiene un conocimiento completo de todas las fases o etapas para el diseño y ejecución del proyecto.

Calificación:

Si = 1, No = 0

Nº de Jueces	Acuerdos	Índice V	P
5	3	0.6	X
	4	0.8	X
	5	1	0.032

OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLES ADQUISICION Y TRANSFERENCIA

N°	Operacionalización / Ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
Dimensión 1 : Conocimiento								
B	¿está de acuerdo en que este ítem permite clasificar los procesos principales de la empresa?	✓		✓		✓		
D	¿la empresa tiene establecido el proceso de selección de proveedores para las cotizaciones?	✓		✓		✓		
	¿la empresa utiliza algún sistema o programa para el proceso de selección de proveedores?	✓		✓		✓		
E	¿la empresa tiene definido un proceso para el metrado de materiales?	✓		✓		✓		
	¿la empresa utiliza algún sistema para el proceso de metrado de materiales?	✓		✓		✓		
F	¿la empresa tiene definido un proceso para la compra o adquisición de materiales?	✓		✓		✓		
	¿la empresa utiliza algún sistema para el proceso de compra o adquisición de materiales?	✓		✓		✓		
G	¿la empresa tiene definido un proceso para la planificación de los proyectos?	✓		✓		✓		
	¿la empresa utiliza algún sistema para el proceso de planificación de los proyectos?	✓		✓		✓		
H	¿la empresa tiene definido un proceso o metodología para la gestión de proyectos?	✓		✓		✓		
	¿la empresa utiliza algún sistema para la gestión de proyectos?	✓		✓		✓		

I	¿la empresa tiene información que puede ser procesada en las distintas áreas de manera perfectamente acopladas?	✓		✓		✓	
J	¿está de acuerdo que en este ítem están todos los manejadores de base de datos más usados en las empresas de construcción?	✓		✓		✓	
K	¿la empresa tiene en uso algún sistema integrado de gestión informático?	✓		✓		✓	
Dimensión 2: Inversión							
B	¿está de acuerdo en que este ítem permite clasificar los procesos principales de la empresa?	✓		✓		✓	
C	¿está de acuerdo que en este ítem están todos los elementos que causan los problemas de abastecimiento?	✓		✓		✓	
J	¿está de acuerdo que en este ítem están todos los manejadores de base de datos más usados en las empresas de construcción?	✓		✓		✓	
K	¿la empresa tiene en uso algún sistema integrado de gestión informático?	✓		✓		✓	
L	¿la empresa tiene algún proyecto de TI en marcha?	✓		✓		✓	
Dimensión 3: Complejidad							
B	¿está de acuerdo en que este ítem permite clasificar los procesos principales de la empresa?	✓		✓		✓	
C	¿está de acuerdo que en este ítem están todos los elementos que causan los problemas de abastecimiento?	✓		✓		✓	
D	¿la empresa tiene establecido el proceso de selección de proveedores para las cotizaciones?	✓		✓		✓	
	¿la empresa utiliza algún sistema o programa para el proceso de selección de proveedores?	✓		✓		✓	
E	¿la empresa tiene definido un proceso para la compra o adquisición de materiales?	✓		✓		✓	

	¿la empresa utiliza algún sistema para el proceso de metrodo de materiales?	✓		✓		✓		
F	¿la empresa tiene definido un proceso para la compra o adquisición de materiales?	✓		✓		✓		
	¿la empresa utiliza algún sistema para el proceso de compra o adquisición de materiales?	✓		✓		✓		
G	¿la empresa tiene definido un proceso para la planificación de los proyectos?	✓		✓		✓		
	¿la empresa utiliza algún sistema para el proceso de planificación de los proyectos?	✓		✓		✓		
H	¿la empresa tiene definido un proceso o metodología para la gestión de proyectos?	✓		✓		✓		
	¿la empresa utiliza algún sistema para la gestión de proyectos?	✓		✓		✓		

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE NIVEL DE ADQUISICION Y TRANSFERENCIA DE LA TI PARA EMPRESAS DEL SECTOR CONSTRUCCIÓN.

Observaciones (precisar si hay suficiencia): NINGUNA

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y Nombres del juez validador:

Dr/ Mg: ... ESRINO VARGAS PEDRO DNI: 17260295

Especialidad del validador:

..... DOCTOR EN ECONOMIA Y DESARROLLO INDUSTRIAL

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar a la variable objeto del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir lo que se quiere medir

Lima, de , de


.....
Firma del experto informante

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE NIVEL DE ADQUISICION Y TRANSFERENCIA DE LA TI PARA EMPRESAS DEL SECTOR CONSTRUCCIÓN.

Observaciones (precisar si hay suficiencia): *ninguna*

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y Nombres del juez validador,

Dr/ Mg: *Angelo Altamirano, Eladio* DNI: *17907301*

Especialidad del validador:

Lic. Estadística, Sr. Gestión Educativa

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar a la variable objeto del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir lo que se quiere medir

Lima, de , de



Firma del experto informante

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE NIVEL DE ADQUISICION Y TRANSFERENCIA DE LA TI PARA EMPRESAS DEL SECTOR CONSTRUCCIÓN.

Observaciones (precisar si hay suficiencia): *Ninguna*

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y Nombres del juez validador.

Dr/ Mg: *Caro Bedoya Soto* DNI: *07969867*

Especialidad del validador:

..... *Dctor en Administracón*

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar a la variable objeto del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir lo que se quiere medir

Lima, de , de

..... 

Firma del experto informante

3	3	Diseño y Abastecimiento	Mala gestión de las cotizaciones	Si	No utiliza	Si existe	Si utiliza	No existe	Si utiliza	Si existe	Si existe	No existe	No utiliza	Si	Server Oracle y Sybase Server	Si	Si	Bajo	Alta	Simpl e	Sí aplica	Media na constr uctora
4	4	Diseño y Abastecimiento	Retraso de los materiales de los proveedores	No	No utiliza	Si existe	No utiliza	No existe	No utiliza	Si existe	No existe	Si existe	No utiliza	No	Server Oracle y Sybase Server	No	No	Bajo	Regular	Complejo	Sí aplica	Gran constr uctora
5	5	Diseño y Abastecimiento	Mala gestión de las cotizaciones	Si	No utiliza	No existe	Si utiliza	Si existe	Si utiliza	No existe	Si existe	Si existe	Si utiliza	Si	SQL Server y Excel	No	No	Bajo	Regular	Simpl e	Sí aplica	Media na constr uctora
6	6	Planificación y Construcción	Retraso de los materiales de los proveedores	Si	Si utiliza	No existe	No utiliza	Si existe	No utiliza	Si existe	No existe	Si existe	No utiliza	No	SQL Server y Excel	No	No	Alto	Regular	Complejo	Sí aplica	Peque ña constr uctora

12	12	Diseño y Abastecimiento	Retraso de los materiales de los proveedores	No	Si utiliza	No existe	Si utiliza	Si existe	No utiliza	Si existe	No existe	Si existe	No utiliza	No	SQL Server y Excel	No	No	Alto	Baja	Complejo	Sí aplica	Gran constructora
13	13	Interoperabilidad y Gestión Conoc.	Retraso de los materiales de los proveedores	Si	Si utiliza	Si existe	No utiliza	No existe	No utiliza	Si existe	No existe	Si existe	No utiliza	No	Oracle y Sybase Server	No	No	Bajo	Alta	Complejo	Sí aplica	Gran constructora
14	14	Diseño y Abastecimiento	Retraso de los materiales de los proveedores	No	Si utiliza	No existe	Si utiliza	Si existe	No utiliza	Si existe	No existe	Si existe	No utiliza	No	Oracle y Sybase Server	No	No	Bajo	Regular	Complejo	Sí aplica	Gran constructora
15	15	Diseño y Abastecimiento	Mala gestión de las cotizaciones	No	No utiliza	Si existe	Si utiliza	Si existe	Si utiliza	No existe	Si existe	Si existe	Si utiliza	No	SQL Server y Excel	No	No	Bajo	Alta	Simpl e	Sí aplica	Mediana constructora

16	16	Diseño y Abastecimiento	Retraso de los materiales de los proveedores	No	No utiliza	Si existe	Si utiliza	Si existe	Si utiliza	Si existe	Si existe	Si existe	No utiliza	No	Informix y otros	No	No	Bajo	Alta	Complejo	Sí aplica	Gran constructora
17	17	Diseño y Abastecimiento	Mal cálculo de materiales	No	No utiliza	No existe	Si utiliza	Si existe	Si utiliza	Si existe	Si existe	No existe	No utiliza	No	Oracle y Sybase Server	No	No	Bajo	Regular	Simpl e	Sí aplica	Pequeña constructora
18	18	Diseño y Abastecimiento	Mal cálculo de materiales	No	No utiliza	No existe	Si utiliza	Si existe	No existe	Si existe	Si existe	Si existe	Si utiliza	No	SQL Server y Excel	No	No	Bajo	Regular	Simpl e	Sí aplica	Pequeña constructora
19	19	Diseño y Abastecimiento	Retraso de los materiales de los proveedores	No	Si utiliza	Si existe	No utiliza	Si existe	Si existe	No existe	Si existe	Si existe	No utiliza	No	Oracle y Sybase Server	No	No	Bajo	Alta	Complejo	Sí aplica	Gran constructora
20	20	Interoperabilidad y	Retraso de los materiales de	No	No utiliza	Si existe	No utiliza	Si existe	Si existe	No existe	Si existe	Si existe	No utiliza	No	Informix y otros	No	No	Alto	Alta	Complejo	Sí aplica	Gran constructora

21	Gestión Conoc.	los proveedores																			
21	Diseño y Abastecimiento	Mala gestión de las cotizaciones	No	No utiliza	Si existe	No utiliza	No existe	No utiliza	Si existe	No existe	No existe	No utiliza	No	Informix y otros	No	No	Bajo	Regular	Simpl e	Sí aplica	Media na constr uctora
22	Diseño y Abastecimiento	Retraso de los materiales de los proveedores	No	No utiliza	No existe	No utiliza	Si existe	No utiliza	Si existe	No existe	Si existe	No utiliza	No	Oracle y Sybase Server	No	No	Alto	Regular	Simpl e	Sí aplica	Gran constr uctora
23	Interoperabilidad y Gestión Conoc.	Mal cálculo de materiales	No	No utiliza	Si existe	Si utiliza	Si existe	Si utiliza	Si existe	Si existe	No existe	No utiliza	No	Oracle y Sybase Server	No	No	Bajo	Regular	Simpl e	Sí aplica	Gran constr uctora
24	Interoperabilidad y Gestión Conoc.	Retraso de los materiales de los proveedores	No	No utiliza	No existe	Si utiliza	Si existe	Si utiliza	Si existe	Si existe	Si existe	No utiliza	No	Oracle y Sybase Server	No	No	Bajo	Regular	Complejo	Sí aplica	Gran constr uctora

25	Interoperabilidad y Gestión Conoc.	Mala gestión de las cotizaciones	No	No utiliza	Si existe	No utiliza	No existe	No utiliza	Si existe	No existe	No existe	No utiliza	No	Oracle y Sybase Server	No	No	Alto	Alta	Simpl e	Si aplica	Gran constructora
26	Interoperabilidad y Gestión Conoc.	Retraso de los materiales de los proveedores	No	No utiliza	Si existe	Si utiliza	No existe	Si utiliza	Si existe	Si existe	Si existe	No utiliza	No	SQL Server y Excel	No	No	Alto	Regular	Complejo	Si aplica	Gran constructora
27	Diseño y Abastecimiento	Retraso de los materiales de los proveedores	No	No utiliza	No existe	Si utiliza	Si existe	Si utiliza	Si existe	Si existe	Si existe	No utiliza	No	SQL Server y Excel	No	No	Alto	Regular	Complejo	Si aplica	Gran constructora
28	Diseño y Abastecimiento	Mala gestión de las cotizaciones	No	Si utiliza	Si existe	No utiliza	No existe	No utiliza	No existe	No existe	Si existe	Si utiliza	No	SQL Server y Excel	No	No	Bajo	Regular	Simpl e	Si aplica	Mediana constructora
29	Diseño y Abastecimiento	Mal cálculo de	No	Si utiliza	No existe	No utiliza	Si existe	No utiliza	Si existe	No existe	No existe	No utiliza	No	Oracle y Sybase	No	No	Bajo	Alta	Simpl e	Si aplica	Pequeña constructora

30		material Retraso de los material es de los proveed ores	No	Si utiliza	Si exist e	Si utiliz a	No existe	Si utiliz a	Si existe	Si existe	Si existe	No utili za	No	Server SQL Server y Excel	No	No	Alto	Alta	Comp lejo	Sí aplica	Gran constr uctora
31		Mala Diseño y gestión de las cotizaci ones	Si	No utiliza	Si exist e	Si utiliz a	No existe	Si utiliz a	Si existe	Si existe	No existe	No utili za	Si	SQL Server y Excel	Si	Si	Bajo	Reg ular	Simpl e	Sí aplica	Media na constr uctora
32		Mala Diseño y gestión de las cotizaci ones	Si	No utiliza	Si exist e	Si utiliz a	No existe	Si utiliz a	Si existe	Si existe	No existe	No utili za	Si	SQL Server y Excel	Si	Si	Bajo	Reg ular	Simpl e	Sí aplica	Media na constr uctora
33		Mala Diseño y gestión de las cotizaci ones	Si	No utiliza	Si exist e	Si utiliz a	Si existe	Si utiliz a	Si existe	Si existe	No existe	No utili za	Si	Oracl e y Syba se Server	Si	Si	Bajo	Reg ular	Simpl e	Sí aplica	Media na constr uctora
34		Mal cálculo de	Si	No utiliza	Si exist e	Si utiliz a	No existe	Si utiliz a	Si existe	Si existe	No existe	No utili za	Si	SQL Serve	Si	Si	Bajo	Reg ular	Simpl e	No aplica	Peque ña

35			material es											r y Excel						constr uctora		
	35	Diseño y Abasteci miento	Mal cálculo de material es	Si	No utiliza	Si exist e	No utiliz a	No exist e	No utiliz a	Si exist e	No exist e	No exist e	No utili za	Si	SQL Serve r y Excel	Si	Si	Alto	Alta	Simpl e	Sí aplica	Peque ña constr uctora
36			Retraso de los																			
	36	Diseño y Abasteci miento	material es de los proveed ores	Si	No utiliza	Si exist e	Si utiliz a	No exist e	Si utiliz a	Si exist e	Si exist e	Si exist e	No utili za	Si	Oracl e y Syba se Serve r	No	No	Bajo	Reg ular	Simpl e	Sí aplica	Gran constr uctora
37			Mal cálculo de material es																			
	37	Diseño y Abasteci miento	mal cálculo de material es	Si	No utiliza	Si exist e	Si utiliz a	Si exist e	Si utiliz a	Si exist e	Si exist e	No exist e	No utili za	Si	SQL Serve r y Excel	Si	Si	Bajo	Reg ular	Simpl e	Sí aplica	Peque ña constr uctora
38			Retraso de los																			
	38	Diseño y Abasteci miento	material es de los proveed ores	Si	No utiliza	No exist e	Si utiliz a	Si exist e	Si utiliz a	No exist e	Si exist e	Si exist e	Si utili za	No	SQL Serve r y Excel	No	No	Bajo	Reg ular	Comp lejo	Sí aplica	Gran constr uctora

39	39	Diseño y Abastecimiento	Mala gestión de las cotizaciones	Si	No utiliza	Si existe	Si utiliza	Si existe	Si utiliza	No existe	Si existe	Si existe	Si utiliza	Si	SQL Server y Excel	No	No	Bajo	Alta	Simpl e	Sí aplica	Media na constr uctora
40	40	Diseño y Abastecimiento	Mala gestión de las cotizaciones	Si	No utiliza	No existe	Si utiliza	Si existe	Si utiliza	No existe	Si existe	Si existe	Si utiliza	Si	SQL Server y Excel	No	No	Bajo	Alta	Simpl e	Sí aplica	Media na constr uctora
41	41	Interoperabilidad y Gestión Conoc.	Mala gestión de las cotizaciones	No	No utiliza	No existe	Si utiliza	Si existe	Si utiliza	Si existe	Si existe	No existe	No utiliza	No	SQL Server y Excel	No	No	Alto	Alta	Simpl e	Sí aplica	Gran constr uctora
42	42	Diseño y Abastecimiento	Mal cálculo de materiales	Si	No utiliza	No existe	Si utiliza	Si existe	Si utiliza	Si existe	Si existe	No existe	No utiliza	Si	SQL Server y Excel	Si	Si	Bajo	Regular	Simpl e	Sí aplica	Peque ña constr uctora
43	43	Diseño y Abastecimiento	Mal cálculo de materiales	Si	No utiliza	No existe	Si utiliza	Si existe	Si utiliza	No existe	Si existe	Si existe	Si utiliza	Si	SQL Server y Excel	Si	Si	Bajo	Regular	Simpl e	Sí aplica	Media na constr uctora
44	44	Interoperabilidad y	Mal cálculo de	Si	No utiliza	No existe	No utiliza	Si existe	No utiliza	No existe	No existe	Si existe	Si utiliza	Si	SQL Server y Excel	Si	Si	Bajo	Regular	Simpl e	Sí aplica	Gran constr uctora

45	Gestión Conoc.	material es																			
45	Diseño y Abastecimiento	Mala gestión de las cotizaciones	Si	No utiliza	No existe	No utiliza	Si existe	No utiliza	Si existe	No existe	No existe	No utiliza	Si	SQL Server y Excel	Si	No	Alto	Regular	Simpl e	Sí aplica	Media na constr uctora
46	Diseño y Abastecimiento	Mal cálculo de materiales	Si	No utiliza	No existe	No utiliza	Si existe	No utiliza	Si existe	No existe	No existe	No utiliza	Si	SQL Server y Excel	Si	Si	Bajo	Alta	Simpl e	Sí aplica	Media na constr uctora
47	Diseño y Abastecimiento	Retraso de los materiales de los proveedores	Si	No utiliza	No existe	No utiliza	Si existe	No utiliza	Si existe	No existe	Si existe	No utiliza	No	SQL Server y Excel	No	No	Bajo	Regular	Comp lejo	Sí aplica	Gran constr uctora
48	Interoperabilidad y Gestión Conoc.	Retraso de los materiales de los proveedores	Si	No utiliza	Si existe	Si utiliza	No existe	Si utiliza	Si existe	Si existe	Si existe	No utiliza	Si	Informix y otros	No	No	Alto	Alta	Comp lejo	Sí aplica	Gran constr uctora

54	54	Diseño y Abastecimiento	cotizaciones Mal cálculo de materiales	Si	No utiliza	Si existe	Si utiliza	No existe	Si utiliza	Si existe	Si existe	No existe	No utiliza	Si	Server Oracle y Sybase Server	Si	Si	Alto	Regular	Simpl e	Sí aplica	Media na constructora
55	55	Diseño y Abastecimiento	Mal cálculo de materiales	Si	Si utiliza	No existe	Si utiliza	Si existe	Si utiliza	Si existe	Si existe	No existe	No utiliza	Si	SQL Server y Excel	Si	Si	Bajo	Regular	Simpl e	Sí aplica	Media na constructora
56	56	Diseño y Abastecimiento	Mala gestión de las cotizaciones	Si	Si utiliza	No existe	Si utiliza	Si existe	Si utiliza	Si existe	Si existe	No existe	No utiliza	Si	Oracle y Sybase Server	Si	Si	Bajo	Regular	Simpl e	Sí aplica	Media na constructora
57	57	Diseño y Abastecimiento	Mala gestión de las cotizaciones	No	No utiliza	No existe	Si utiliza	Si existe	Si utiliza	Si existe	Si existe	No existe	No utiliza	No	Oracle y Sybase Server	No	No	Bajo	Regular	Simpl e	Sí aplica	Media na constructora
58	58	Interoperabilidad y	Retraso de los material	No	Si utiliza	Si existe	Si utiliza	Si existe	Si utiliza	Si existe	Si existe	Si existe	No utiliza	No	Oracle y Syba	No	No	Bajo	Regular	Complejo	Sí aplica	Gran constructora

59	Gestión Conoc.	es de los proveed ores												se Serve r							
59	Interope rabilidad y Gestión Conoc.	Mal cálculo de material es	No	No utiliza	No exist e	No utiliz a	Si existe	No utiliz a	Si existe	No existe	No existe	No utili za	No	Oracl e y Syba se Serve r	No	No	Bajo	Reg ular	Simpl e	Sí aplica	Gran constr uctora
60	Diseño y Abasteci miento	Mala gestión de las cotizaci ones	No	No utiliza	No exist e	Si utiliz a	Si existe	Si utiliz a	Si existe	Si existe	No existe	No utili za	No	Oracl e y Syba se Serve r	No	No	Bajo	Alta	Simpl e	Sí aplica	Media na constr uctora
61	Interope rabilidad y Gestión Conoc.	Mala gestión de las cotizaci ones	Si	No utiliza	No exist e	Si utiliz a	Si existe	Si utiliz a	Si existe	Si existe	No existe	No utili za	Si	Oracl e y Syba se Serve r	Si	Si	Alto	Alta	Simpl e	Sí aplica	Gran constr uctora
62	Diseño y Abasteci miento	Retraso de los material es de los proveed ores	Si	No utiliza	Si exist e	Si utiliz a	Si existe	Si utiliz a	Si existe	Si existe	Si existe	No utili za	No	Oracl e y Syba se Serve r	No	No	Bajo	Reg ular	Comp lejo	Sí aplica	Gran constr uctora

63	63	Diseño y Abastecimiento	Mal cálculo de materiales	Si	Si utiliza	No existe	Si utiliza	Si existe	Si utiliza	Si existe	Si existe	No existe	No utiliza	Si	SQL Server y Excel	Si	Si	Bajo	Alta	Simpl e	Sí aplica	Media na constructora
64	64	Diseño y Abastecimiento	Mala gestión de las cotizaciones	Si	No utiliza	Si existe	No utiliza	No existe	No utiliza	Si existe	No existe	No existe	No utiliza	Si	Informix y otros	Si	No	Bajo	Regular	Simpl e	Sí aplica	Media na constructora
65	65	Planificación y Construcción	Retraso de los materiales de los proveedores	Si	No utiliza	Si existe	No utiliza	Si existe	No utiliza	No existe	No existe	Si existe	No utiliza	No	SQL Server y Excel	No	No	Bajo	Alta	Complejo	Sí aplica	Pequeña constructora
66	66	Diseño y Abastecimiento	Retraso de los materiales de los proveedores	Si	No utiliza	No existe	No utiliza	Si existe	No utiliza	Si existe	No existe	Si existe	No utiliza	No	Informix y otros	No	No	Bajo	Baja	Simpl e	Sí aplica	Gran constructora
67	67	Interoperabilidad y Gestión Conoc.	Mal cálculo de materiales	Si	No utiliza	No existe	Si utiliza	Si existe	Si utiliza	Si existe	Si existe	No existe	No utiliza	Si	Informix y otros	Si	Si	Alto	Alta	Simpl e	Sí aplica	Gran constructora

68	68	Diseño y Abastecimiento	Retraso de los materiales de los proveedores	Si	Si utiliza	Si existe	Si utiliza	Si existe	Si utiliza	No existe	Si existe	Si existe	Si utiliza	No	SQL Server y Excel	No	No	Bajo	Alta	Complejo	Sí aplica	Gran constructora
69	69	Interoperabilidad y Gestión Conoc.	Retraso de los materiales de los proveedores	Si	Si utiliza	No existe	Si utiliza	Si existe	Si utiliza	No existe	Si existe	Si existe	No utiliza	No	Oracle y Sybase Server	No	No	Bajo	Regular	Simpl e	Sí aplica	Gran constructora
70	70	Diseño y Abastecimiento	Mal cálculo de materiales	No	No utiliza	No existe	No utiliza	Si existe	No utiliza	Si existe	No existe	No existe	No utiliza	No	Oracle y Sybase Server	No	No	Bajo	Alta	Simpl e	Sí aplica	Mediana constructora
71	71	Diseño y Abastecimiento	Mal cálculo de materiales	No	No utiliza	Si existe	Si utiliza	No existe	Si utiliza	Si existe	Si existe	No existe	No utiliza	No	Informix y otros	No	No	Alto	Regular	Simpl e	Sí aplica	Mediana constructora
72	72	Diseño y Abastecimiento	Retraso de los materiales de	No	Si utiliza	Si existe	Si utiliza	Si existe	Si utiliza	Si existe	Si existe	Si existe	No utiliza	No	Oracle y Sybase	No	No	Bajo	Regular	Complejo	Sí aplica	Gran constructora

73			los proveedores												Server							
	73	Diseño y Abastecimiento	Retraso de los materiales de los proveedores	No	Si utiliza	Si existe	Si utiliza	Si existe	Si utiliza	Si existe	Si existe	Si existe	No utiliza	No	SQL Server y Excel	No	No	Alto	Alta	Complejo	Sí aplica	Gran constructora
74			Mal cálculo de los materiales	Si	Si utiliza	No existe	Si utiliza	Si existe	Si utiliza	Si existe	Si existe	No existe	No utiliza	Si	SQL Server y Excel	Si	Si	Alto	Regular	Simple	Sí aplica	Gran constructora
	74	Interoperabilidad y Gestion Conoc.																				
75			Mal cálculo de los materiales	Si	Si utiliza	No existe	Si utiliza	Si existe	Si utiliza	Si existe	Si existe	No existe	No utiliza	Si	Oracle y Sybase Server	Si	Si	Bajo	Regular	Simple	Sí aplica	Gran constructora
	75	Interoperabilidad y Gestion Conoc.																				
76			Mala gestión de las cotizaciones	Si	Si utiliza	No existe	Si utiliza	Si existe	Si utiliza	Si existe	Si existe	No existe	No utiliza	Si	SQL Server y Excel	Si	Si	Bajo	Regular	Simple	Sí aplica	Gran constructora
	76	Interoperabilidad y Gestion Conoc.																				

77	77	Planificación y Construcción	Mala gestión de las cotizaciones	Si	No utiliza	No existe	No utiliza	Si existe	No utiliza	Si existe	No existe	No existe	No utiliza	Si	Oracl e y Sybase Server	No	No	Bajo	Regular	Simpl e	No aplica	Peque ña constr uctora
78	78	Interoperabilidad y Gestion Conoc.	Mala gestión de las cotizaciones	Si	No utiliza	Si existe	Si utiliza	Si existe	Si existe	Si existe	No existe	No utiliza	Si	Oracl e y Sybase Server	Si	Si	Bajo	Regular	Simpl e	No aplica	Gran constr uctora	
79	79	Planificación y Construcción	Mal cálculo de materiales	Si	No utiliza	No existe	Si utiliza	Si existe	Si existe	Si existe	No existe	No utiliza	Si	Oracl e y Sybase Server	Si	Si	Bajo	Regular	Simpl e	No aplica	Peque ña constr uctora	
80	80	Diseño y Abastecimiento	Mal cálculo de materiales	Si	No utiliza	Si existe	Si utiliza	No existe	Si existe	Si existe	No existe	No utiliza	Si	Oracl e y Sybase Server	Si	Si	Bajo	Baja	Simpl e	No aplica	Media na constr uctora	
81	81	Interoperabilidad y Gestion Conoc.	Mala gestión de las cotizaciones	Si	Si utiliza	Si existe	Si utiliza	Si existe	Si existe	Si existe	No existe	No utiliza	Si	Infor mix y otros	Si	Si	Bajo	Regular	Simpl e	No aplica	Gran constr uctora	

82	82	Diseño y Abastecimiento	Retraso de los materiales de los proveedores	Si	Si utiliza	Si existe	No utiliza	Si existe	No utiliza	Si existe	No existe	Si existe	No utiliza	No	Oracl e y Sybase Server	No	No	Bajo	Regular	Complejo	No aplica	Gran constructora
83	83	Interoperabilidad y Gestion Conoc.	Retraso de los materiales de los proveedores	Si	Si utiliza	Si existe	No utiliza	Si existe	No existe	Si existe	No existe	Si existe	No utiliza	No	Oracl e y Sybase Server	No	No	Bajo	Alta	Simpl e	No aplica	Gran constructora
84	84	Planificación y Construcción	Mal cálculo de materiales	Si	No utiliza	Si existe	No utiliza	No existe	Si existe	No existe	No existe	No existe	No utiliza	Si	Informix y otros	Si	Si	Alto	Regular	Simpl e	No aplica	Pequeña constructora
85	85	Planificación y Construcción	Mala gestión de las cotizaciones	Si	No utiliza	Si existe	Si utiliza	No existe	Si existe	Si existe	Si existe	No existe	No utiliza	Si	Oracl e y Sybase Server	Si	Si	Bajo	Regular	Simpl e	No aplica	Pequeña constructora
86	86	Interoperabilidad y	Mal cálculo de	Si	No utiliza	No existe	Si utiliza	Si existe	Si existe	Si existe	Si existe	No existe	No utiliza	Si	Oracl e y Sybase	Si	Si	Bajo	Alta	Simpl e	No aplica	Gran constructora

		Gestion material												Server								
87		Interoperabilidad y Gestion Conoc.	Mala gestión de las cotizaciones	Si	No utiliza	No existe	No utiliza	Si existe	No utiliza	Si existe	No existe	No existe	No utiliza	Si	Informix y otros	No	No	Alto	Regular	Simpl e	No aplica	Gran constructora
88		Diseño y Abastecimiento	Retraso de los materiales de los proveedores	Si	No utiliza	Si existe	Si utiliza	Si existe	Si utiliza	Si existe	Si existe	Si existe	No utiliza	No	Oracle y Sybase Server	No	No	Alto	Alta	Simpl e	No aplica	Gran constructora
89		Interoperabilidad y Gestion Conoc.	Mala gestión de las cotizaciones	Si	No utiliza	Si existe	No utiliza	No existe	No utiliza	No existe	No existe	Si existe	Si utiliza	Si	Oracle y Sybase Server	No	No	Bajo	Regular	Simpl e	No aplica	Gran constructora
90		Diseño y Abastecimiento	Mal cálculo de materiales	Si	Si utiliza	No existe	No utiliza	Si existe	No utiliza	Si existe	No existe	No existe	No utiliza	Si	Oracle y Sybase Server	Si	Si	Bajo	Alta	Simpl e	No aplica	Mediana constructora

91	91	Diseño y Abastecimiento	Mala gestión de las cotizaciones	Si	No utiliza	No existe	Si utiliza	Si existe	Si utiliza	Si existe	Si existe	No existe	No utiliza	Si	Oracle y Sybase Server	Si	Si	Bajo	Alta	Simpl e	No aplica	Media na constructora
92	92	Diseño y Abastecimiento	Retraso de los materiales de los proveedores	Si	No utiliza	Si existe	Si utiliza	Si existe	Si existe	Si existe	Si existe	Si existe	No utiliza	No	Oracle y Sybase Server	No	No	Bajo	Alta	Simpl e	No aplica	Gran constructora
93	93	Diseño y Abastecimiento	Retraso de los materiales de los proveedores	Si	No utiliza	Si existe	Si utiliza	No existe	Si utiliza	Si existe	Si existe	Si existe	No utiliza	No	Oracle y Sybase Server	No	No	Bajo	Baja	Complejo	No aplica	Gran constructora
94	94	Planificación y Construcción	Retraso de los materiales de los proveedores	Si	No utiliza	Si existe	Si utiliza	Si existe	Si utiliza	Si existe	Si existe	Si existe	No utiliza	No	Oracle y Sybase Server	No	No	Bajo	Alta	Simpl e	No aplica	Pequeña constructora

95	95	Diseño y Abastecimiento	Mala gestión de las cotizaciones	Si	No utiliza	Si existe	No utiliza	Si existe	No utiliza	Si existe	No existe	No existe	No utiliza	Si	SQL Server y Excel	No	No	Bajo	Alta	Simpl e	No aplica	Media na constr uctora
96	96	Planificación y Construcción	Retraso de los materiales de los proveedores	Si	No utiliza	Si existe	No utiliza	Si existe	No utiliza	Si existe	No existe	Si existe	No utiliza	No	Oracle y Sybase Server	No	No	Bajo	Alta	Simpl e	No aplica	Peque ña constr uctora
97	97	Planificación y Construcción	Mala gestión de las cotizaciones	Si	No utiliza	Si existe	No utiliza	Si existe	No utiliza	Si existe	No existe	No existe	No utiliza	Si	Oracle y Sybase Server	No	No	Alto	Reg ular	Simpl e	No aplica	Peque ña constr uctora
98	98	Diseño y Abastecimiento	Mal cálculo de materiales	Si	No utiliza	Si existe	No utiliza	No existe	No utiliza	Si existe	No existe	No existe	No utiliza	Si	Oracle y Sybase Server	Si	Si	Alto	Alta	Simpl e	No aplica	Media na constr uctora
99	99	Diseño y Abastecimiento	Mala gestión de las cotizaciones	Si	Si utiliza	Si existe	No utiliza	No existe	No utiliza	Si existe	No existe	No existe	No utiliza	Si	Oracle y Sybase	No	No	Bajo	Reg ular	Simpl e	No aplica	Media na constr uctora

1000	Diseño y Abastecimiento	Mal cálculo de materiales	Si	No utiliza	Si existe	Si utiliza	No existe	Si utiliza	Si existe	Si existe	No existe	No utiliza	Si	Server Oracle y Sybase Server	Si	Si	Bajo	Regular	Simpl e	No aplica	Mediana constructora
1001	Diseño y Abastecimiento	Mala gestión de las cotizaciones	Si	No utiliza	Si existe	Si utiliza	Si existe	Si utiliza	Si existe	Si existe	No existe	No utiliza	Si	Server Oracle y Sybase Server	Si	Si	Bajo	Baja	Simpl e	No aplica	Gran constructora
1002	Diseño y Abastecimiento	Mala gestión de las cotizaciones	Si	No utiliza	No existe	No utiliza	Si existe	No utiliza	Si existe	No existe	No existe	No utiliza	Si	Server Oracle y Sybase Server	No	No	Bajo	Baja	Simpl e	No aplica	Gran constructora
1003	Diseño y Abastecimiento	Retraso de los materiales de los proveedores	Si	No utiliza	No existe	No utiliza	Si existe	No utiliza	Si existe	No existe	Si existe	No utiliza	No	SQL Server y Excel	No	No	Bajo	Alta	Complejo	No aplica	Gran constructora

10	4	Diseño y Abastecimiento	Mala gestión de las cotizaciones	Si	No utiliza	Si existe	No utiliza	No existe	No utiliza	No existe	No existe	Si existe	Si utiliza	Si	SQL Server y Excel	No	No	Bajo	Alta	Simpl e	No aplica	Gran constructora
10	5	Interoperabilidad y Gestion Conoc.	Mala gestión de las cotizaciones	Si	No utiliza	Si existe	No utiliza	No existe	No utiliza	No existe	No existe	Si existe	Si utiliza	Si	SQL Server y Excel	No	No	Bajo	Baja	Simpl e	No aplica	Gran constructora
10	6	Diseño y Abastecimiento	Retraso de los materiales de los proveedores	Si	No utiliza	Si existe	No utiliza	Si existe	No utiliza	Si existe	No existe	Si existe	No utiliza	No	SQL Server y Excel	No	No	Bajo	Baja	Complejo	No aplica	Gran constructora
10	7	Diseño y Abastecimiento	Mal cálculo de materiales	Si	Si utiliza	Si existe	No utiliza	No existe	No utiliza	Si existe	No existe	No existe	No utiliza	Si	Oracle y Sybase Server	Si	Si	Bajo	Regular	Simpl e	No aplica	Mediana constructora
10	8	Diseño y Abastecimiento	Mala gestión de las cotizaciones	Si	Si utiliza	No existe	No utiliza	Si existe	No utiliza	Si existe	No existe	No existe	No utiliza	Si	Oracle y Sybase Server	No	No	Bajo	Regular	Simpl e	No aplica	Gran constructora

109	109	Diseño y Abastecimiento	Mal cálculo de materiales	Si	Si utiliza	Si existe	No utiliza	No existe	No utiliza	Si existe	No existe	No existe	No utiliza	Si	Oracle y Sybase Server	Si	Si	Bajo	Regular	Simpl e	No aplica	Mediana constructora
110	110	Diseño y Abastecimiento	Mal cálculo de materiales	Si	No utiliza	Si existe	No utiliza	No existe	No utiliza	No existe	No existe	Si existe	Si utiliza	Si	Oracle y Sybase Server	Si	Si	Bajo	Baja	Simpl e	No aplica	Mediana constructora
111	111	Planificación y Construcción	Mala gestión de las cotizaciones	No	No utiliza	Si existe	No utiliza	No existe	No utiliza	Si existe	No existe	No existe	No utiliza	No	Informix y otros	No	No	Bajo	Regular	Simpl e	No aplica	Pequeña constructora
112	112	Diseño y Abastecimiento	Retraso de los materiales de los proveedores	No	Si utiliza	No existe	No utiliza	Si existe	No utiliza	Si existe	No existe	Si existe	No utiliza	No	SQL Server y Excel	No	No	Bajo	Alta	Simpl e	No aplica	Gran constructora
113	113	Diseño y Abastecimiento	Retraso de los materiales de los	No	No utiliza	No existe	Si utiliza	Si existe	Si utiliza	Si existe	Si existe	Si existe	No utiliza	No	Informix y otros	No	No	Bajo	Alta	Complejo	No aplica	Gran constructora

114	114	Interoperabilidad y Gestion Conoc.	proveedores	No	No utiliza	Si existe	Si utiliza	Si existe	Si utiliza	Si existe	Si existe	Si existe	No utiliza	No	Oracl e y Sybase Server	No	No	Bajo	Alta	Simpl e	No aplica	Gran constr uctora
115	115	Interoperabilidad y Gestion Conoc.	Retraso de los materiales de los proveedores	No	Si utiliza	No existe	No utiliza	Si existe	No utiliza	Si existe	No existe	No existe	No utiliza	No	SQL Server y Excel	No	No	Bajo	Baja	Simpl e	No aplica	Gran constr uctora
116	116	Diseño y Abastecimiento	Mala gestión de las cotizaciones	No	Si utiliza	Si existe	Si utiliza	No existe	Si utiliza	Si existe	Si existe	No existe	No utiliza	No	SQL Server y Excel	No	No	Bajo	Alta	Simpl e	No aplica	Media na constr uctora
117	117	Diseño y Abastecimiento	Mal cálculo de materiales	No	No utiliza	Si existe	Si utiliza	No existe	Si utiliza	Si existe	Si existe	No existe	No utiliza	No	Oracl e y Sybase Server	No	No	Bajo	Regular	Simpl e	No aplica	Media na constr uctora

118	118	Planificación y Construcción	Mal cálculo de materiales	No	No utiliza	Si existe	Si utiliza	No existe	Si utiliza	Si existe	Si existe	No existe	No utiliza	No	Oracle y Sybase Server	No	No	Bajo	Regular	Simpl e	No aplica	Pequeña constructora
119	119	Diseño y Abastecimiento	Mal cálculo de materiales	No	No utiliza	Si existe	No utiliza	No existe	No utiliza	No existe	No existe	Si existe	Si utiliza	No	Oracle y Sybase Server	No	No	Bajo	Regular	Simpl e	No aplica	Mediana constructora
120	120	Diseño y Abastecimiento	Mala gestión de las cotizaciones	No	Si utiliza	No existe	No utiliza	Si existe	Si existe	No existe	No existe	No existe	No utiliza	No	SQL Server y Excel	No	No	Bajo	Regular	Simpl e	No aplica	Gran constructora
121	121	Interoperabilidad y Gestion Conoc.	Mal cálculo de materiales	No	No utiliza	No existe	No utiliza	Si existe	Si existe	No existe	No existe	No existe	No utiliza	No	Oracle y Sybase Server	No	No	Bajo	Alta	Simpl e	No aplica	Gran constructora
122	122	Diseño y Abastecimiento	Mala gestión de las cotizaciones	No	No utiliza	Si existe	No utiliza	No existe	Si existe	No existe	No existe	No existe	No utiliza	No	Oracle y Sybase Server	No	No	Alto	Baja	Simpl e	No aplica	Gran constructora

123	123	Diseño y Abastecimiento	Retraso de los materiales de los proveedores	No	No utiliza	Si existe	No utiliza	Si existe	No utiliza	No existe	No existe	Si existe	No utiliza	No	Oracle y Sybase Server	No	No	Bajo	Alta	Simpl e	No aplica	Gran constructora
124	124	Diseño y Abastecimiento	Mala gestión de las cotizaciones	No	No utiliza	No existe	No utiliza	Si existe	No utiliza	Si existe	No existe	No existe	No utiliza	No	Oracle y Sybase Server	No	No	Bajo	Alta	Simpl e	No aplica	Gran constructora
125	125	Planificación y Construcción	Mal cálculo de materiales	No	No utiliza	Si existe	No utiliza	No existe	No utiliza	Si existe	No existe	No existe	No utiliza	No	Oracle y Sybase Server	No	No	Bajo	Baja	Simpl e	No aplica	Pequeña constructora
126	126	Diseño y Abastecimiento	Retraso de los materiales de los proveedores	No	No utiliza	Si existe	Si utiliza	No existe	Si utiliza	Si existe	No existe	Si existe	No utiliza	No	Informix y otros	No	No	Bajo	Baja	Simpl e	No aplica	Gran constructora
127	127	Diseño y Abastecimiento	Mala gestión de las	No	No utiliza	Si existe	Si utiliza	Si existe	Si utiliza	Si existe	Si existe	No existe	No utiliza	No	Informix	No	No	Bajo	Alta	Simpl e	No aplica	Gran constructora

128	128	Planificación y Construcción	cotizaciones Mal cálculo de materiales	No	No utiliza	Si existe	No utiliza	No existe	No utiliza	No existe	No existe	Si existe	Si utiliza	No	y otros Oracle y Sybase Server	No	No	Bajo	Regular	Simpl e	No aplica	Pequeña constructora
129	129	Diseño y Abastecimiento	Mal cálculo de materiales	No	Si utiliza	No existe	No utiliza	Si existe	No utiliza	Si existe	No existe	No existe	No utiliza	No	SQL Server y Excel	No	No	Bajo	Regular	Simpl e	No aplica	Mediana constructora
130	130	Diseño y Abastecimiento	Retraso de los materiales de los proveedores	No	Si utiliza	Si existe	Si utiliza	Si existe	Si utiliza	Si existe	No existe	Si existe	No utiliza	No	SQL Server y Excel	No	No	Bajo	Baja	Complejo	No aplica	Gran constructora
131	131	Planificación y Construcción	Mal cálculo de materiales	No	No utiliza	Si existe	Si utiliza	No existe	Si utiliza	Si existe	Si existe	No existe	No utiliza	No	Informix y otros	No	No	Bajo	Regular	Simpl e	No aplica	Pequeña constructora
132	132	Diseño y Abastecimiento	Mal cálculo de	No	No utiliza	Si existe	Si utiliza	No existe	Si utiliza	Si existe	Si existe	No existe	No utiliza	No	SQL Server	No	No	Bajo	Regular	Simpl e	No aplica	Mediana

133	133	Diseño y Abastecimiento	material es Mala gestión de las cotizaciones	No	No utiliza	Si existe	No utiliza	No existe	No utiliza	Si existe	No existe	No existe	No utiliza	No	r y Excel Oracle y Sybase Server	No	No	Bajo	Regular	Simpl e	No aplica	constr uctora Gran constr uctora
134	134	Diseño y Abastecimiento	Retraso de los material es de los proveedores	No	No utiliza	No existe	No utiliza	Si existe	No utiliza	Si existe	No existe	Si existe	No utiliza	No	Oracle y Sybase Server	No	No	Bajo	Alta	Comp lejo	No aplica	Gran constr uctora
135	135	Diseño y Abastecimiento	Retraso de los material es de los proveedores	No	Si utiliza	Si existe	No utiliza	Si existe	No utiliza	No existe	No existe	Si existe	No utiliza	No	SQL Server y Excel	No	No	Bajo	Alta	Comp lejo	No aplica	Gran constr uctora
136	136	Diseño y Abastecimiento	Mal cálculo de material es	No	No utiliza	Si existe	No utiliza	No existe	No utiliza	Si existe	No existe	No existe	No utiliza	No	Oracle y Sybase Server	No	No	Bajo	Baja	Simpl e	No aplica	Media na constr uctora

137	137	Diseño y Abastecimiento	Mala gestión de las cotizaciones	No	Si utiliza	Si existe	No utiliza	No existe	No utiliza	Si existe	No existe	No existe	No utiliza	No	Oracle y Sybase Server	No	No	Bajo	Regular	Simpl e	No aplica	Gran constructora
138	138	Diseño y Abastecimiento	Retraso de los materiales de los proveedores	No	No utiliza	Si existe	Si utiliza	Si existe	Si utiliza	Si existe	No existe	Si existe	No utiliza	No	Informix y otros	No	No	Bajo	Alta	Complejo	No aplica	Gran constructora
139	139	Diseño y Abastecimiento	Mala gestión de las cotizaciones	No	No utiliza	Si existe	Si utiliza	No existe	Si utiliza	Si existe	Si existe	No existe	No utiliza	No	SQL Server y Excel	No	No	Bajo	Alta	Simpl e	No aplica	Gran constructora
140	140	Diseño y Abastecimiento	Mal cálculo de materiales	No	No utiliza	Si existe	No utiliza	No existe	No utiliza	Si existe	No existe	No existe	No utiliza	No	Oracle y Sybase Server	No	No	Bajo	Baja	Simpl e	No aplica	Mediana constructora
141	141	Interoperabilidad y Gestion Conoc.	Mal cálculo de materiales	No	Si utiliza	No existe	No utiliza	Si existe	No utiliza	Si existe	No existe	No existe	No utiliza	No	Oracle y Sybase	No	No	Bajo	Alta	Simpl e	No aplica	Gran constructora

142	142	Interoperabilidad y Gestion Conoc.	Retraso de los materiales de los proveedores	No	No utiliza	No existe	No utiliza	Si existe	No utiliza	Si existe	No existe	Si existe	No utiliza	No	Server Oracle y Sybase Server	No	No	Bajo	Alta	Complejo	No aplica	Gran constructora
143	143	Diseño y Abastecimiento	Retraso de los materiales de los proveedores	No	Si utiliza	Si existe	No utiliza	Si existe	No utiliza	No existe	No existe	No existe	Si utiliza	No	SQL Server y Excel	No	No	Bajo	Alta	Simple	No aplica	Gran constructora
144	144	Diseño y Abastecimiento	Retraso de los materiales de los proveedores	No	Si utiliza	No existe	No utiliza	Si existe	No utiliza	Si existe	No existe	No existe	Si utiliza	No	SQL Server y Excel	No	No	Bajo	Regular	Complejo	No aplica	Gran constructora
145	145	Diseño y Abastecimiento	Mal cálculo de materiales	No	No utiliza	Si existe	No utiliza	No existe	No utiliza	No existe	No existe	Si existe	Si utiliza	No	Oracle y Sybase	No	No	Bajo	Baja	Simple	No aplica	Mediana constructora

146	146	Diseño y Abastecimiento	Retraso de los materiales de los proveedores	No	No utiliza	Si existe	No utiliza	Si existe	Si utiliza	Si existe	No existe	Si existe	No utiliza	No	Server Oracle y Sybase Server	No	No	Bajo	Alta	Complejo	No aplica	Gran constructora
147	147	Diseño y Abastecimiento	Mala gestión de las cotizaciones	No	Si utiliza	Si existe	No utiliza	No existe	No utiliza	Si existe	No existe	No existe	No utiliza	No	SQL Server y Excel	No	No	Alto	Regular	Simpl e	No aplica	Gran constructora
148	148	Interoperabilidad y Gestion Conoc.	Mala gestión de las cotizaciones	No	Si utiliza	Si existe	No utiliza	No existe	No utiliza	Si existe	No existe	No existe	No utiliza	No	SQL Server y Excel	No	No	Bajo	Regular	Simpl e	No aplica	Gran constructora
149	149	Interoperabilidad y Gestion Conoc.	Mal cálculo de materiales	No	Si utiliza	Si existe	No utiliza	No existe	No utiliza	Si existe	No existe	No existe	No utiliza	No	SQL Server y Excel	No	No	Bajo	Alta	Simpl e	No aplica	Gran constructora
150	150	Diseño y Abastecimiento	Mala gestión de las	No	Si utiliza	No existe	No utiliza	Si existe	No utiliza	Si existe	No existe	No existe	No utiliza	No	SQL Server y Excel	No	No	Bajo	Baja	Simpl e	No aplica	Gran constructora

Total	150		cotizaciones	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
-------	-----	--	--------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

ANEXO 4 - BPM (Business Process Management)

Mapeo Actor – Proceso la Constructora AESA

Procesos		Actores																							
		Gerente General	Gerente de Operaciones	Gerente Comercial	Jefe de Calidad	Jefe de Obra	Jefe de Presupuestos de Obra	Jefe de Recursos Humanos	Jefe de Contabilidad	Jefe de Sistemas	Jefe de Seguridad	Jefe de Seguros y Riesgos	Jefe de Post-Venta	Jefe de Finanzas	Jefe de Legal	Administrador de Obra	Ingeniero de Producción	Asistente de Sistemas	Arquitecto	Asesor	Sash intermediario	Comprador	Almacenero	Operario	
Contabilidad y Finanzas	Generar Presupuesto													X											
	Gestionar Pagos							X																	
	Facturar Obra							X																	
	Gestionar evaluaciones del cliente													X											
	Gestionar Cobranzas							X																	
	Generar Estados Financieros							X																	
	Realizar cierre de periodo							X																	
Gestión	Difundir Normas Legales en Construcción		X																						

Procesos		Actores																							
		Gerente General	Gerente de Operaciones	Gerente Comercial	Jefe de Calidad	Jefe de Obra	Jefe de Presupuestos de Obra	Jefe de Recursos Humanos	Jefe de Contabilidad	Jefe de Sistemas	Jefe de Seguridad	Jefe de Seguros y Riesgos	Jefe de Post-Venta	Jefe de Finanzas	Jefe de Legal	Administrador de Obra	Ingeniero de Producción	Asistente de Sistemas	Arquitecto	Asesor	Sash intermediario	Comprador	Almacenero	Operario	
	Gestionar Reclamos		X																						
	Revisar y Evaluar el Contrato													X											
	Controlar el Cumplimiento del Contrato		X																						
Gestión de Planificación	Planificar Presupuesto																X								
	Planificar la movilización																X								
	Planificar las comunicaciones																X								
	Gestionar Alcance																X								
	Planificar adquisiciones																X								
	Planificar tiempos																X								
	Planificación económica y financiera																X								

Procesos		Actores																							
		Gerente General	Gerente de Operaciones	Gerente Comercial	Jefe de Calidad	Jefe de Obra	Jefe de Presupuestos de Obra	Jefe de Recursos Humanos	Jefe de Contabilidad	Jefe de Sistemas	Jefe de Seguridad	Jefe de Seguros y Riesgos	Jefe de Post-Venta	Jefe de Finanzas	Jefe de Legal	Administrador de Obra	Ingeniero de Producción	Asistente de Sistemas	Arquitecto	Asesor	Sash intermediario	Comprador	Almacenero	Operario	
	Planificar Riesgos																X								
	Planificar la Gestión de Producción																X								
	Evaluar PGO					X																			
Gest. de Seguridad, Salud y Medio	Realizar Plan de Seguridad, Salud y Medio ambiente									X															
	Realizar Planes diversos									X															
	Consolidar Planes									X															
	Monitorear y Controlar los planes									X															
	Investigar a las organizaciones sindicales																			X					
	Convocar sindicatos																					X			

Procesos		Actores																							
		Gerente General	Gerente de Operaciones	Gerente Comercial	Jefe de Calidad	Jefe de Obra	Jefe de Presupuestos de Obra	Jefe de Recursos Humanos	Jefe de Contabilidad	Jefe de Sistemas	Jefe de Seguridad	Jefe de Seguros y Riesgos	Jefe de Post-Venta	Jefe de Finanzas	Jefe de Legal	Administrador de Obra	Ingeniero de Producción	Asistente de Sistemas	Arquitecto	Asesor	Sash intermediario	Comprador	Almacenero	Operario	
Planificación Estratégica	Ver Situación Actual de la Empresa	X																							
	Generar Plan Estratégico	X																							
	Definir Implementación de Plan Estratégico	X																							
	Monitorear y evaluar Plan Estratégico	X																							
Post-Venta	Verificar procedencia de la solicitud											X													
	Identificar Reclamo																	X							
	Tramitar garantía											X													
	Ejecutar Reparación											X													
Constr	Consolidar Requerimientos de Obra															X									

Procesos		Actores																							
		Gerente General	Gerente de Operaciones	Gerente Comercial	Jefe de Calidad	Jefe de Obra	Jefe de Presupuestos de Obra	Jefe de Recursos Humanos	Jefe de Contabilidad	Jefe de Sistemas	Jefe de Seguridad	Jefe de Seguros y Riesgos	Jefe de Post-Venta	Jefe de Finanzas	Jefe de Legal	Administrador de Obra	Ingeniero de Producción	Asistente de Sistemas	Arquitecto	Asesor	Sash intermediario	Comprador	Almacenero	Operario	
	Equipar Obras Provisionales y Preliminares																X								
	Edificar la estructura					X																			
	Edificar la arquitectura					X																			
	Equipar instalaciones sanitarias y eléctricas					X																			
	Gestionar Informe Final de Resultados																	X							
Compras	Elaborar Requerimientos de Obra																X								
	Registrar Requerimientos															X									
	Solicitar Cotización																						X		
	Realizar Concurso																						X		

Procesos		Actores																						
		Gerente General	Gerente de Operaciones	Gerente Comercial	Jefe de Calidad	Jefe de Obra	Jefe de Presupuestos de Obra	Jefe de Recursos Humanos	Jefe de Contabilidad	Jefe de Sistemas	Jefe de Seguridad	Jefe de Seguros y Riesgos	Jefe de Post-Venta	Jefe de Finanzas	Jefe de Legal	Administrador de Obra	Ingeniero de Producción	Asistente de Sistemas	Arquitecto	Asesor	Sash intermediario	Comprador	Almacenero	Operario
	Otorgar Buena Pro																					X		
	Recepcionar O/C																							X
	Solicitar Cambios																						X	
	Tramitar Servicio																X							
Gestión Comercial	Elaborar Proyecciones Comerciales			X																				
	Realizar Prospección de Demanda			X																				
	Analizar Proyecto		X																					
	Elaborar Presupuestos de Obra					X																		
	Realizar Planificación de Obra				X																			
Gestión	Realizar Plan de Recursos Humanos						X																	

Procesos		Actores																							
		Gerente General	Gerente de Operaciones	Gerente Comercial	Jefe de Calidad	Jefe de Obra	Jefe de Presupuestos de Obra	Jefe de Recursos Humanos	Jefe de Contabilidad	Jefe de Sistemas	Jefe de Seguridad	Jefe de Seguros y Riesgos	Jefe de Post-Venta	Jefe de Finanzas	Jefe de Legal	Administrador de Obra	Ingeniero de Producción	Asistente de Sistemas	Arquitecto	Asesor	Sash intermediario	Comprador	Almacenero	Operario	
Gestión de	Gestionar Ingreso de Personal						X																		
	Evaluar Desempeño de Personal						X																		
	Gestionar Capacitaciones de Personal						X																		
	Gestionar Compensaciones y Beneficios						X																		
	Gestionar Retiro de Personal						X																		
Gestión de	Identificar Riesgos										X														
	Evaluar Riesgos										X														
	Identificar Seguros										X														
	Monitorear los Riesgos										X														

Procesos		Actores																							
		Gerente General	Gerente de Operaciones	Gerente Comercial	Jefe de Calidad	Jefe de Obra	Jefe de Presupuestos de Obra	Jefe de Recursos Humanos	Jefe de Contabilidad	Jefe de Sistemas	Jefe de Seguridad	Jefe de Seguros y Riesgos	Jefe de Post-Venta	Jefe de Finanzas	Jefe de Legal	Administrador de Obra	Ingeniero de Producción	Asistente de Sistemas	Arquitecto	Asesor	Sash intermediario	Comprador	Almacenero	Operario	
	Controlar Riesgos											X													
Gestión de Valor	Realizar Estudio de Factibilidad		X																						
	Proponer implementar Gestión de Valor		X																						
	Organizar sesión de información (Briefing)		X																						
	Gestionar alternativas en elementos de Construcción		X																						
	Evaluar desempeño de elementos del edificio		X																						
	Comparar proyecto por finalizar con expectativas iniciales		X																						
	Aprobar Proyecto Final		X																						

Procesos		Actores																							
		Gerente General	Gerente de Operaciones	Gerente Comercial	Jefe de Calidad	Jefe de Obra	Jefe de Presupuestos de Obra	Jefe de Recursos Humanos	Jefe de Contabilidad	Jefe de Sistemas	Jefe de Seguridad	Jefe de Seguros y Riesgos	Jefe de Post-Venta	Jefe de Finanzas	Jefe de Legal	Administrador de Obra	Ingeniero de Producción	Asistente de Sistemas	Arquitecto	Asesor	Sash intermediario	Comprador	Almacenero	Operario	
Gestión de Calidad	Establecer políticas y objetivos de calidad				X																				
	Desarrollar el alcance				X																				
	Gestionar Calidad				X																				
	Monitoreo y Control				X																				
	Realizar Pruebas de Inspección																								X
Sistemas de Información	Gestionar Service Desk								X																
	Gestionar accesos y permisos de Usuarios								X																
	Gestionar Plan de Proyecto								X																
	Gestionar soporte de Servicio								X																
	Gestionar Entrega de Servicio								X																

Procesos		Actores																							
		Gerente General	Gerente de Operaciones	Gerente Comercial	Jefe de Calidad	Jefe de Obra	Jefe de Presupuestos de Obra	Jefe de Recursos Humanos	Jefe de Contabilidad	Jefe de Sistemas	Jefe de Seguridad	Jefe de Seguros y Riesgos	Jefe de Post-Venta	Jefe de Finanzas	Jefe de Legal	Administrador de Obra	Ingeniero de Producción	Asistente de Sistemas	Arquitecto	Asesor	Sash intermediario	Comprador	Almacenero	Operario	
	Analizar conformidad con el usuario								X																
	Implementar Proyecto																	X							
	Desplegar Proyecto																	X							
Total de procesos por actor		4	11	2	4	5	1	6	5	6	4	5	3	2	1	1	14	2	1	1	1	3	2	1	

Fuente: Elaboración de las entrevistas con la empresa AESA