

UNIVERSIDAD RICARDO PALMA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE TITULACIÓN POR TESIS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**ESTUDIO DE TECNICAS Y HERRAMIENTAS PARA LA
GESTION DE RIESGOS EN LA ETAPA DE
CONSTRUCCION DE UNA OBRA**

TESIS

**PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

PRESENTADO POR:

BACH. HURTADO HERMOZA FRANCISCO AMADOR

BACH. MORAN ESPINOZA ROBERTO JAHIRO

ASESOR: ING. ENRIQUE LUIS TORRES PÉREZ

LIMA – PERÚ

AÑO: 2015

Dedicatoria

A mis Padres, por todo su sacrificio en estos años, Ser parte de mi formación profesional y valores como persona, que es lo mejor que Dios me ha dado.

Roberto Jahiro Moran Espinoza

Dedicatoria

A mi familia en el cielo y en la tierra por ser el cimiento de mi formación académica, personal y espiritual. Y al Señor de los Milagros por guiarme en el camino de la fe.

Francisco Amador Hurtado Hermoza

Agradecimiento

Queremos expresar nuestra gratitud a nuestro asesor el Ing. Enrique Torres que con su apoyo incondicional, sus consejos y su paciencia fueron fundamentales para la conclusión de esta presente tesis

Índice Temático

| | |
|--|----|
| INTRODUCCION | 1 |
| CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 2 |
| 1.1 Descripción de la realidad problemática | 2 |
| 1.2 Formulación del Problema | 3 |
| 1.2.1 Problema Principal | 3 |
| 1.2.2 Problemas Secundarios | 4 |
| 1.3 Objetivos de la Investigación | 4 |
| 1.3.1 Objetivo Principal | 4 |
| 1.3.2 Objetivo secundarios | 5 |
| 1.4 Justificación de la Investigación | 5 |
| 1.5 Limitaciones de la Investigación | 7 |
| 1.6 Viabilidad de la Investigación | 7 |
| CAPITULO II: MARCO TEORICO | 8 |
| 2.1 Antecedentes de la Investigación | 8 |
| 2.1.1 En el Ámbito Internacional | 8 |
| 2.1.2 En el Ámbito Nacional | 11 |
| 2.2 Definición de gestión de Riesgo en la Obra | 12 |
| 2.3 Fases de la Gestión de Riesgo en la Obra | 13 |
| 2.3.1 Identificación del Riesgo | 14 |
| 2.3.2 Registro del Riesgo | 14 |
| 2.3.3 Análisis del Riesgo | 15 |
| 2.3.4 Respuesta al Riesgo | 17 |
| 2.4 Formulación de la Hipótesis | 18 |
| 2.4.1 Hipótesis General | 18 |
| 2.4.2 Hipótesis Especifica | 19 |
| 2.4.3 Variables | 19 |
| 2.4.4 Definición Conceptual de las Variables | 20 |
| 2.4.5 Operacionalización de Variables | 21 |

| | |
|---|----|
| CAPITULO III: DISEÑO METODOLOGICO | 22 |
| 3.1 Metodología | 22 |
| 3.2 Tipo y Diseño de la Investigación | 22 |
| 3.2.1 Tipo | 22 |
| 3.2.2 Diseño | 23 |
| 3.3 Población y Muestra | 24 |
| 3.3.1 Población | 24 |
| 3.3.2 Muestra | 24 |
| 3.3.3 Criterio de selección | 25 |
| 3.3.4 Criterios de inclusión | 25 |
| 3.3.5 Criterios de Exclusión | 25 |
| 3.4 Técnicas de Recolección de datos | 26 |
| 3.4.1 Técnicas | 26 |
| 3.4.2 Encuesta | 26 |
| 3.4.3 Descripción de los Instrumentos | 26 |
| 3.4.4 Frecuencia y Probabilidad | 27 |
| 3.5 Aspectos Éticos | 28 |
| CAPITULO IV: GESTION DE RIESGOS EN UNA OBRA | 29 |
| 4.1 Técnicas y Herramientas para la identificaciones de Riesgos | 29 |
| 4.2 Técnicas y Herramientas para el Análisis de Riesgo | 34 |
| 4.3 Técnicas de Respuesta a los Riesgos: Estrategias para Amenazas | 36 |
| 4.4 Áreas de Riesgos en una obra | 37 |
| 4.4.1 Área de Producción | 37 |
| 4.4.2 Área de Control de Proyectos | 38 |
| 4.4.3 Área de Administración | 39 |
| 4.4.4 Área de Calidad | 41 |
| 4.4.5 Área de Prevención de Riesgos y Salud Ocupacional | 42 |
| CAPITULO V: PROPUESTA TECNICA PARA LA GESTION DE | |
| RIESGOS | 44 |
| 5.1 Antecedentes:" Encuestas para el Análisis de Riesgo en una obra | 44 |
| 5.2 Definición de la Matriz de Riesgo | 50 |
| 5.3 Planteamiento de la Matriz de Riesgos | 50 |

| | |
|---|----|
| 5.4 Reflejo de las Encuestas | 52 |
| 5.4.1 Frecuencia de Riesgos por Área | 54 |
| 5.5 Propuesta Técnica Matriz de Riesgo | 58 |
| 5.6 Planteamiento del Panel de Control | 61 |
| CAPITULO VI: PRESENTACION DE RESULTADOS | 66 |
| 6.1 Análisis e interpretación de los resultados | 66 |
| 6.2 Contrastación de la Hipótesis | 68 |
| 6.3 Discusión | 69 |
| CONCLUSIONES | |
| RECOMENDACIONES | |
| BIBLIOGRAFIA | 72 |
| ANEXOS | 73 |
| Anexo 1: Matriz de Consistencia | 73 |
| Anexo 2: Cuadro Operacional | 74 |

Índice de Cuadros

| | |
|---|----|
| Cuadro N°1: Probabilidad vs Consecuencias | 10 |
| Cuadro N°2: Definición de Cada Nivel de Riesgos | 10 |
| Cuadro N°3: Enfoque entre modelo tradicional y el enfoque nuevo Acerca de la Evaluación de Riesgos | 11 |
| Cuadro N°4: Categorías de Riesgos en un Proyecto de Construcción | 12 |
| Cuadro N°5: Variables | 19 |
| Cuadro N°6: Definición conceptual de las Variables | 20 |
| Cuadro N°7: Definición conceptual de las Variables | 20 |
| Cuadro N°8: Operacionanlizacion de Variables | 21 |
| Cuadro N°9: Ejemplo de Lista de Control de Proceso (checklist) | 31 |
| Cuadro N°10: Ejemplo de Lista de control de Procesos Específica para administración de contratos | 32 |
| Cuadro N°11: Reflejo de las Encuestas, priorización de las Área | 52 |
| Cuadro N°12: Reflejo de las Encuestas, áreas con mayor concurrencia De riesgo (probabilidad) | 53 |
| Cuadro N°13: Matriz de Riesgo | 60 |
| Cuadro N°14: Análisis de la Gestión del Riesgos a partir de su Determinado riesgo | 63 |

Índice de Tabla

| | |
|--|----|
| Tabla N°1: Valores Aplicable a cada proceso según probabilidad e impacto | 35 |
| Tabla N°2: Valores aplicables a cada proceso según su probabilidad e impacto para la matriz de riesgos | 51 |
| Tabla N°3: Valores aplicables a cada proceso según su probabilidad e impacto para la matriz de riesgos | 51 |
| Tabla N°4: Estrategia de Respuesta para aplicar a cada determinado riesgo | 51 |
| Tabla N°5: Porcentajes Obtenidos de la media del probabilidad e impacto de los riesgos en cada obra luego convertidos a factores | 61 |
| Tabla N°6: Calculo del Patrón Cuantitativo Riesgo en impacto de obra | 62 |
| Tabla N°7: Panel de Control | 65 |

Índice de Figuras

| | |
|--|----|
| Figura N°1: Priorización de las áreas según su impacto en obra | 53 |
| Figura N°2: Áreas con mayor concurrencia de riesgos | 54 |
| Figura N°3: Riesgos más frecuentes en el área de producción | 55 |
| Figura N°4: Riesgos frecuentes en el área de control de proyectos | 55 |
| Figura N°5: Riesgos más frecuentes en el área de administración | 56 |
| Figura N°6: Riesgos más frecuentes en el área de Calidad | 57 |
| Figura N°7: Riesgos más frecuentes en el área de Prevención de riesgos Y salud ocupacional | 57 |
| Figura N°8: Análisis de la Gestión del Riesgo según los resultados obtenidos del panel de control | 67 |

Índice de Gráficos

| | |
|--|----|
| Gráfico N°1: Fases de la Gestión de Riesgos en una obra | 13 |
| Gráfico N°2: Proceso de la Investigación | 24 |
| Gráfico N°3: Organigrama de la Empresa Cosapi S.A | 33 |
| Gráfico N°4: Ejemplo de RiskMapping para determinados procesos | 34 |
| Gráfico N°5: Técnicas de Respuesta a los Riesgos | 36 |
| Gráfico N°6: Áreas Básicas para el control de los riesgos en un obra | 37 |
| Gráfico N°7: Rango de Análisis para la gestión del riesgo en una obra | 62 |
| Gráfico N°8: Ejemplo para llenar el Panel de Control | 64 |
| Gráfico N°9: Resultados Obtenidos insertados en el rango de Análisis para la gestión del riesgos en una obra | 66 |
| Gráfico N°10: Cuando se afronta un riesgo | 67 |

Índice de Fotografías

| | |
|---|----|
| Fotografía N°1: Cuadrilla realizando excavación manual | 38 |
| Fotografía N°2: Oficina Administrativa | 39 |
| Fotografía N°3: Almacén de Obra | 40 |
| Fotografía N°4: Técnico realizando el ensayo del cono de Abram | 41 |
| Fotografía N°4: Técnico realizando el ensayo de densidad de campo | 42 |
| Fotografía N°5: Charla de Seguridad antes de iniciar la jornada laboral | 43 |

RESUMEN

Hoy en día en las construcciones de obra se requiere un mejor manejo de los riesgos e incertidumbres que afectan a las mismas. La falta de seguridad en las obras y la falta de comunicación y coordinación entre procesos son algunas causales de riesgos que amenazan el logro de toda obra en construcción. Controlar mejor los riesgos que se origina en cada proceso para tener un manejo de los riesgos. Pese a ello, no es común ver que se aplique una buena técnica y herramienta para la gestión de riesgos para cada proceso o área de una obra.

El proceso de la Gestión de Riesgos comienza por la identificación riesgos e incertidumbres en todas las áreas del ciclo de vida de la obra, seguida por el análisis de riesgos. Posteriormente una vez definidas la probabilidad e impacto en la etapa de análisis, se procese a planificar la respuesta a los riesgos, el tipo de respuesta al riesgo será aceptar, mitigar o evitar. Desarrollándolo en cada proceso que comprende la obra (Producción, Calidad, Control de Proyectos, Prevención de Riesgos y Salud Ocupacional y Administración).

PALABRAS CLAVE

Gestión, Riesgo, Técnicas y Herramientas.

ABSTRACT

Today in the site buildings better management of risks and uncertainties that affect them is required. The lack of safety on construction sites and the lack of communication and coordination processes are some causes of risks that threaten the achievement of the entire construction site. Better control the risks arising in each process to have a risk management. Nevertheless, it is not common to see a good technique and tools for risk management for each process or area of work is applied.

The process of risk management begins with identifying risks and uncertainties in all areas of the life cycle of the work, followed by risk analysis. Then once the likelihood and impact at the stage of analysis defined, it is processed in planning the response to risk, type of risk response will accept, mitigate or prevent. Developing it in each process comprising the work (Production, Quality Control Project, and Occupational Risk Prevention and Health Administration).

KEYWORDS

Management, Risk, Technique and Tools

INTRODUCCION

“La industria de la construcción, al igual que cualquier área de negocio, se desarrolla en términos de incertidumbre, siendo por tanto el riesgo una característica inherente a la misma que debe ser abordado de una forma sistemática para evitar que suponga un lastre a la viabilidad de los proyectos que se estén acometiendo o se quieran acometer con suficientes garantías de éxito” (Universidad de Granada, Gestión de Riesgos en Proyectos de Ingeniería)”

En la Actualidad la mayoría de empresas que se dedican al rubro de la construcción, ejecutan obras sin tener en cuenta los riesgos que se susciten en cada obra y no se dan cuenta que los riesgos son los que por cualquier motivo afecta directa o indirectamente a ejecución de una obra por otra parte también podría ser que no cuentan con una técnica y herramienta de gestión de riesgos adecuada. Sin embargo hay pocas Empresas que si cuenta con técnicas y herramientas para un uso adecuado y correcto de las mismas para la construcción de una obra.

Estos riesgos e incertidumbres deberían ser identificados y controlados mediante una adecuada Gestión de Riesgos, que considere la aplicación de técnicas y herramientas de gestión, que garanticen una efectiva construcción de una obra, asegurando de esta manera el valor del mismo. Identificar tempranamente los riesgos e incertidumbres de una obra nos permite poder manejarlos de una manera efectiva.

Partiendo de esa idea que la mayoría de las empresas no cuenta con una técnica y/o herramienta para la gestión de riesgos, nos planteamos en realizar un panel de control que realiza un diagnostico general en tiempo real .Como se está llevando la gestión de riesgo en la construcción de una obra e identificara posibles efectos así como soluciones en el plazo y a su vez que la construcción sea efectiva en todo su desarrollo

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

La construcción en el Perú en la última década, ha tenido un crecimiento sin precedente, debido al auge de la economía nacional, las inversiones tanto nacionales como extranjeras, la demanda interna del sector inmobiliario, el arribo de empresas internacionales y el afianzamiento de empresas nacionales en el mercado de la construcción.

Tal crecimiento desmedido ha hecho que existan factores por los cuales sucedan problemas en las obras de construcción, en primer lugar , la falta de cumplimiento de plazos de ejecución que se da debido a cronogramas mal formulados , actividades pobremente ejecutadas , falta de mano de obra calificado , etc. .

En segundo lugar el flujo de caja por parte de la empresa contratista, que puede darse debido al atraso en los pagos de las valorizaciones mensuales, inadecuada administración logística para la compra de materiales y herramientas, inadecuada administración financiera de los recursos económicos que deben estar abocados la obra, etc. Ejemplo: Una empresa contratista mediana usualmente ejecuta obras en paralelo, en ocasiones la administración financiera ve conveniente asignar los recursos económicos de una obra a otra con la finalidad de dar solución a una eventualidad.

En tercer lugar , agentes externos a la ejecución de la obra como ; el sindicato de construcción civil , población , permisos locales o municipales , tipo de cambio del dólar , ejemplo : Los gremios de construcción civil se sectorizan por zonas en un determinado distrito, el cual será representado por un Delegado Sindicalista el cual promoverá el ingreso de sus compañeros inscritos en su base sindical a la obra en ejecución , los cuales en la mayoría de los casos no se encuentran debidamente capacitados para realizar actividades especializadas lo que generara: horas hombre desperdiciadas , bajo rendimiento, riesgo laboral, etc.

En cuarto lugar factores referidos a problemas constructivos: que pueden darse debido incompatibilidad del terrenos, especificaciones técnicas inadecuadas de

los materiales a emplearse en la obra , falta de seguimiento a las tareas programadas para una determinada jornada laboral , falta de compromiso del personal profesional responsable de la obra , falta de constructividad .

Sin embargo, esto no quiere decir que la construcción haya mejorado por el motivo que las empresas solo se dedican a construir y no fijarse en los riesgos que lleva a la tales como riesgos económicos, laborales, sindicales y administrativos (permisos), etc. Se quiere decir que hay que tener una adecuada gestión de riesgos para controlar lo antes mencionado, ver cuál es el que incide más en la obra, darle un mayor análisis desde el inicio y durante la ejecución de la misma, para no caer en la situación que se viene dando en las empresas por falta de control de estos riesgos y por lo consiguiente no generar pérdidas como tiempo, dinero, horas hombre, horas máquina, además de pérdida de vida del personal que trabaja en obra.

Por tal motivo viendo la realidad en que las empresas manejan este tipo de problemas y al no tener un control adecuado tanto en el inicio y durante la ejecución de la obra, la construcción induce cada vez más a las empresas constructoras a aplicar nuevas técnicas y herramientas de gestión, orientadas al mejor manejo de sus obras y al logro de sus objetivos. Queda claro entonces que existe la necesidad de una mejora en la gestión de riesgos en las obras de construcción, desde la etapa inicial de planeamiento hasta la etapa final de ejecución de la obra. Este estudio está orientado a cubrir dicha necesidad, específicamente durante la etapa de ejecución de la obra.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema principal

Las empresas contratistas como sabemos tienen riesgos de diferentes índoles en la construcción de obras debido a la falta de control en el desarrollo de los procesos constructivos de la obra, no habiendo una herramienta para medir los riesgos en los procesos de ejecución, contando con estas herramientas consideramos que los procesos podrían ser más eficientes y minimizarían el riesgo, por tal motivo se plantea: De qué

manera el estudio de técnicas y herramientas para la gestión de riesgos, contribuye a una efectiva ejecución de una obra

1.2.2 Problemas secundarios

- Hay que tener en cuenta que para la elaboración de un plan de ejecución de una obra, se conocerá ciertos riesgos que suscitarán en determinados procesos de ejecución; para hacer frente a estos se deberá proponer un plan más eficiente, es decir una estrategia en gestión de riesgos que pueda ser cuantificable y medida muy rápidamente por tal motivo consideramos importante: En qué medida la implementación de estrategias en la gestión de riesgos, incide en una efectiva planificación de obra.
- El profesional calificado responsable de la construcción de una obra, deberá mejorar las habilidades constructivas para incrementar el rendimiento, obteniendo beneficio tanto para el empleado como para el empleador, sin que suscite eventualidad al momento de desarrollar su actividad, de esta manera se planteó: De qué forma el uso de los recursos gerenciales, contribuye a utilizar mejor las habilidades en la ejecución de una obra.
- Nos hemos percatado de que la tecnología avanza y con ello la medición de riesgos, que se da a través de los estudios de gestión de riesgos para mejorar los procesos que se realizan, por tal motivo nace la interrogante: De qué manera el vertiginoso avance tecnológico en la gestión de riesgos, permite utilizar mejor los conocimientos en la ejecución de la obra.

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo principal

En la construcción podemos dar a conocer que hay riesgos que se pueden minimizar y hasta desaparecer mediante un buen estudio y herramientas de trabajo para que así se desarrolle una buena ejecución de obra y no haya ningún problema en dicha actividad por eso se planteó: Analizar la manera

mediante la cual el estudio de técnicas y herramientas para la gestión de riesgos, contribuye a una efectiva ejecución de obra

1.3.2 Objetivos secundarios

- Nosotros mediante medidas de implementación se puede llegar a tener un control de la actividad a través mecanismos que nos sirvan de conocimiento de dichos riesgos y nos den una planificación mejorada o adecuada de la obra siendo importante: Evaluar en qué medida la implementación de estrategias en la gestión de riesgos, incide en una efectiva planificación de obra.
- En la construcción de una obra nosotros queremos dar a conocer o dar a entender que mediante un mejor uso de los recursos se mejora la habilidad para poder desarrollar sin ningún riesgo los procesos por eso se plantea: Explicar de qué forma el uso de los recursos gerenciales, contribuye a utilizar mejor las habilidades en la ejecución de una obra.
- En la actualidad se viene realizando actualización al estudio de la gestión de riesgos en la construcción de una obra los cuales pretendemos adaptarlos a nuestra investigación de tal manera que nos brinde un mejor control de las actividades de una obra por intermedio de una matriz de riesgos, por tal motivo se plantea: Analizar de qué manera el vertiginoso avance tecnológico en la gestión de riesgos, permite utilizar mejor los conocimientos en la ejecución de obra.

1.4 Justificación de la investigación

“La construcción es una industria muy propensa a los riesgos con no mucha experiencia, en el manejo de riesgos. Como consecuencia de esto, aquellos que participan en la industria, han soportado los resultados del fracaso bajo la forma de inusitadas demoras en completar los proyectos, con un costo que sobrepasa al costo presupuestado y en ocasiones no han logrado cumplir con los estándares de calidad y las exigencias operacionales. Así entonces un análisis y gestión de riesgos asociados a la construcción sigue siendo un gran

desafío para aquellos que se dedican a la construcción.” Revista Ingeniería de la Construcción Vol. N°17 (2002), Artículo: Evaluación de las prácticas de gestión de riesgo de los contratistas generales en Florida – EEUU.

“La industria de la construcción; debido al carácter nómada que le caracteriza, a que cada proyecto difiere del siguiente, a que cada sitio de proyecto tiene características distintas y a que sus participantes normalmente cambian con cada proyecto; tiene un número relativamente elevado de riesgos de fallo, en comparación con muchas otras industrias.” Villar, Sergio. (2011) Gestión de Riesgos asociados a un Proyecto de Construcción de un Edificio. Universidad Politécnica de Cataluña –España.

La investigación se justifica porque permitirá sincronizar acciones y objetivos mediante el uso efectivo de las técnicas y herramientas para la construcción de una obra, el uso de los recursos para cumplir las metas previamente definidas. Generar un proceso de Gestión de Riesgo que se desarrollara con estrategia para mejorar la implementación en la gestión de riesgos y que esta estrategia ayude a identificar, analizar y dar respuesta positiva a los principales riesgos asociados a una construcción que comprende la planeación, organización, dirección, monitoreo, control y evaluación en cada fase de la ejecución de una obra. Involucra procesos relacionados con la planeación, la provisión y el uso de los recursos necesarios para mejorar las habilidades en la ejecución de una obra, efectuar el seguimiento de la ejecución y evaluar el mismo para obtener una matriz de análisis de riesgos que nos permita controlar los procesos y medirlos; para luego cuantificarlos y llegando a un resultado provechoso para mitigarlo minimizar los riesgos.

Por tal motivo esta investigación es provechosa con el aporte que se le da a la ingeniería, también le da un valor agregado a la construcción de una obra para tener un control de los riesgos que se vienen dando con el avance en la construcción a lo largo de estos años, por eso el énfasis en dar un control que genere la rápida detención y solución de los riesgos en los procesos de una construcción en una obra.

1.5 Limitaciones de la investigación

Para la investigación hemos encontrado información (Libros, Revistas, Manuales, etc.) del tema de estudio, pero con referencia a todo el proyecto de ingeniería, encontrándose gran variedad de información mediante el cual hemos recogido algunos temas referenciales para tomar como base para el comienzo de nuestra investigación con respecto a la gestión de riesgos en obra.

Pero con respecto a la gestión de riesgos en la construcción de una obra hay muy poca información por estar esta especialidad de la ingeniería en sus primeros pasos de investigación en el ámbito nacional.

1.6 Viabilidad de la investigación

Esta investigación es viable, porque nos permite darnos cuenta de los riesgos que se originan en los procesos que se realiza en la etapa de la construcción de obra por el cual pretendemos conocer a través de la gestión de riesgos, los riesgos más influyentes en una construcción de obra y poder darles solución o minimizar estos riesgos, la información es muy poca y tendremos que crear una base de control de riesgos en los procesos, para luego poder cuantificarlos en obra con un mayor conocimiento de los procesos que se va a realizar siendo necesario tener en cuenta la disponibilidad de recursos financieros, económicos, humanos y materiales.

Por eso resulta viable esta investigación porque brindaremos información para una base para posibles estudios o mejoras a través de herramientas que se puedan realizar en el ámbito de la gestión de riesgos en la etapa de construcción de una obra.

CAPITULO II: MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes de la Investigación

2.1.1 En el ámbito Internacional

“La Gestión de los Riesgos del Proyecto incluye los procesos relacionados con llevar a cabo la planificación de la gestión, la identificación, el análisis, la planificación de respuesta a los riesgos, así como su monitoreo y control en un proyecto. Los objetivos de la Gestión de los Riesgos del Proyecto son aumentar la probabilidad y el impacto de eventos positivos, y disminuir la probabilidad y el impacto de eventos negativos para el proyecto” (PMBOK 2009)

“La industria de la construcción, al igual que cualquier área de negocio, se desarrolla en términos de incertidumbre, siendo por tanto el riesgo una característica inherente a la misma que debe ser abordado de una forma sistemática para evitar que suponga un lastre a la viabilidad de los proyectos que se estén acometiendo o se quieran acometer con suficientes garantías de éxito” (Universidad de Granada, Gestión de Riesgos en Proyectos de Ingeniería)

“Durante mucho tiempo la metodología de gerencia de riesgos no ha sido aprovechada por la gran mayoría de las constructoras a pesar de los beneficios que ésta ofrece. La falta de conocimiento y los prejuicios sobre la aplicación de la misma que tiene la gran mayoría de las constructoras han hecho de la administración de riesgo una herramienta al alcance de pocos. Paralelo, a esta situación, la distribución de los riesgos de los proyectos de construcción entre el constructor y el cliente cada vez más justa pasando de una situación donde el cliente tenía la responsabilidad de la gran mayoría de los riesgos a una situación donde ahora los constructores han aceptado una mayor responsabilidad sobre aquellos riesgos que antes no eran de su responsabilidad.” (Congreso Iberoamericano de Ingeniería de Proyectos, Gestión de Riesgos en Proyectos de Construcción)

La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) detalla el proceso de Gestión de Riesgos:

- **Planificar la Gestión de Riesgos:** Es el proceso por el cual se

define cómo realizar las actividades de gestión de los riesgos para un proyecto.

- **Identificar los Riesgos:** Es el proceso por el cual se determinan los riesgos que pueden afectar el proyecto y se documentan sus características.
- **Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos:** Es el proceso que consiste en priorizar los riesgos para realizar otros análisis o acciones posteriores, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia y el impacto de dichos riesgos.
- **Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos:** Es el proceso que consiste en analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados sobre los objetivos generales del proyecto.
- **Planificar la Respuesta a los Riesgos:** Es el proceso por el cual se desarrollan opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto.
- **Monitorear y Controlar los Riesgos:** Es el proceso por el cual se implementan planes de respuesta a los riesgos, se rastrean los riesgos identificados, se monitorean los riesgos residuales, se identifican nuevos riesgos y se evalúa la efectividad del proceso contra riesgos a través del proyecto

En lo expuesto se dio referencias de cómo va evolucionando el tema de la gestión de riesgos en el ámbito internacionales, que con su desarrollo organizacional a lo largo del tiempo a generado técnicas y herramientas que le han facilitado la identificación de riesgos afines a diferentes tipos de obras de construcción.

Habiendo así una herramienta que coexiste en las diferentes empresas contratistas en el último tiempo siendo esta la “matriz de riesgos”, ya que gestiona eficazmente los riesgos para garantizar resultados concordantes con los objetivos estratégicos de la organización.

La matriz es una herramienta flexible que documente y evalúe de manera integral el riesgo de una organización, a partir de lo cual se realiza un diagnostico objetivo de la situación en la cual podremos alcanzar a definir

los riesgos puros (no se han implementado ninguna medida de control, y se evalúa como alto, moderado o leve). Ver cuadro N°1 y cuadro N°2 .

| PROBABILIDAD | CONSECUENCIAS | | | | |
|--------------|----------------|----------|----------|---------|--------------|
| | Insignificante | Menor | Moderado | Mayor | Catastrofica |
| Raro | Bajo | Bajo | Moderado | Alto | Alto |
| Improbable | Bajo | Bajo | Moderado | Alto | Extremo |
| Posible | Bajo | Moderado | Alto | Extremo | Extremo |
| Probable | Moderado | Alto | Alto | Extremo | Extremo |
| Casi Seguro | Alto | Alto | Extremo | Extremo | Extremo |

Cuadro N°1 : Probabilidad vs Consecuencia , Fuente : Asegurando el Valor en Proyectos de Construcción Un estudio de Técnicas y Herramientas de Gestión de Riesgos en la Etapa de Construcción

| | |
|-----------------|---|
| Extremo | Riesgos Extremo : Deben ponerse en conocimiento del Gerente General y Gerente de Obra y ser Objeto de Seguimiento permanente |
| Alto | Los riesgos altos requieren la atención del Gerente de Obra |
| Moderado | Los riesgos moderados deber ser objeto de seguimiento adecuado por parte de el Residente de Obra y sus Asistentes |
| Bajo | Los riesgos bajos deben ser objeto de seguimiento por parte de los Capataces de Grupo |

Cuadro N°2: Definición de Cada Nivel de Riesgos, Fuente: Asegurando el Valor en Proyectos de Construcción Un estudio de Técnicas y Herramientas de Gestión de Riesgos en la Etapa de Construcción

Para la elaboración de una matriz de riesgos es posible partir de las siguientes preguntas:

¿Cómo se construye una matriz de riesgos?

¿Se trata de una actividad habitual?

¿Cuántas personas participan en esta actividad?

¿Esta actividad requiere una importante competencia en términos de formación, conocimientos o experiencia?

¿Cuáles son los controles operacionales definidos?

¿Existen equipos involucrados?

¿Cuáles son las condiciones ambientales existentes?

¿Qué tipos de materiales se utilizan en los procesos?

¿Cómo se organiza el trabajo en las áreas donde se realizan las actividades?

¿Hay presencia de agentes nocivos para la salud que puedan causar enfermedades?

2.1.2 En el ámbito Nacional

En el ámbito nacional la gestión de riesgos es poco difundida, en el sector de la construcción, solo es tomada en cuenta por las grandes empresas del rubro las cuales aplican planes de gestión de riesgos para cada determinada obra, por otro lado la gestión de riesgos no es aplicada por las medianas y pequeñas empresas tanto por desconocimiento o por falta de interés.

En los últimos años las tendencias nacionales han registrado un importante cambio de visión en cuanto a la gestión de riesgos: de un enfoque de gestión tradicional hacia una gestión basada en la identificación, monitoreo, control, medición y divulgación de los riesgos. En el siguiente Cuadro N°3 se muestra la diferencia entre el modelo tradicional y el nuevo enfoque de evaluación de la gestión de riesgos, según las últimas tendencias:

| ESQUEMA ANTERIOR | ENFOQUE NUEVO |
|--|---|
| La evaluación de riesgo es histórica y se desempeña eventualmente | La evaluación de riesgo es continua y recurrente |
| La evaluación de riesgo detecta y reacciona | La evaluación de riesgo anticipa y previene |
| La evaluación de riesgo se enfoca en las transacciones financieras y los controles internos | La evaluación de riesgo se enfoca en la identificación, medición y control de riesgos, velando que la organización logre sus objetivos con un menor impacto de riesgo posible. |
| Cada función es independiente. Pocas funciones tratan de la evaluación de riesgo. | La evaluación de riesgo esta integrada en todas las operaciones y líneas de negocios. |
| No hay política de evaluación de riesgos | La política de evaluación de riesgo es formal y claramente entendida. |

Cuadro N°3: Enfoque entre el modelo tradicional y el enfoque nuevo acerca de la Evaluación de Riesgos, Fuente: Manual de Obra para análisis de riesgos de la empresa

JLV Consultores S.A.C

2.2 Definición de Gestión de Riesgos en la Obra

Es el procedimiento mediante el cual se controla el nivel de riesgo con la finalidad de atenuar sus efectos, sumando un valor agregado de riesgo a cada uno de los procesos de la obra.

El autor Al-bahar en el año 1990 en su libro: *Systematic Risk Management Approach for Construction Projects*, describe las principales categorías de riesgos en la etapa de construcción de una obra (ver cuadro N°4):

| Categorías de Riesgo de un Proyecto de Construcción | | | | | |
|--|-------------------------------------|--|---------------------------------------|---|---|
| Fuerza Mayor | Físico | Financiero y Económico | Político y medio Ambiente | De Diseño | Relacionado con la Construcción |
| Inundación | Accidentes Laborales | Inflación | Cambios en leyes y reglamentos | Diseño Incompleto | Demoras ocasionadas por clima |
| Terremoto | Daño al Equipo | Disponibilidad de fondos de cliente | Guerras y desordenes civiles | Diseño defectuoso | Disputas laborales y huelgas |
| Deslizamientos | Robo de materiales y equipos | Fluctuación en tipo de cambio | Permisos y Autorizaciones | Errores y Omisiones | Condiciones de terreno distintas |
| Incendios | Daño a la estructura | | Expropiación | Especificaciones inadecuadas | Trabajo defectuoso |
| Rayos | | | Embargos | Condiciones de terreno distintas | Fallas en los equipos |

Cuadro N°4: Categorías de Riesgo en un proyecto de construcción

Si lo vemos desde el punto de vista de administrar una obra: los efectos más críticos del riesgo se podrían resumir de la siguiente manera:

- Incumplimiento presupuestal
- Incumplimiento de plazo de ejecución
- Incumplimiento de la calidad requerida

Por otro lado, Smith en su libro *BestValue in Construction*, (2002) brinda una visión más amplia: "El término Gestión de Riesgos es usado por diferentes sectores industriales para describir actividades discretas que ocurren tanto en diferentes puntos del ciclo de vida del proyecto como en procesos cíclicos o

repetitivos implicando diferentes niveles de certeza y posiblemente diferentes metodologías.”

Los objetivos de la Gestión de riesgos según el PMI y otros autores serian:

- Aumentar la probabilidad y el impacto de los eventos positivos del proyecto
- Disminuir la probabilidad y el impacto de los eventos adversos para el proyecto
- Proveer información que sirva como base para que el Responsable de Obra tome una mejor decisión.
- Mejorar el desarrollo de una obra a través de una sistemática identificación, evaluación y gestión de los riesgos del proyecto

La adecuada gestión de riesgos genera herramientas que sirven para identificar y controlar una series de acciones y procesos coordinados a lo largo de la ejecución de una obra con la finalidad de minimizar los riesgos en los procesos (áreas) de la construcción de una obra de esta manera asegurar la viabilidad de la obra y el aseguramiento de su valor.

2.3 Fases de la Gestión de Riesgos en la Obra

Las fases de la gestión de riesgos en la obra se muestran a continuación en el siguiente Grafico N°1

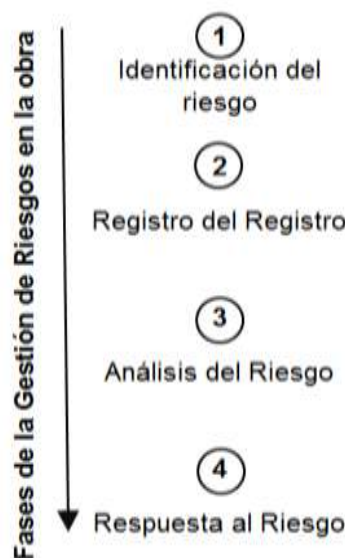


Grafico N°1: Fases de la gestión de riesgos en una obra, Fuente: Elaboración Propia

2.3.1 Identificación del Riesgo

El reconocimiento de los riesgos que pueden afectar a la obra, es el primer paso que se da al momento de iniciar una ejecución de obra para elaborar un plan de Gestión de riesgos, esto resulta fundamental para que se pueda elaborar acciones para erradicar o minimizar sus efectos

Otra importancia de los riesgos e incertidumbres que no han sido identificados desde la etapa inicial de la construcción de una obra pueden generar grandes pérdidas económicas y de tiempo, además de generar nuevos riesgos del evento ya ocurrido.

El reconocimiento de riesgos e incertidumbres es realizado por los responsables de la obra por ende es importante la predisposición de cada uno de ellos pues incidirá en las etapas posteriores de análisis y evaluación. Esta fase es reiterativa debido a que se realiza antes del inicio de los trabajos y durante la ejecución de la obra, debiendo establecer categorías para el inicio de identificación de los riesgos.

Se puede tomar fuentes para dar apoyo al proceso de identificación de los riesgos:

- Información de Obras anteriores (Similares)
- Fuentes propias de la empresa (Experiencia de los profesionales)
- Objetivos del Proyecto (Según su expediente técnico)
- Plan de seguridad y salud de la obra.
- Checklist de Obras anteriores
- Sesiones de lluvia de ideas entre el personal responsable.

2.3.2 Registro del Riesgo

Según Maley Kelly (2004), el registro de riesgos es el resultado de una secuencia de reuniones y talleres realizados por los profesionales de la obra que se resume las decisiones tomadas y registra lo siguiente:

- Impacto del Riesgo y su posibilidad de ocurrencia
- Soluciones de respuesta para cada Riesgo, planteado por los profesionales
- Responsables para tomar las acción en el los proceso de construcción

de una obra

- Tiempo y Costo para tenerlos previstos como parte de la construcción de una obra

En este proceso, el responsable de obra y su equipo revisan los riesgos identificarlos para seleccionarlos para luego tomarlos en cuenta en el transcurso de la construcción de una obra.

Ya registrados los riesgos, se pueden especificar una breve descripción, consecuencias y escenarios en los que pueden ocurrir. Con esto, se introduce información más precisa para poder realizar de una mejor manera el análisis de riesgos. Ejemplo de esto puede ser el proceso de costos (área de costos) cuando no se pagan las valorizaciones y cuyo desarrollo de la obra depende de los pagos de los mismos y depende de una serie de factores: cambios de gobierno, mayores metrados, ampliaciones de plazo, etc

Lo antes mencionado nos lleva a comprender que el registro de riesgos comprende un proceso de retroalimentación continua, en el que riesgos de diferentes construcciones de obras son almacenados en una base de datos, clasificados según lo obtenido en el proceso anterior. Se le asigna a cada riesgo número (código) para saber a qué categoría pertenece.

2.3.3 Análisis del Riesgo

El proceso de análisis de riesgo tiene como finalidad determinar para cada riesgo el nivel de impacto y su probabilidad de ocurrencia, se realizara mediante el uso de una matriz de riesgos, para la realización de un análisis cualitativo y cuantitativo de riesgos. De esta manera se podrá calcular la importancia o incidencia de cada riesgo como resultado de un cálculo a partir de su probabilidad e impacto

Male y Kelly (2004) sugieren que el proceso de Análisis de Riesgos comienza con el análisis cualitativo, analizando lo siguiente:

- La descripción del riesgo, el momento probable en que ocurrirá y las

causas.

- Los factores que causan los riesgos y la probabilidad de que aquellos ocurran.
- La magnitud del daño que el riesgo podría ocasionar.

El PMI indica que después de este proceso se realiza el análisis cualitativo, se priorizan los riesgos e incertidumbres identificados para emprender otras acciones, como el análisis cuantitativo de riesgo y la planificación de la respuesta a los riesgos. El hecho de realizar un análisis cuantitativo va en función a la necesidad de tomar una decisión importante, donde el riesgo, incertidumbre o una combinación de éstos son considerables dada su complejidad y la magnitud del impacto que podría repercutir en un proyecto

- **Análisis Cualitativo:** Evalúa los riesgos para obtener un valor numérico para dar el grado de importancia. De esta manera podemos identificar los riesgos que poseen una mayor probabilidad de ocurrencia y que tienen un impacto significativo hacia la obra, para determinar cuantitativamente su probabilidad e impacto sobre la construcción de una obra, es decir que en este análisis se obtiene como primer tanteo los riesgos más importantes y los riesgos que hay con mayor concurrencia se originan a la hora de la construcción de una obra.
- **Análisis Cuantitativo de Riesgos:** Determina la medición del impacto y probabilidad de los principales riesgos que puede afectar la obra. Permitiendo entender mejor los riesgos en una construcción de obra ante una cantidad de riesgos, es un análisis más sofisticado en el que se involucran más variables asociadas a los riesgos en los procesos y todo tipo de recursos. El nivel de complejidad de la técnica analítica debe ser coherente con la magnitud de la obra.

En muchas obras de construcción, pueden existir factores limitantes que no van a permitir un análisis completo de ambos análisis, en esos casos, el análisis cualitativo debe prevalecer.

2.3.4 Respuesta al Riesgo

El PMBOK (2000) dice que la planificación de la respuesta a los riesgos es el proceso de desarrollar opciones de solución y determinar acciones para promover las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos de la construcción de una obra. Las respuestas planificadas a los riesgos deben ser coherentes con la importancia de los mismos, pues existe un costo relativo al esfuerzo realizado para controlar y tratar dichos riesgos. Las respuestas a los riesgos deben ser:

- Tener un costo razonable con respecto al beneficio,
- Ser aplicadas a su debido tiempo,
- Ser realistas dentro del contexto de la obra,
- Estar acordadas por las partes implicadas y a cargo de una persona responsable.

Por otro lado, el APM (PRAM, 1997) indica que las respuestas a los riesgos deben implementarse siempre y cuando sean prácticas y justificadas. Para determinar si son justificadas, el Responsable de obra debe considerar:

- La importancia relativa de los riesgos involucrados y de los objetivos de la construcción de una obra que podrían ser afectados.
- La potencial efectividad de la respuesta en reducir los riesgos, y cómo esto puede influir en el éxito de los objetivos involucrados,
- Los posibles costos que se asumirían si no se realiza la respuesta, en caso de que el riesgo ocurra,
- La importancia de respetar al máximo el presupuesto, visto como uno de los objetivos de la construcción de una obra
- El costo de oportunidad de emprender la respuesta a los riesgos, en términos financieros y de recursos empleados.

Ambas afirmaciones se complementan, el proceso de Planificación de Respuestas a los riesgos tiene como finalidad plantear soluciones y estrategia de control, monitoreo, minimizar y erradicar los riesgos identificados en la etapa de análisis de riesgos. El plan de respuesta a los riesgos puede comenzar en

paralelo con la etapa de análisis cualitativo en cuanto existe la necesidad de responder a riesgos urgentes o prioritarios. Las acciones a tomarse en este proceso son:

- Plantear acciones de prevención de riesgos y de reducción de efectos negativos de los mismos durante la etapa de construcción de los obra.
- Crear planes de contingencia para los riesgos son probables de ocurrir, considerando por ejemplo tolerancias en las especificaciones, variaciones de los precios de recursos, etc.
- Reducir las incertidumbres en la obra mediante investigaciones que logren un mejor entendimiento de los problemas y variables que afectan a la construcción de una obra.
- Reducir los riesgos asociados a parámetros y cláusulas contractuales, y además considerando el traspaso de los riesgos a los contratistas y subcontratistas, y si fuera el caso, a empresas aseguradoras.

Se sugiere que cada miembro del equipo de la construcción de una obra revise cada riesgo, sugiera reuniones para poder coordinar el suceso de estos riesgos más importantes con mayor probabilidad de ocurrir. El responsable de obra debe asignar responsabilidades de supervisión y monitoreo para cada acción tomada de acuerdo a las reuniones realizadas.

2.4 Formulación de la Hipótesis

2.4.1 Hipótesis General

En la construcción de una obra nos vamos dando cuenta que a través de los tiempos el estudio de técnicas y herramientas resulta conveniente para la mejora en la gestión de riesgos de una obra y a su vez beneficia una efectiva ejecución en una obra, por tal motivo se planteó lo siguiente: El adecuado estudio de técnicas y herramientas para la gestión de riesgos, contribuirá a una efectiva ejecución de obra

2.4.2 Hipótesis Específica

- La creciente demandada que hay en el rubro de la construcción a traído nuevas implementaciones de métodos en la gestión de riesgos para aplicarlas en la planificación de la ejecución de una obra, por tal motivo: La efectiva implementación de estrategias en la gestión de riesgos, incidirá en una efectiva planificación de la construcción de una obra.
- En la construcción de una obra queremos demostrar que mediante un mejor uso de los recursos se cumpla adecuadamente la función de mejora en la habilidad para poder desarrollar sin ningún riesgo los procesos por lo tanto: El eficiente uso de los recursos gerenciales, contribuirá a utilizar mejor las habilidades en la ejecución de obra.
- En la actualidad se viene realizando actualización al estudio de la gestión de riesgos en la construcción de una obra los cuales pretendemos adaptarlos a nuestra investigación de tal manera que nos brinde un mejor control de las actividades de una obra por intermedio de una matriz de riesgos, por tal motivo: El vertiginoso avance tecnológico en la gestión de riesgos, permitirá utilizar mejor los conocimientos en la ejecución de obra.

2.4.3 Variables

Las variables directas e indirectas de la investigación se detallan a continuación en el cuadro N°5.

| Variables | |
|---|--|
| Indirectas | Directas |
| Gestión de Riesgos Estrategias Recursos Tecnología | Técnicas y Herramientas Planificación Habilidad Conocimientos |

Cuadro N°5: Variables, Fuente: Elaboración propia

2.4.4 Definición Conceptual de las Variables

La definición conceptual de las variables se aprecia en el siguiente cuadro N°6 y N°7:

| VARIABLES | DEFINICIÓN |
|--------------------------------|--|
| Gestión de Riesgos | Manejar la incertidumbre relativa a una amenaza, a través de una secuencia de actividades humanas que incluyen evaluación de riesgo |
| Técnicas y Herramientas | Técnica: Conjunto de procedimientos que se usan en una actividad determinada |
| | Herramienta: Conjunto de instrumentos que se utilizan para desempeñar un trabajo determinado. |

Cuadro N°6: Definición conceptual de las variables

| VARIABLES | DEFINICIÓN |
|----------------------|--|
| Estrategias | Serie de acciones analizadas , hacia un fin determinado |
| Planificación | Establecer un plan conforme a una actividad por desarrollar . |
| Recursos | Conjunto de elementos disponibles para satisfacer una necesidad |
| Habilidad | Aptitud para realizar alguna tarea |
| Tecnología | Conjunto de instrumentos, recursos técnicos o procedimientos empleados en un determinado campo. |
| Conocimientos | Tener información con experiencia directa sobre una determinada actividad. |

Cuadro N°7: Definición conceptual de las variables

2.4.5 Operacionalización de Variables

La Operacionalización de las variables se muestra a continuación en el cuadro N°8:

| Hipótesis | Variables | Indicador | Escala de Medición |
|--|--------------------------------------|---|--|
| El adecuado estudio de técnicas y herramientas para la gestión de riesgos, contribuirá a una efectiva ejecución de construcción | VI. Gestión de Riesgos | Panel de Control de Riesgos | Alto Riesgo Mediano Riesgo Bajo Riesgo |
| | V.D. Técnicas y | Tormenta de Ideas Entrevistas Encuestas Procesos | Adaptable No Adaptable |
| a) La efectiva implementación de estrategias en la gestión de riesgos, incidirá en una efectiva planificación de construcción | V.I. Estrategias | Control de actividades | Siempre Algunas veces Nunca |
| | VD. Planificación | Cronograma de Obra | Adelantado Planificado Retraso |
| b) El eficiente uso de los recursos gerenciales, contribuirá a utilizar mejor las habilidades en la ejecución de obra. | V.L. Recursos | Responsable de Obra | Óptimo Normal Malo |
| | VD. Habilidades | Rendimiento Adaptación | Adecuado Inadecuado Simple Compleja |
| c) El vertiginoso avance tecnológico en la gestión de riesgos, permitirá utilizar mejor los conocimientos en la ejecución de obra. | V.L. Tecnología | Estudios de Gestión de Riesgos | Actual Desfasado |
| | VD. Conocimientos en la ejecución | Lista de Control | Alta Moderada Baja |

Cuadro N°8: Operacionalización de Variables

CAPITULO III: Diseño Metodológico

3.1 Metodología

Las pruebas estadísticas proporcionan una visión más precisa del objeto del estudio, ya que apoya o no la hipótesis para su validación o rechazo.

3.2 Tipo y Diseño de la Investigación

3.2.1 Tipo

La investigación, de acuerdo a su tipo, se desarrollará bajo un esquema metodológico enmarcado dentro de la modalidad de investigación Básica (pura) la cual busca el progreso científico, acrecentar los conocimientos teóricos, sin interesarse directamente en sus posibles aplicaciones o consecuencias prácticas.

Es importante conocer los antecedentes para poder generar criterios nuevos por medio de la investigación donde se especifique la forma detallada del estudio, sus conclusiones obtenidas se basaran en los hechos. Estas investigaciones, cuando se hallan bien elaboradas, pueden servir como base para futuras acciones destinadas a solucionar el problema detectado.

Nuestra investigación es de tipo descriptiva, correlacional, con enfoque cuantitativo,

- Descriptiva debido a que caracteriza un fenómeno o situación concreta indicando sus rasgos más peculiares o diferenciadores siendo su objetivo llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas.
- Correlacionales pues mide dos o más variables que se pretende ver si están o no relacionadas en los mismos sujetos y después se analiza la correlación entre ellas. Las cuales provienen de los mismos sujetos.

3.2.2 Diseño

La investigación es de diseño no experimental pues es una búsqueda empírica y sistemática en la que el científico no posee control directo de las variables independientes, debido a que sus manifestaciones ya han ocurrido o a que son inherentemente no manipulables.

No hay manipulación de la variable independiente, bien sea porque se trate de una variable que ya ha acontecido, bien sea porque se trate de una variable que por su propia naturaleza o por cuestiones éticas no pueda manipularse de forma activa. Se incluyen, pues, en este grupo de variables todas aquellas que recogen características propias de los individuos.

Los datos simplemente se recolectan y luego se interpretan, puesto que no se interviene de forma directa sobre el fenómeno.

Se estudian los fenómenos tal y como ocurren de forma natural. Esta característica hace que los diseños de tipo no experimental se utilicen principalmente en investigación aplicada.

La presente investigación plantea la obligación de un mejor mecanismo para la detección de riesgos en la construcción de una obra desde el punto de vista del valor generado en ellos, debiéndose realizarse dentro de las áreas que conforman la ejecución de una obra

Para lo antes dicho, esta tesis va generar un proceso de Gestión de Riesgos que ayude a las áreas a identificar, analizar y dar respuesta para minimizarlos o evitarlos, a los principales riesgos asociados a una construcción de una obra, estudiando así como a sus principales técnicas y herramientas de gestión de riesgo.

El proceso de Gestión del Riesgo se presentará un modelo de propuesta, el cual será aplicado y comprobado en una construcción real de edificaciones. Los resultados servirán como base para poder atenuar cualquier riesgo, todas las etapas de su ciclo de vida

En el grafico N°2 se puede apreciar el proceso de la investigación detallando método, objetivo, aporte a la profesión y meta.

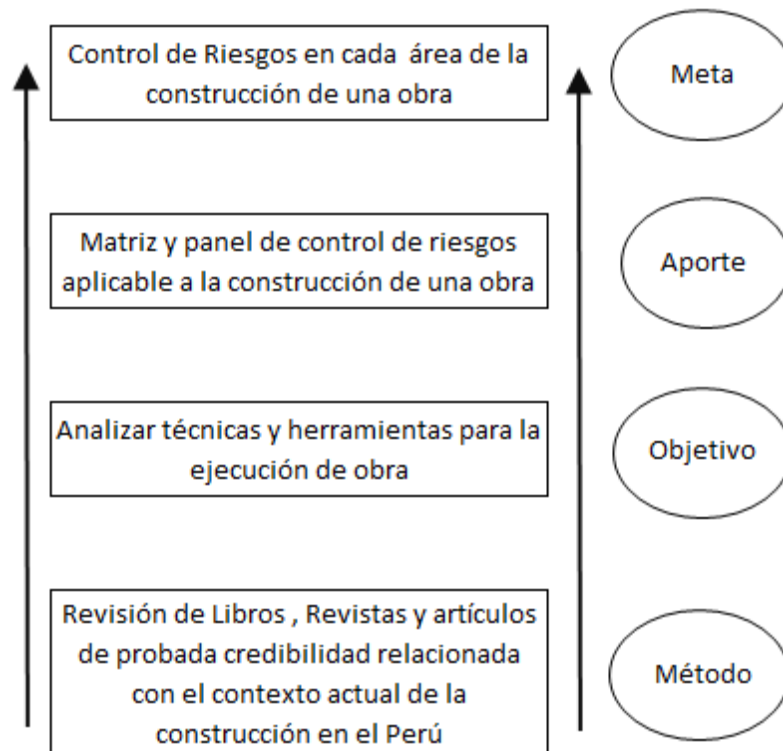


Grafico N°2: Proceso de la Investigación

3.3 Población y Muestra

3.3.1 Población

La población es un conjunto de individuos de la misma clase, limitada por el estudio. Es la totalidad del fenómeno a estudiar donde las unidades de población poseen una característica común la cual se estudia y da origen a los datos de la investigación.

La población motivo de ésta investigación estará conformado por Ingenieros Colegiados que han laborado en la construcción de cualquier tipo de obra.

3.3.2 Muestra

Es el subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible. Es decir, representa una parte de la población objeto de estudio. Asegurándose que los elementos de la muestra sean lo

suficientemente representativos de la población permitiendo hacer generalizaciones.

La muestra de interés en esta investigación, es una muestra probabilística aleatoria pues todos los miembros de la misma tienen igual opción de conformarla.

3.3.3 Criterio de selección

Domínguez (2011), indica: Los criterios de inclusión y exclusión son las normas para decidir a quién se le permite entrar en un ensayo. Las normas son diferentes para cada ensayo. Los criterios de inclusión son características que usted debe poseer para participar en el ensayo. Los criterios de exclusión son las características que usted no debe poseer para participar en el ensayo. (p. 1).

3.3.4 Criterios de inclusión

- Ser Ingenieros Colegiados, que laboran en el rubro de la construcción de obras en la ciudad de Lima
- Ser Ingenieros Colegiados, que laboran en el rubro de la construcción de obras en la ciudad de Lima, voluntarios a la encuesta.

3.3.5. Criterios de Exclusión.

- No ser Ingenieros Colegiados, que laboran en el rubro de la construcción de obras en la ciudad de Lima
- Ser Ingenieros Colegiados, que laboran en el rubro de la construcción de obras en la ciudad de Lima, pero no son voluntarios a la encuesta.
- Ser Ingenieros Colegiados, que laboran en el rubro de la construcción de obras en la ciudad de Lima, que no respondieron a la encuesta.

3.4. Técnicas de recolección de datos.

3.4.1 Técnicas

Las técnicas de recolección de datos son las distintas formas o maneras de obtener la información. Son ejemplos de técnicas

- La observación directa
- La encuesta en sus dos modalidades (entrevista o cuestionario),
- El análisis documental
- Análisis de contenido

3.4.2. Encuesta

Es una herramienta fundamental para el estudio de las relaciones sociales. Las distintas organizaciones contemporáneas, políticas, económicas o sociales utilizan esta técnica como instrumento indispensable para conocer el comportamiento de sus grupos de interés y tomar decisiones sobre ellos. Por esta razón la encuesta adquiere en las diversas investigaciones una relevancia significativa pues al recoger información de la realidad se enfrenta tanto el campo teórico como el empírico, y se vale para esto de tipos de cuestionarios que se aplican a distintas personas ya sea en lugares de trabajo o en sus residencias. La encuesta tiene el objeto de extraer información que permita la constatación empírica de la investigación que se está efectuando. Siendo la encuesta un nexo entre las teorías y la realidad observada-

3.4.3. Descripción de los instrumentos.

Ficha Técnica de las Encuestas

Nombre del Instrumento: Encuesta para el análisis de gestión en obra

Autor: Hurtado Hermoza Francisco / Moran Espinoza Jahiro. Universidad Ricardo Palma.

Año: 2015

Tipo de instrumento: Encuesta.

Objetivo: Determinar cuál es el área con más riesgos, que se presentan y con qué frecuencia aparecen,

Población: Ingenieros civiles, de la ciudad de Lima.

Número de ítem: 11

Aplicación: Directa

Tiempo de administración: 20 minutos

Normas de aplicación: El Ingeniero marcará en una X cada ítem de acuerdo a lo que considere en función a su experiencia, el ingeniero priorizara según valores numéricos cuando se le solicite.

3.4.4. Frecuencia y Probabilidad

La frecuencia es el número de veces que se repite un valor o dato de análisis en una tabla.

Frecuencia absoluta: de un valor de la variable estadística X es el número de veces que aparece ese valor en el estudio. Se suele denotar por F_i la frecuencia absoluta del valor $X = x_i$ de la variable X. Dada una muestra de N elementos, la suma de todas las frecuencias absolutas debe dar el total de la muestra estudiada N.

Frecuencia relativa: (f_i), es el cociente entre la frecuencia absoluta y el tamaño de la muestra (N). Es decir,

$$f_i = \frac{n_i}{N} = \frac{n_i}{\sum_i n_i}$$

Siendo el f_i para todo el conjunto i. Se presenta en una tabla o nube de puntos en una distribución de frecuencias.

En nuestra investigación la frecuencia absoluta se refiere al número de veces que se repite un determinado riesgo.

La probabilidad es un método por el cual se obtiene la frecuencia de un acontecimiento determinado mediante la realización de un experimento aleatorio, del que se conocen todos los resultados posibles, bajo condiciones suficientemente estables.

3.5. Aspectos éticos

La realización de la presente investigación se hizo con el debido permiso de los Ingenieros entrevistados, con el compromiso que los datos obtenidos en la encuesta sólo serán usados para el presente estudio.

Al elaborar la encuesta se consideró en cada ítem el respeto a la persona, por lo que se evitó el uso de palabras, frases o contenidos que resulten soeces, desagradables, agraviantes, intimidantes o lesivas.

El trabajo no dejará consecuencias negativas en los usuarios estudiados, ni en la propias empresas, por cuanto se siguen rigurosamente los pasos de la investigación científica. El manejo de los datos serán realizados con la ética que exige este tipo de trabajo y los resultados se darán a conocer a los integrantes de la institución.

CAPITULO IV: GESTION DE RIESGOS EN UNA OBRA

El riesgo en una obra puede ser definido como un evento incierto, que en caso de producirse tendrá un efecto negativo o positivo, sobre algún objetivo de la misma. Por ende el riesgo tendrá una probabilidad la cual podrá ser mayor o menor, y a su vez el riesgo tendrá una consecuencia que podrá tener mayor o menor impacto en los procedimientos de la ejecución de la obra, Incidiendo directamente en el costo, tiempo y calidad

4.1 Técnicas y Herramientas para la identificación de riesgos

A continuación detallaremos las técnicas para la identificación de riesgos (Recopilación de información):

Tormenta de Ideas

La técnica de tormenta de ideas consiste en realizar sesiones de creatividad con profesionales que participan en la etapa de la construcción de una obra, en las cuales se llegara a obtener una lista completa de los riesgos de la obra, definidos de acuerdo a su tipo de riesgo en cada uno de los procesos a ejecutarse identificándolos mas no resolviéndolos, resaltando que existen riesgos que no podrían ser identificados debido a que fueron bien manejados en obras anteriores. Pues el entorno en las cuales se desarrollan las obras son diferentes.

Siendo lo más importante de esta técnica la cantidad de Riesgos (ideas) definidos de un determinado proceso, más que la calidad de las mismas

“El APM (PRAM, 1997) indica que la Tormenta de Ideas tiene cuatro reglas básicas:

- Las críticas están fuera de juego.
- La libertad de ideas es bienvenida (para incentivar a la generación de ideas).
- La cantidad es requerida (a mayor cantidad, mayor chance de encontrar una solución o nuevos riesgos relacionados a los ya encontrados).
- Combinación y mejoramiento de ideas.”

Entrevistas

Es una técnica intuitiva, usada cuando se requiere información a profundidad se realiza a los participantes del proceso, interesados y expertos en la materia en cuestión.

La entrevista tendrá como objetivo: Identificar los riesgos, evaluar riesgos, estimar información para ser usada en el análisis cuantitativo. La efectividad de la entrevista dependerá de las habilidades comunicativas del entrevistador.

Lista de control de Procesos (checklist)

Consiste en listar o enumerar todos los riesgos factibles a la obra, de acuerdo a una información histórica la cual deberá poseer la empresa contratista, servirá como una referencia rápida y sencilla, debe actualizar constantemente al fin de cada obra.

El checklist permitirá al responsable de obra considerar los riesgos que fueron identificados en veces anteriores. Cada empresa contratista elabora una lista de control para determinados procesos la cual no puede ser muy larga debido a que se volvería impráctica, planteándola a manera de pregunta o afirmación.

Los autores Ward y Chapman en su libro *Project Risk Management: Processes, Techniques and Insights* afirman “se debe tener cuidado con los Checklist porque pueden traer las siguientes desventajas:

- No se resaltan importantes interdependencias entre los riesgos,
- Una lista larga limita la importancia relativa de cada riesgo,
- Cada ítem del Checklist puede englobar varios y diferentes riesgos implícitos, restando creatividad e importancia,
- Los riesgos que no están en la lista puede que sean ignorados o no identificados en el proyecto.”

A continuación en el Cuadro N°9 se detalla un ejemplo de una lista de control de riesgos para un determinado proceso en una obra de construcción:

| Formato : Lista de Control de procesos (Checklist) | | |
|---|----------------|-----------|
| Obra : | Fecha : | |
| Responsable : | | |
| Partida : Movimiento de tierras | Si | No |
| Delimitación del área de excavación | | |
| Personal con EPP (Equipo de protección personal) | | |
| Maquinaria Operativa para el inicio de la jornada | | |
| Señales de Seguridad | | |
| ¿Existe materia acopiado a menos de dos metros del borde de excavación? | | |
| ¿Existe una vía de circulación delimitada para el personal y la maquinaria | | |
| ¿Están desarrollando otras tareas cerca de la excavación? | | |
| ¿Se está manteniendo el orden durante la labor? | | |

Cuadro N°9: Ejemplo de Lista de Control de proceso (Checklist), Fuente: Elaboración propia

Lista específica de Control de Procesos

Se usa para la identificación de riesgos asegurando que todos los aspectos de una obra sean cubiertos o revisados. Una lista específica para el control de procesos tendrá una estructura de clasificación de riesgos predefinida por áreas o tipos según determinados tipos de obra, en el organigrama adjunto de la Empresa Cosapi en el grafico N°3 se detallan las principales áreas para hacer seguimiento en la ejecución de una Obra dentro de 3 divisiones Principales:

- Oficina Técnica Control de Proyecto, Administración de contratos, Control de Calidad
- Construcción; obras civiles
- Administración de Obra

Es decir para el desarrollo de una lista específica de control de procesos, nos centraríamos en el área de análisis por ejemplo en el Área de Administración de Contratos a continuación en el cuadro N°10:

| Formato : Lista de Control de Especifica para Administración de Contratos | | | |
|---|-----------|----------------|------------------|
| Administrador de Contrato : | | Fecha : | |
| Obra : | | | |
| Empresa : | | | |
| | | | |
| Documentación Obligatoria para suscribir Contratos | Si | No | No Aplica |
| Constancia Vigente de no estar inhabilitado para contratar con el estado | | | |
| Constancia de capacidad libre de contratación | | | |
| Garantía de Fiel Cumplimiento (Fianza N°1) | | | |
| Contrato de Consorcio (De ser el caso) | | | |
| Código de Cuenta Interbancario (CCI) | | | |
| Calendario de arance de obra valorizado | | | |
| Calendario de adquisición de Materiales | | | |
| <p>La documentación fue entregada según el plazo que le otorga la Ley de Contrataciones del Estado D.S. N° 184-2008-EF</p> <p style="text-align: right;">Firma</p> | | | |

Cuadro N°10: Ejemplo de Lista de control de Procesos específica para administración de contratos, Fuente: Elaboración propia

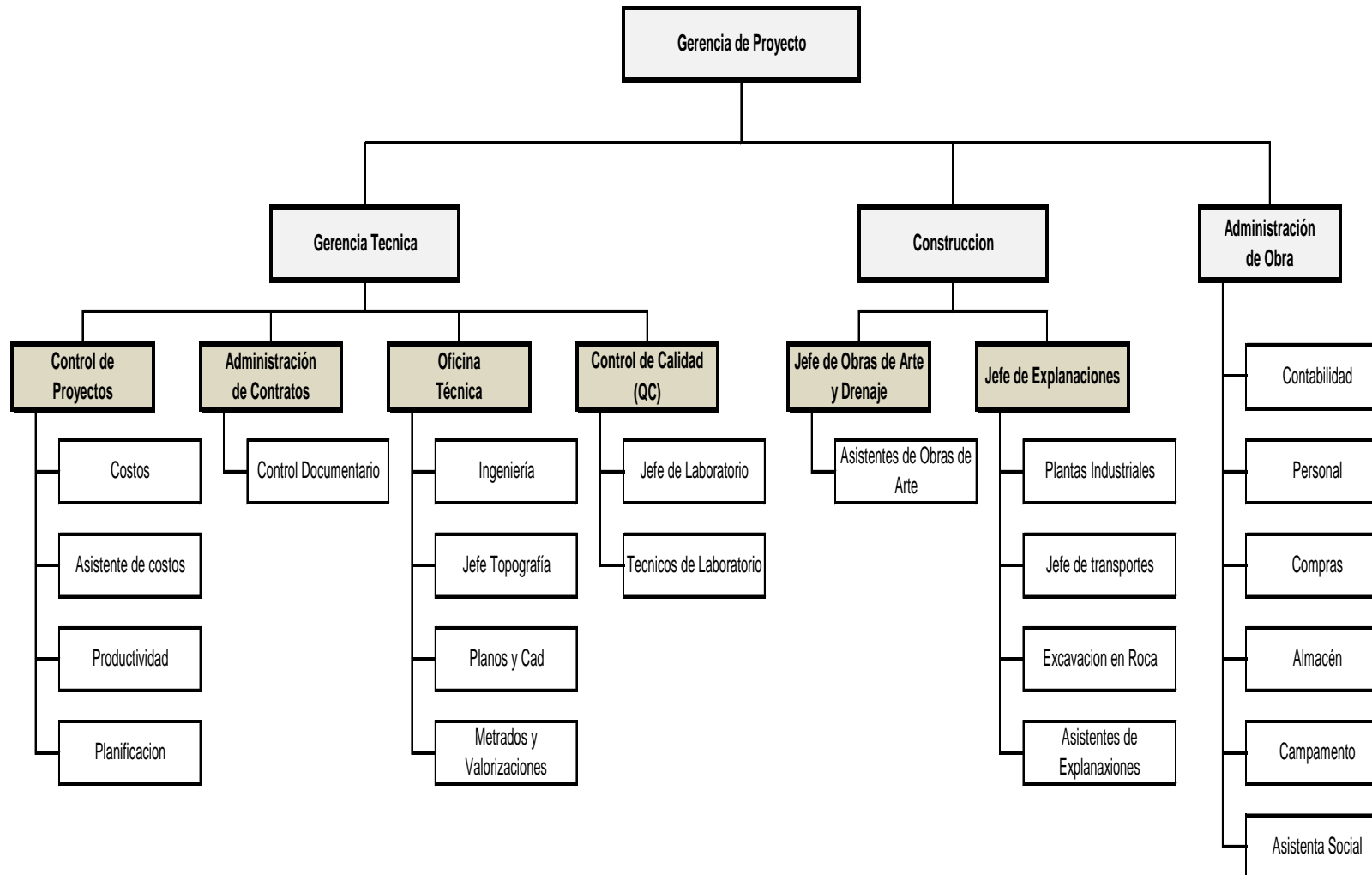


Grafico N°3: Organigrama de la empresa Cosapi S.A para una obra de infraestructura vial, Fuente: Oficina técnica de Cosapi

4.2 Técnicas y Herramientas para el Análisis de Riesgos

Como se mencionó anteriormente, hay dos clasificaciones para las herramientas de análisis de riesgos; que son: herramientas de análisis cualitativo que comparan la importancia relativa de los riesgos que puede estar orientada al efecto económico, plazos, calidad, procesos, etc.

Por otro lado se encuentran las herramientas de análisis cuantitativo que se encargan de determinar rangos de probabilidades de riesgos (como porcentajes, coeficientes, etc.) y concurrencia de las mismas con la que puede ocurrir las eventualidades.

RiskMapping

Es una representación grafica de los riesgos determinados en una obra de construcción, en un gráfico en dos dimensiones, donde el eje vertical corresponde al impacto y el eje horizontal a la probabilidad de ocurrencia.

Existiendo en el grafico líneas que dividen el área del mismo para identificar y priorizar los riesgos. Ver grafico N°4.

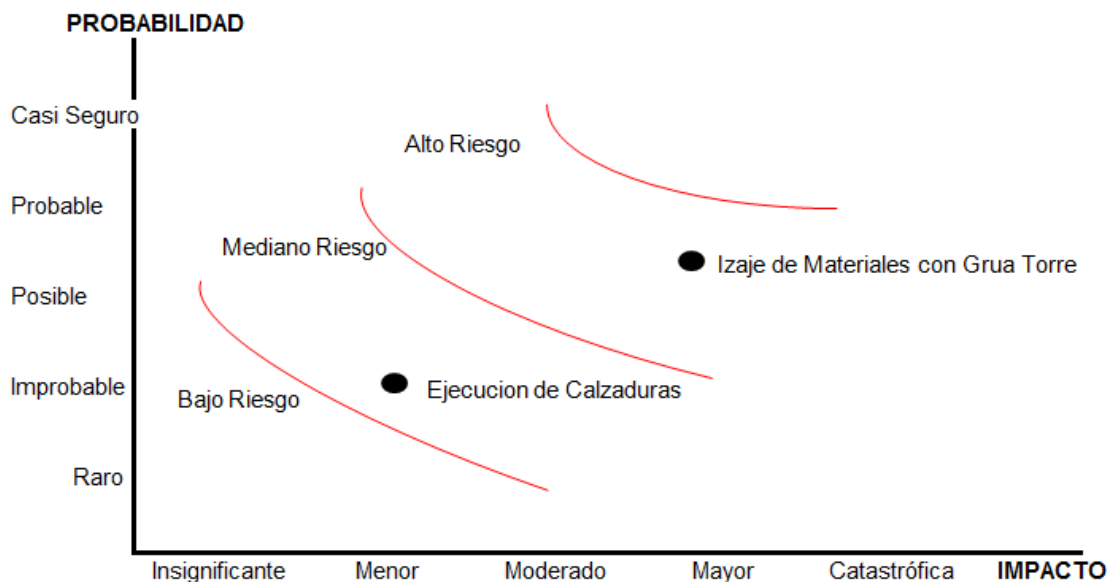


Gráfico N°4: Ejemplo de *Riskmapping* para determinados procesos, Fuente: Elaboración propia.

Tablas de probabilidad e impacto de riesgos

Consiste en evaluar cada riesgo inherente al proyecto de construcción de una determinada obra entre todo el Equipo de Obra mediante entrevistas o reuniones para de esta forma investigar la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo y los efectos del impacto en el caso ocurran para esto se analizara las variables de tiempo, costo y calidad. Para poder entre todos los involucrados asignar valores para la probabilidad e impacto de cada determinado riesgo. Ver tabla N°1 .

| PROBABILIDAD | | | | IMPACTO | |
|---------------------|-----------------|------------------------------|------------------|----------------|-------------------------|
| Valor | Escala | Probabilidad | Rango | Valor | Escala |
| 4 | Muy alto | Muy alta Probabilidad | >50% | 8 | Muy alto impacto |
| 3 | Alto | Alta Probabilidad | 25% - 50% | 6 | Alto impacto |
| 2 | Medio | Probable | 10% - 24% | 4 | Medio impacto |
| 1 | Bajo | Baja probabilidad | 5% - 10% | 2 | Bajo impacto |

Tabla N°1: Valores aplicables a cada proceso según su probabilidad e impacto, Fuente:

Elaboración propia.

4.3 Técnicas de Respuesta a los Riesgos: Estrategias para amenazas

Detallado en el grafico N°5 a continuación:

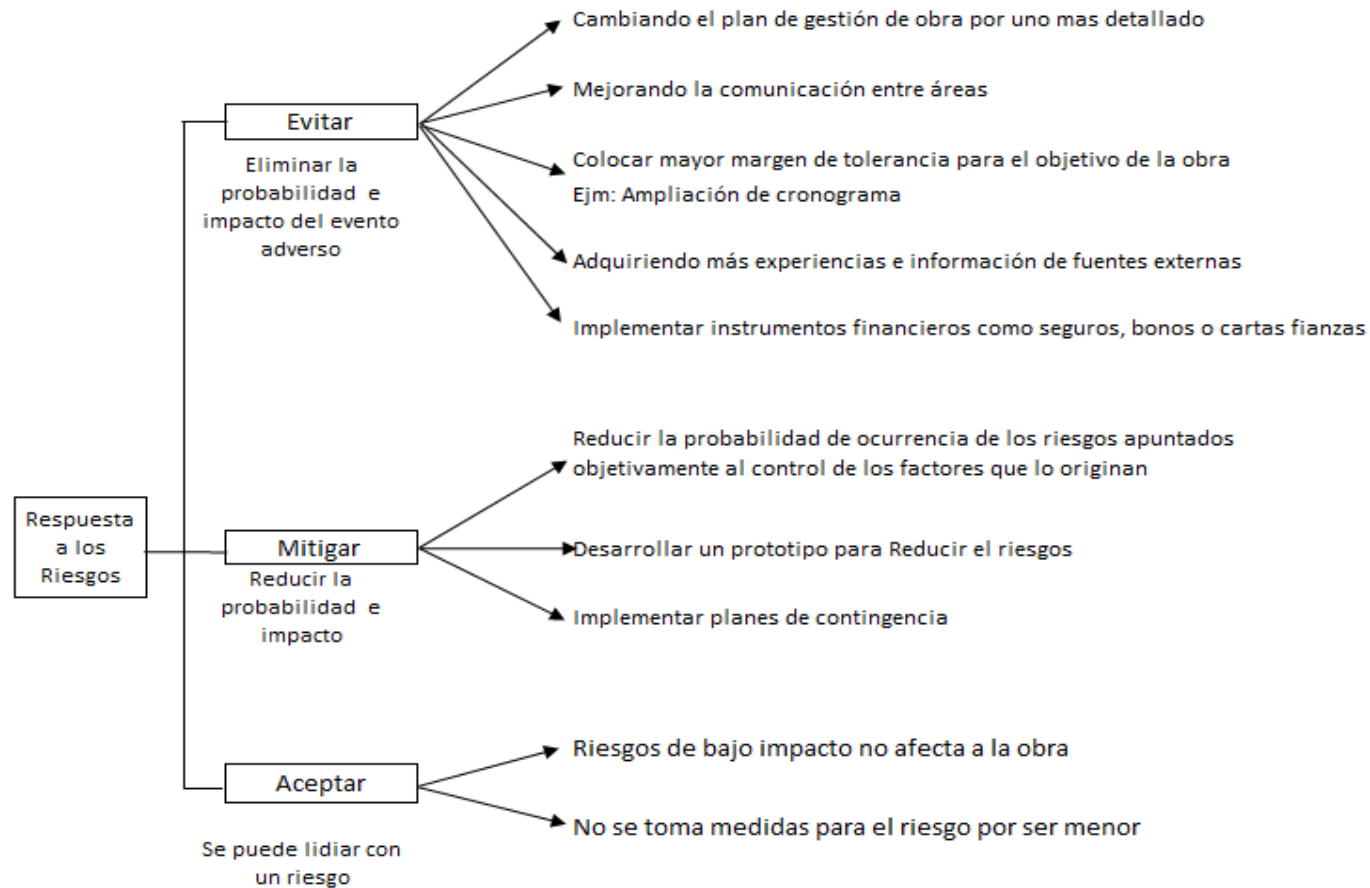


Grafico N°5: Técnicas de Respuesta a los Riesgos, Fuente: Elaboración propia.

4.4 Áreas de Riesgos en una Obra

De acuerdo a los antes expuestos consideramos que las cinco áreas básicas que debería tener toda obra sin importar la magnitud o tamaño de construcción, para el control de riesgos, ver grafico N°6:

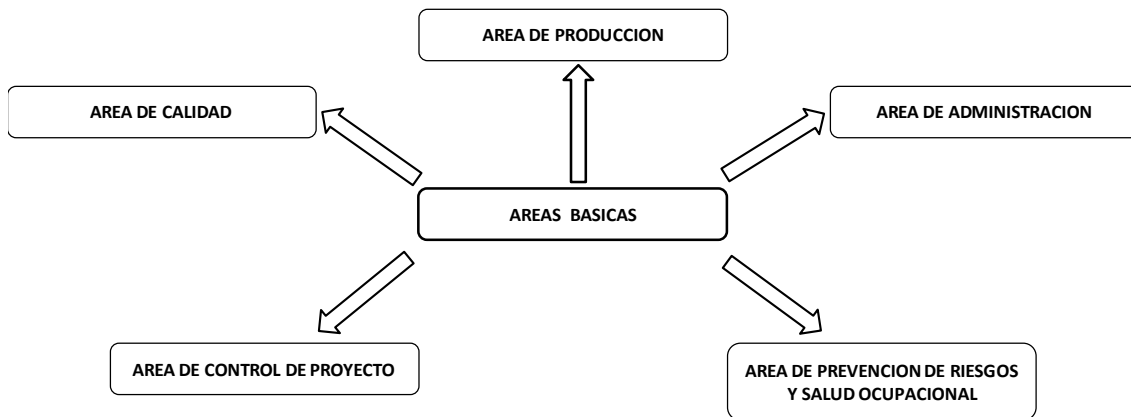


Grafico N°6: Áreas Básicas para el control de riesgos en una obra, Fuente: Elaboración propia.

4.4.1 Área de Producción:

Es el área encargada del control de los procesos y/o actividades con una continuidad de tareas ordenadas y repetitivas, realizadas por el personal de obra con su respectivo equipamiento determinado.

En la construcción las tareas varían sustancialmente con el desarrollo de la obra. Los equipos, la mano de obra y los materiales van cambiando a lo largo del proceso, y es frecuente la aparición de imprevistos que obligan a introducir modificaciones en la planificación. Los ingenieros que lideren esta área tendrán la autonomía de poder dar respuesta rápida a cualquier problema de tipo técnico que surja durante su ejecución de la obra. Ver fotografía N°1 .



Fotografía N°1: Cuadrilla realizando excavación manual, Fuente: Resumen fotográfico de la Obra Alameda en la Av. Santa Rosa en San Juan de Lurigancho tramo Av. Próceres de la independencia – Av. Canto Grande.

4.4.2 Área de Control del Proyecto:

Es el área encargada de dar un debido control al plazo de una obra el cual es acotado con una fecha de inicio y fin según su respectivo cronograma el cual deberá ser respetado. Pero lo cual no puede ser aplicado en la totalidad de las obras de construcción pues durante el desarrollo de los procesos surgen ciertas causales como por ejemplo: mayores metrados, los cuales originan ampliaciones de plazo, pero no necesariamente se dará aumento a los gastos generales de la obra, perjudicando a la empresa ejecutora del proyecto.

También será la encargada de hacer un respectivo seguimiento a los costos reales durante la ejecución de la obra los cuales no deberán tener una gran variación con lo presupuestado en el expediente técnico para esto poder representarlo en las valorizaciones mensuales las cuales son de vital importancia a la mitad del plazo de ejecución cuando el adelanto de obra está por acabarse.

4.4.3 Área de Administración

A cargo de un Administrador de Obra el cual encabezara esta área, teniendo entre sus principales funciones el manejo adecuado de los contratos tanto de los profesionales como el personal de construcción, técnicos y otros afines. Sin descuidar el área financiera deberá tener un dominio del contrato de obra con la entidad dueña de misma y una coordinación eficiente con la entidad bancaria que le dará a la contratista la autonomía de poder ejecutar sus actividades sin temor a la falta de recursos financieros mediante cartas fianzas, prestamos, etc . Ver fotografía N°2 .



Fotografía N°2: Oficina Administrativa, Fuente: Resumen fotográfico de la Obra Alameda en la Av. Santa Rosa en San Juan de Lurigancho tramo Av. Próceres de la independencia – Av. Canto Grande.

En coordinación con el Área de Control de Proyecto, realizara las compras (Logística) de materiales, herramientas y equipos solicitados por la respectiva área.

Un almacén debidamente controlado garantiza el éxito de una obra, donde debe primar el orden, el mantenimiento de los equipos, y la responsabilidad

del personal a cargo de este, Ver fotografía N°3. Las herramientas manuales también necesitaran un seguimiento adecuado pues son las que se deterioraran con mayor facilidad, lo cual incidirá directamente en el rendimiento de los trabajadores.



Fotografía N°3: Almacén de Obra, Fuente: Resumen fotográfico de la Obra Alameda en la Av. Santa Rosa en San Juan de Lurigancho tramo Av. Próceres de la independencia – Av. Canto Grande.

Mientras que en otros tipos de industria la política de recursos humanos se basa en la estabilidad, en algunas construcciones priman las condiciones de inestabilidad. El personal es incorporado para la ejecución de una obra y cesa su relación laboral cuando la tarea para la que fue requerido se termina. Por ende el régimen de contratación del personal de la construcción es distinto al de otras actividades económicas. Es habitual en las empresas contratistas tratar de conservar operarios seleccionados por su capacidad, pero eso es sólo posible cuando existe continuidad de obras en los que ese personal pueda ser ocupado

4.4.4 Área de Calidad

Durante la ejecución de la obra, los profesionales abocados a esta área controlarán la ejecución de cada proceso y/o actividad verificando que los materiales usados sean los adecuados, los procedimientos constructivos los correctos y los ensayos de laboratorio de acuerdo a la respectiva norma. Ver fotografía N°4



Fotografía N°4: Técnico realizando el ensayo del cono de Abrams, Fuente: Resumen fotográfico de la Obra Alameda en la Av. Santa Rosa en San Juan de Lurigancho tramo Av. Próceres de la independencia – Av. Canto Grande.

Comprobará, también, que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos. Con el fin de facilitar la realización del Programa de control de calidad que se deberá elaborar y seguir, durante la ejecución de la obra , Ver fotografía N°5 . se incluyen, para cada uno de los procesos del Área de Producción que componen la presente obra, las descripciones y tipos de controla realizar, los criterios de rechazo y recomendaciones acerca de las posibles acciones a adoptar.



Fotografía N°5: Técnico realizando el ensayo de densidad de campo, Fuente: Resumen fotográfico de la Obra Alameda en la Av. Santa Rosa en San Juan de Lurigancho tramo Av. Próceres de la independencia – Av. Canto Grande.

4.4.5 Área de Prevención de Riesgos y Salud ocupacional

Sera el área encargado de integrar la Prevención de Riesgos laborales a los procedimientos de construcción que se aplicarán durante la ejecución del proyecto mediante un Plan de Seguridad y Salud en la construcción de la obra específica a fin de preservar la integridad física y salud de nuestros trabajadores, sin dejar de cumplir con los requerimientos de calidad, costo y plazo de nuestros clientes.

Por medio del Plan, la obra generara los métodos más apropiados para que a un costo razonable se puedan minimizar los peligros propios de las actividades a desarrollar, Ver fotografía N°6 .



Fotografía N°6: Charla de Seguridad antes de iniciar la jornada laboral, Fuente: Resumen fotográfico de la Obra Alameda en la Av. Santa Rosa en San Juan de Lurigancho tramo Av. Próceres de la independencia – Av. Canto Grande.

CAPITULO V: PROPUESTA TECNICA PARA LA GESTION DE RIESGOS

5.1 Antecedente: “Encuesta para el Análisis de Riesgos en una Obra”

Se realizó entrevistas a un grupo de profesionales selectos del rubro de la construcción , para que nos dieran su apreciación acerca de que riesgos tenían mayor incidencias en cada una de las cinco áreas definidas para el análisis de riesgo en una obra : Producción , Calidad , Administración , Área de Control de proyecto y prevención de riesgo .

A partir de estos aportes realizamos una encuesta de 11 preguntas la cual denominamos “Encuesta para el Análisis de Riesgos en una Obra”, la cual fue realizada a este mismo grupo de profesionales.

Las preguntas número 1, 2,3 son orientadas a conocer el medio en el cual se desarrolla el profesional encuestado.

La pregunta numero 4 está orientada a que el profesional indique desde su punto de vista que área genera mayor impacto en la obra

La pregunta numero 5 está orientada a que el profesional indique que área tiene una mayor concurrencia de riesgos.

La pregunta numero 6 está orientada a conocer los riesgos que se presentaron (en todas las áreas) en las obras que laboraron los profesionales

El grupo de profesionales selectos está compuesto por:

Las preguntas del 7 al 11 están orientadas a que el profesional indique que riesgos son más y cuales son menos frecuentes en cada una de las áreas de una obra.

- Julio Olazabal Padilla, Ingeniero Civil CIP: 60015. Gerente de Desarrollo Urbano, Municipalidad de Villa el Salvador
- Cecilia Hermoza Hermoza, Ingeniero Civil, CIP: 48727, Supervisor de Obra, OINFE , Ministerio de Educación
- Danilo Moyasevich Baca , Ingeniero Civil , CIP: 18379 , Especialista en Infraestructura Vial, Unidad Gerencial de Supervisión y Control de Obras -Autoridad Autónoma del Tren Eléctrico – MTC .
- Luis Ávila Llacsahuanga, Ingeniero Civil. CIP: 89915, Inspector de Obra – Instituto Metropolitano de Transporte de Lima PROTRANSPORTE.
- Francisco Vilela Martínez, Ingeniero Electricista. CIP: 17394, Gerente de

Operaciones, H&H Ingenieros Consultores S.A.C

- Arnaldo Salomón Higuera, Ingeniero Civil, CIP: 18384
- Víctor Mejía Pando, Ingeniero Civil 5817
- Alberto Acebedo Herrera, Ingeniero Civil, CIP: 55846
- Juan Hurtado Zamora, Ingeniero Civil CIP: Civil 63713
- Oswaldo Hurtado Zamora, Ingeniero Civil , CIP: 63712
- Marino Díaz Pinazo, Ingeniero Civil CIP: 5667
- Roberto López Padilla, Ingeniero Civil , CIP: 18378
- Gregorio Wenceslao Mesa, Ingeniero Civil , CIP: 5546
- Egberto Avendaño Cabrera, Ingeniero Civil , CIP: 32208
- Edgard Jauregui Villar, Ingeniero Civil , CIP: 52910
- Elmer Salazar Marín, Ingeniero Civil , CIP: 27333
- Alfredo Zegarra Tambo, Ingeniero Civil , CIP: 58647
- Ángel Martín Gaspar Quesada, Ingeniero Civil , CIP: 63345
- Abel Ramos Cuya, Ingeniero Civil , CIP: 56614
- María del Pilar Rodríguez Baigorria , Ingeniero Civil , CIP: 3625

Modelo de Encuestas

Información del Encuestado

- 1.0 Nombre : _____
- 2.0 Profesión : _____
- 3.0 Cargo : _____
- 4.0 Empresa : _____

Encuesta

Pregunta N°1: ¿La empresa donde laboras tiene un plan de Gestión de Riesgos?

- a) Si
- b) No
- c) Nose

Pregunta N°2: ¿En cuál de las siguientes áreas laboras con mayor frecuencia?

- a) Área de Producción
- b) Área de Control de proyectos
- c) Área de Administración
- d) Área de Calidad
- e) Área de Prevención de Riesgos y Salud ocupacional

Pregunta N°3: ¿El Área donde laboras tiene algún plan de Gestión de Riesgos, reglamento o afín?

- a) Si
- b) No
- c) Nose

Pregunta N°4: Según tu experiencia, Prioriza el impacto entre las Áreas mencionadas, Donde 1 es muy importante y 5 es menos importante.

- () Área de Producción
- () Área de Control de proyectos
- () Área de Administración
- () Área de Calidad
- () Área de Prevención de Riesgos y Salud ocupacional

Pregunta N°5: Según tu experiencia, ¿Cuál de las áreas mencionadas tiene una mayor concurrencia de riesgos?, Donde 1 tiene bastantes riesgos y 5 tiene menos riesgos.

- () Área de Producción
- () Área de Control de proyectos
- () Área de Administración
- () Área de Calidad
- () Área de Prevención de Riesgos y Salud ocupacional

Pregunta N°6: ¿Que riesgos consideras que se presentan o presentaron en las obras donde trabajaste? Marcar con una "X"

Área de Producción

- () El personal de obra proveniente del Sindicato no rinde de acuerdo a lo programado.
- () El personal de obra (Ayudantes, Oficiales, Operarios) no se encuentran capacitados.
- () Las cuadrillas no están coordinadas entre sí, para realizar tareas consecutivas.
- () Cambio de planos por incompatibilidad de especialidades
- () Maquinaria defectuosa por falta de mantenimiento
- () Otros _____

Área de Control de proyectos

- () Expediente técnico no acorde a la realidad (Vicio Oculto)
- () Eventos fortuitos o de fuerza mayor, Atraso en el avance
- () Los materiales no tienen certificados de calidad (Requisito tramite valorizaciones)
- () Falta de control de los gastos reales de obra
- () No se cumple el avance proyectado para el mes generando multas o recesiones de contrato
- Otros _____

Área de Administración

- () No existe un cronograma real de adquisición de materiales
- () Demora en pagos de proveedores
- () Atraso en pagos de planillas
- () No se cuenta con caja chica para imprevistos
- () Falta de Herramientas y/o equipos
- () Otros _____

Área de Calidad

- () Pruebas de resistencia a la compresión que no cumplen los parámetros

- Falta de protocolo de pruebas
- Proceso constructivo inadecuado
- No hay una especificación técnica clara en el expediente técnico para un material
- Falta de Coordinación de actividades de control con el área de producción
- Otros _____

Área de Prevención de Riesgos y Salud ocupacional

- El personal no usa implementos de seguridad a pesar de tenerlos
- No se tiene Plan seguridad y salud para la obra
- Neos realiza chequeos médicos al personal que ingresa a obra
- No se cumple con las charlas de seguridad
- Falta de señalización
- Otros _____

Pregunta N°7: ¿Que riesgos consideras que son más frecuentes en el área de producción? Selecciona 5 de ellos donde 1 es Muy frecuente y 5 es poco frecuente

- El personal de obra proveniente del Sindicato no rinde de acuerdo a lo programado.
- El personal de obra (Ayudantes, Oficiales, Operarios) no se encuentran capacitados.
- Las cuadrillas no están coordinadas entre sí, para realizar tareas consecutivas.
- Cambio de planos por incompatibilidad de especialidades
- Maquinaria defectuosa por falta de mantenimiento
- Otros _____

Pregunta N°8: ¿Que riesgos consideras que son más frecuentes en el área de Control de proyectos? Selecciona 5 de ellos donde 1 es Muy frecuente y 5 es poco frecuente

- Expediente técnico no acorde a la realidad (Vicio Oculto)

- () Eventos fortuitos o de fuerza mayor, Atraso en el avance
- () Los materiales no tienen certificados de calidad (Requisito tramite valorizaciones)
- () Falta de control de los gastos reales de obra
- () No se cumple el avance proyectado para el mes generando multas o recesiones de contrato
- () Otros _____

Pregunta N°9: ¿Que riesgos consideras que son más frecuentes en el área de administración? Selecciona 5 de ellos donde 1 es Muy frecuente y 5 es poco frecuente

- () No existe un cronograma real de adquisición de materiales
- () Demora en pagos de proveedores
- () Atraso en pagos de planillas
- () No se cuenta con caja chica para imprevistos
- () Falta de Herramientas y/o equipos
- () Otros _____

Pregunta N°10: ¿Que riesgos consideras que son más frecuentes en el área de calidad? Selecciona 5 de ellos donde 1 es Muy frecuente y 5 es poco frecuente

- () Pruebas de resistencia a la compresión que no cumplen los parámetros
- () Falta de protocolo de pruebas
- () Proceso constructivo inadecuado
- () No hay una especificación técnica clara en el expediente técnico para un material
- () Falta de Coordinación de actividades de control con el área de producción
- Otros _____

Pregunta N°11: ¿Que riesgos consideras que son más frecuentes en el área de Prevención de Riesgos y Salud ocupacional? Selecciona 5 de ellos donde 1 es Muy frecuente y 5 es poco frecuente

- () El personal no usa implementos de seguridad a pesar de tenerlos

- () No se tiene Plan seguridad y salud para la obra
- () No se realiza chequeos médicos al personal que ingresa a obra
- () No se cumple con las charlas de seguridad
- () Falta de señalización
- () Otros _____

5.2 Definición de la Matriz de Riesgos

Una matriz de riesgo constituye una herramienta de control y de gestión normalmente utilizada para identificar las actividades (procesos y productos) más importantes de una empresa, el tipo y nivel de riesgos inherentes a estas actividades. Igualmente, una matriz de riesgo permite evaluar la efectividad de una adecuada gestión y administración de los riesgos que pudieran impactar los resultados y por ende al logro de los objetivos de una organización.

La matriz debe ser una herramienta flexible que documente los procesos y evalúe de manera integral los riesgos en una obra, a partir de los cuales se realiza un diagnóstico objetivo de la situación global de riesgo de la obra.

Una efectiva matriz de riesgo permite hacer comparaciones objetivas entre los procesos y los riesgos identificados de cada área.

Todo ello constituye un soporte conceptual y funcional de un efectivo Sistema Integral de Gestión de Riesgo

5.3 Planteamiento de la matriz de riesgos

La matriz de riesgos será planteada detallando cada uno de los riesgos más comunes en cada determinada área de la obra, luego de esto pasara a detallarse el efecto que estos generarían en una eventual ocurrencia , luego se pasara a cuantificar cada uno de esos riesgos tomado en cuenta 2 variables que son :

- Probabilidad: se refiere a la posibilidad de que ocurra un determinado riesgo
- Impacto: en qué nivel afecta el determinado riesgo a la obra.

La probabilidad e impacto son cuantificados según el siguiente tabla N°2:

| PROBABILIDAD | | | | IMPACTO | |
|--------------|----------|-----------------------|-----------|---------|------------------|
| Valor | Escala | Probabilidad | Rango | Valor | Escala |
| 4 | Muy alto | Muy alta Probabilidad | >50% | 8 | Muy alto impacto |
| 3 | Alto | Alta Probabilidad | 25% - 50% | 6 | Alto impacto |
| 2 | Medio | Probable | 10% - 24% | 4 | Medio impacto |
| 1 | Bajo | Baja probabilidad | 5% - 10% | 2 | Bajo impacto |

Tabla N°2: Valores aplicables a cada proceso según su probabilidad e impacto para la matriz de riesgos, Fuente: Elaboración propia.

Los valores de cada variable son multiplicados entre sí, asignándosele un determinado color tal cual lo explica la siguiente tabla N°3;

| | | IMPACTO | | | |
|--------------|---|---------|----|----|----|
| | | 2 | 4 | 6 | 8 |
| PROBABILIDAD | 4 | 8 | 16 | 24 | 32 |
| | 3 | 6 | 12 | 18 | 24 |
| | 2 | 4 | 8 | 12 | 16 |
| | 1 | 2 | 4 | 6 | 8 |

Tabla N°3: Valores aplicables a cada proceso según su probabilidad e impacto para la matriz de riesgos, Fuente: Elaboración propia.

Cada color que conlleva a una determinada estrategia de respuesta para cada determinado proceso para finalizar la matriz como se muestra a continuación en la tabla N°4 :

| | | |
|--|---------|---|
| | Evitar | Busca eliminar la probabilidad e impacto del evento adverso |
| | Mitigar | Busca reducir la probabilidad e impacto |
| | Aceptar | Se acepta lidiar con el riesgo |

Tabla N°4: Estrategia de Respuesta para aplicar a cada determinado riesgo, Fuente: Elaboración propia.

5.4 Reflejo de las Encuestas

Después de recopilar y procesar la totalidad de información de los 20 encuestados, presentamos a continuación los resultados:

El cuadro N°11 y la figura N°1, refleja la priorización de áreas de una obra según los encuestados, desde la que tiene mayor impacto según el 40% de los encuestados que es el Área de producción, seguido del área de Control de proyecto con 25%, luego se ven relegadas el resto de áreas siendo el área de administración y de calidad las ultimas.

| Priorización según su Impacto en la Obra | | |
|--|---|----|
| Orden | Áreas | % |
| 1 | Área de Producción | 40 |
| 2 | Área de Control de Proyectos | 25 |
| 3 | Área de Prevención de Riesgos y Salud Ocupacional | 15 |
| 4 | Área de Calidad | 10 |
| 5 | Área de Administración | 10 |

Cuadro N°11: Reflejo de las encuestas, priorización de las áreas en una obra según su impacto, Fuente: Elaboración propia

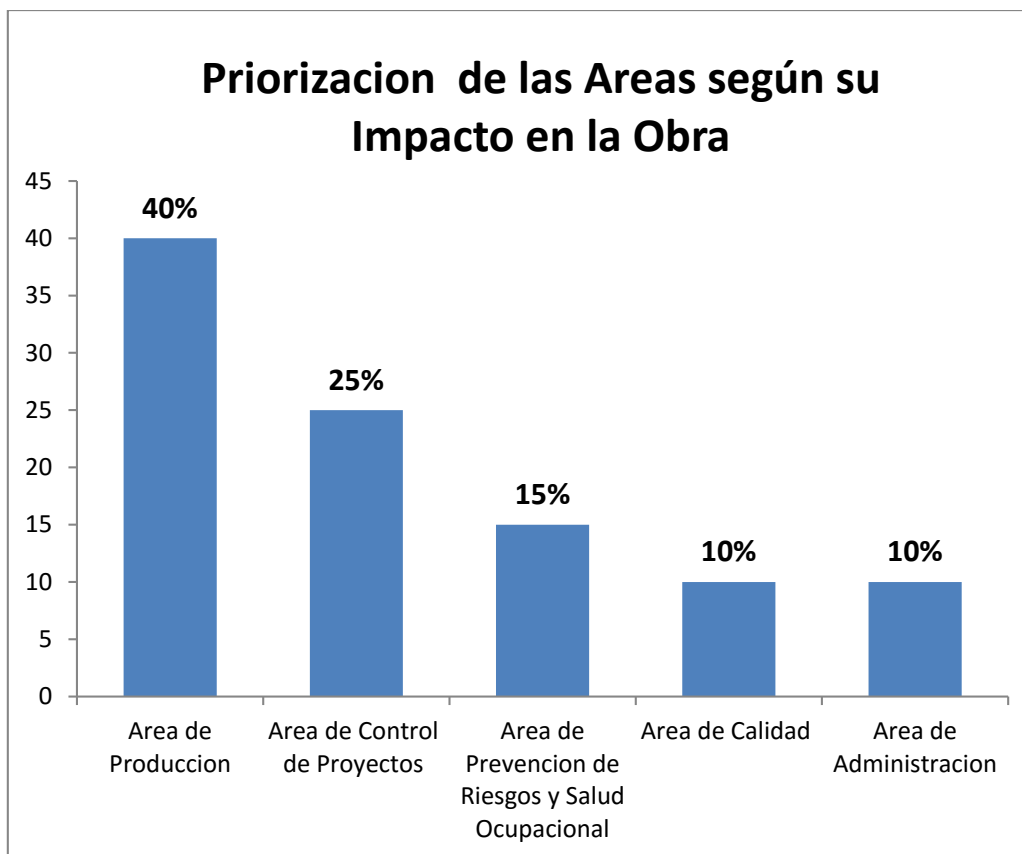


Figura N°1: Priorización de las áreas según su impacto en la obra, Fuente: Elaboración propia

El cuadro N°12 y la figura N°2, refleja que áreas tienen mayor concurrencia de riesgos, desde la que tiene más riesgos según el 45% de los encuestados que es el Área de prevención de riesgos y salud ocupacional, seguido del área de producción con 25%, luego se ven relegadas el resto de áreas.

| Mayor concurrencia de Riesgos en la Obra | | |
|--|---|----|
| Orden | Áreas | % |
| 1 | Área de Prevención de Riesgos y Salud Ocupacional | 45 |
| 2 | Área de Producción | 25 |
| 3 | Área de Control de Proyectos | 15 |
| 4 | Área de Administración | 10 |
| 5 | Área de Calidad | 5 |

Cuadro N°12: Reflejo de las encuestas, áreas con mayor concurrencia de riesgos (probabilidad), Fuente: Elaboración propia

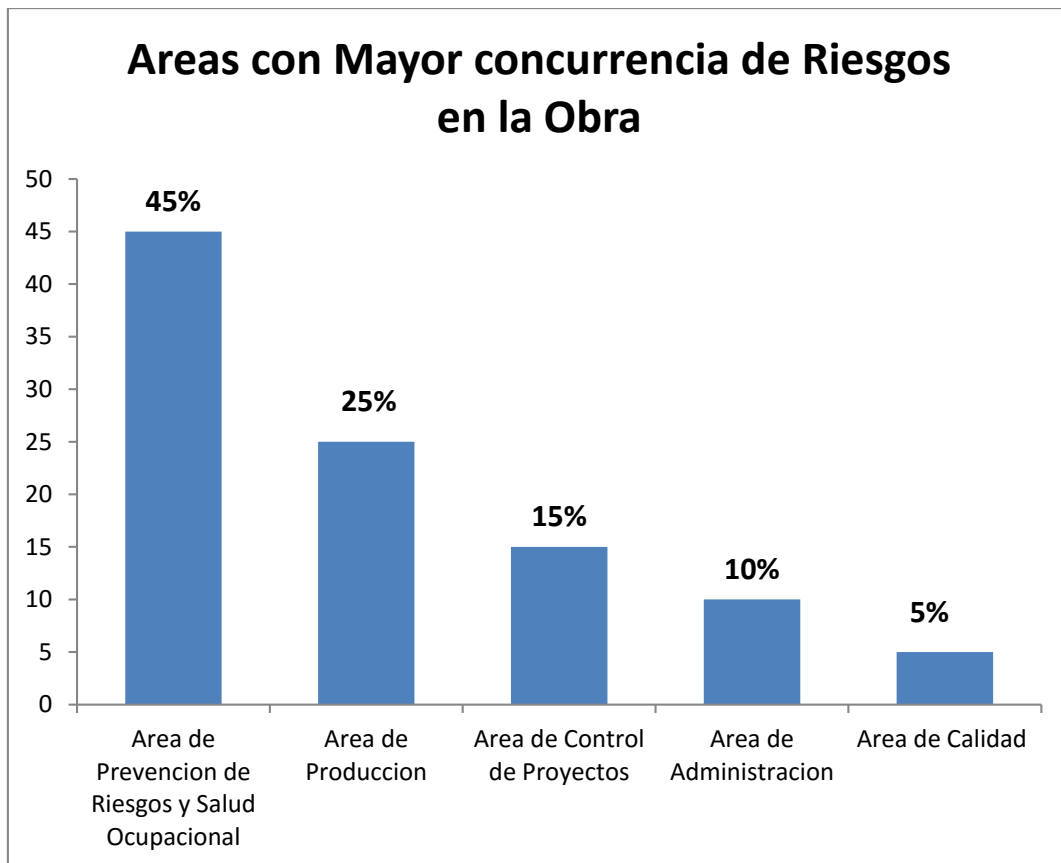


Figura N°2: Áreas con mayor concurrencia de riesgos, Fuente: Elaboración propia

5.4.1 Frecuencia de riesgos por área

Después de recopilar y procesar la totalidad de información de los 20 encuestados, presentamos a continuación los resultados por cada una de las áreas de una obra.

La figura N° 3 refleja los riesgos más concurrentes en el área de producción siendo el más concurrente que el personal de obra no se encuentra debidamente capacitados con 45% de los encuestados seguido del riesgo que el personal de obra proveniente del sindicato no rinde de acuerdo a lo programado con 30%, con un menor apoyo de los encuestados se encuentran cambio de planos por incompatibilidad de especialidades y coordinación entre las cuadrillas de trabajo

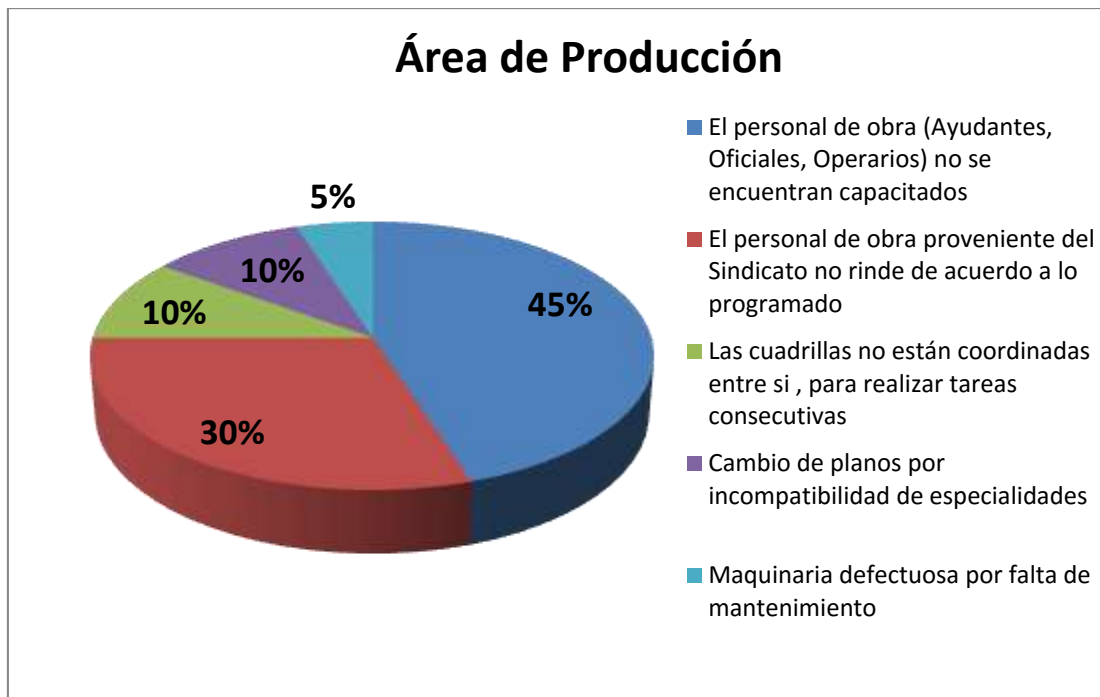


Figura N°3: Riesgos más frecuentes en el área de producción, Fuente: Elaboración propia

La figura N° 4 refleja los riesgos más concurrentes en el área de control del proyecto siendo el más concurrente que el expediente técnico no está acorde a la realidad de la obra con 35% y atraso en el avance proyectado con 30% con 20% falta de control de los gastos reales y con menor porcentaje el resto.

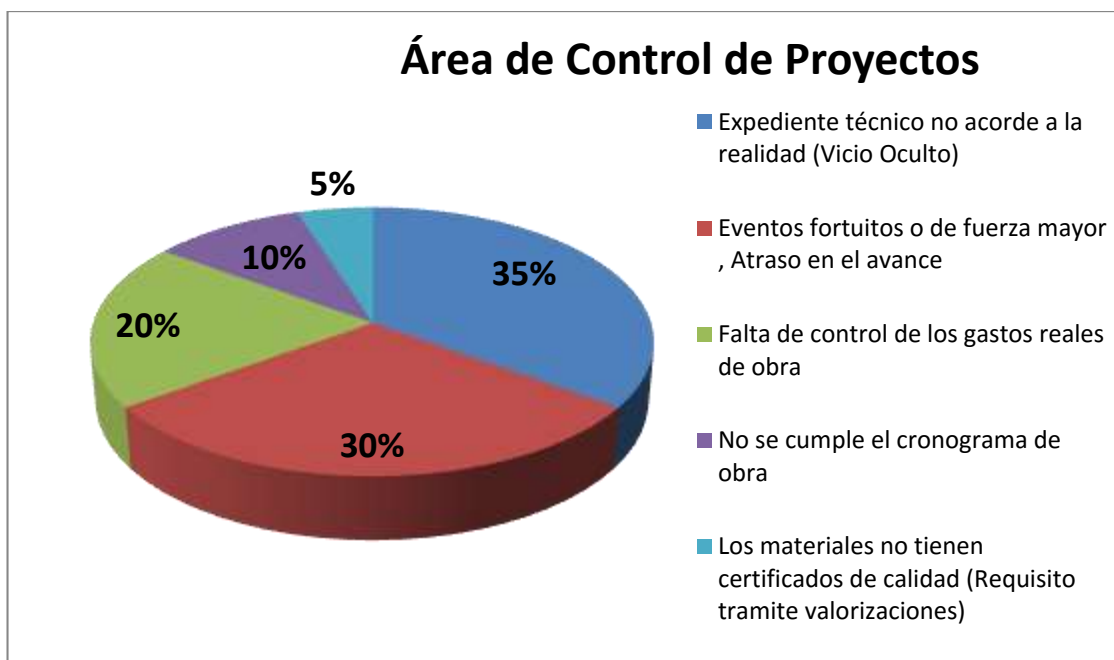


Figura N°4: Riesgos más frecuentes en el área de control de proyectos, Fuente: Elaboración propia

La figura N° 5 refleja los riesgos más concurrentes en el área de administración siendo los riesgos más concurrentes que no existe un cronograma real para la adquisición de los materiales con 35%, atraso en el pago de las planillas del personal de obra con 30% y que también hay atraso en el pago de los proveedores con 25%.

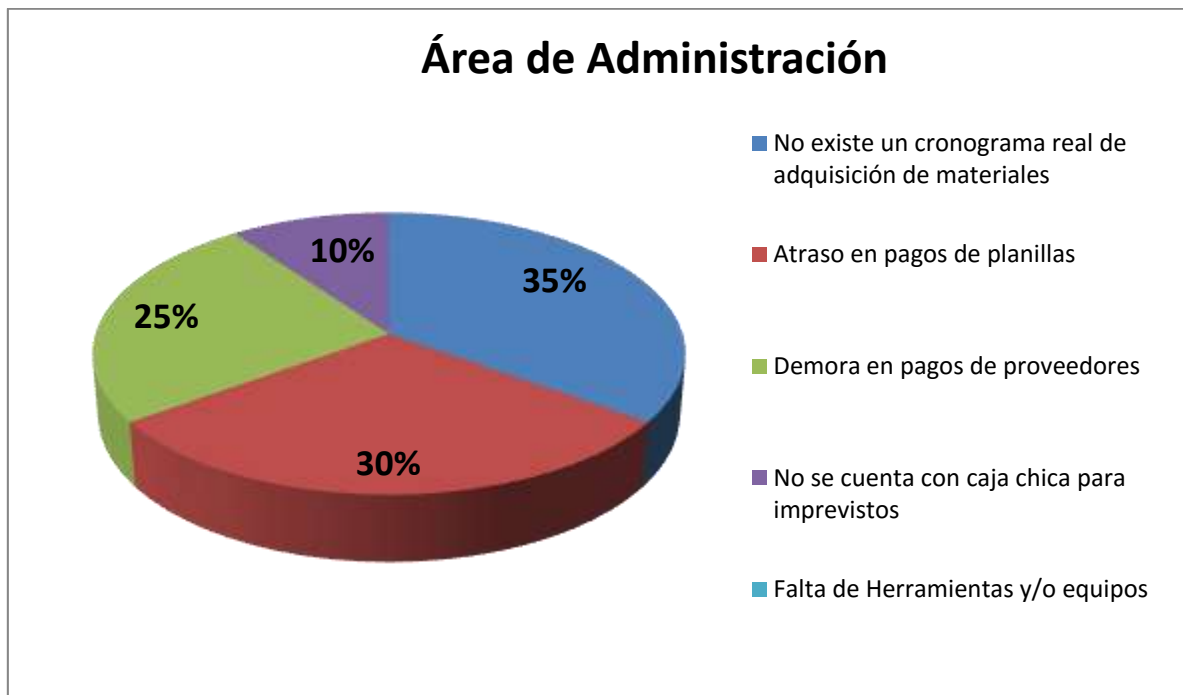


Figura N°5: Riesgos más frecuentes en el área de administración, Fuente: Elaboración propia

La figura N° 6 refleja los riesgos más concurrentes en el área de calidad son que los procesos constructivos son inadecuados y que no existe una coordinación con el área de producción de la obra con 35% y 30% respectivamente.

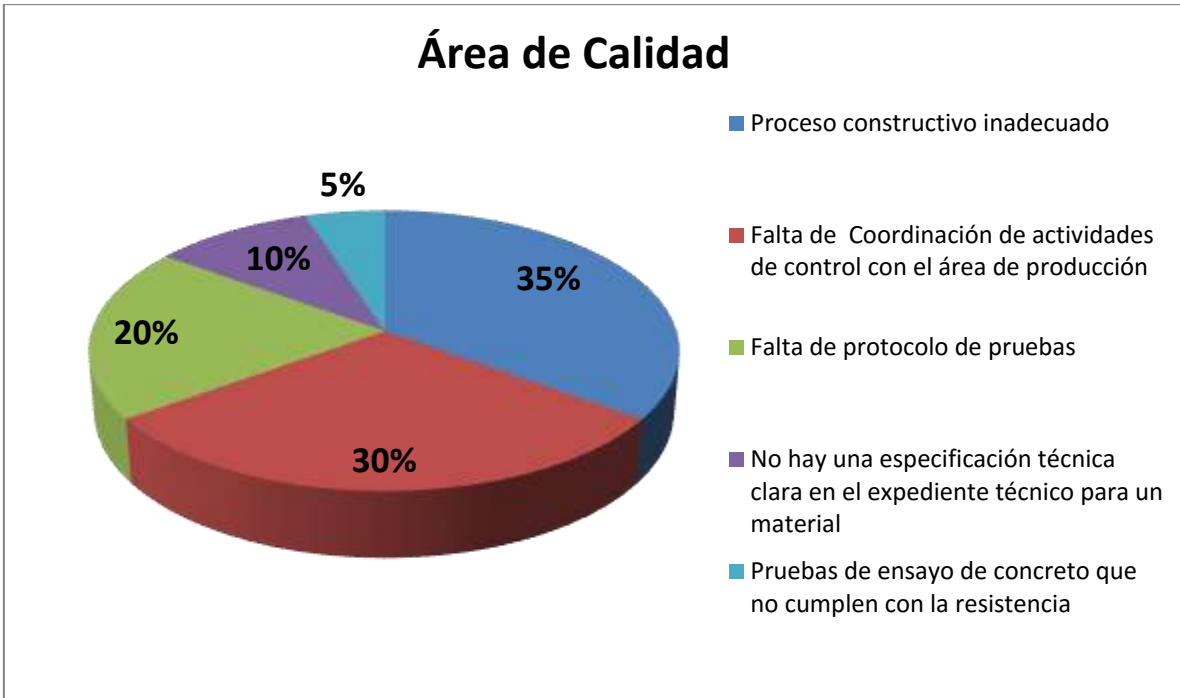


Figura N°6: Riesgos más frecuentes en el área de calidad, Fuente: Elaboración propia

La figura N° 7 refleja los riesgos más concurrentes en el área de prevención de riesgos y salud ocupacional los riesgos más frecuentes son que el personal profesional no usa sus implementos de seguridad con 35%, no se cumple con las charlas de seguridad con 25% y que no se cuenta con plan de seguridad y salud para la obra con 20%.

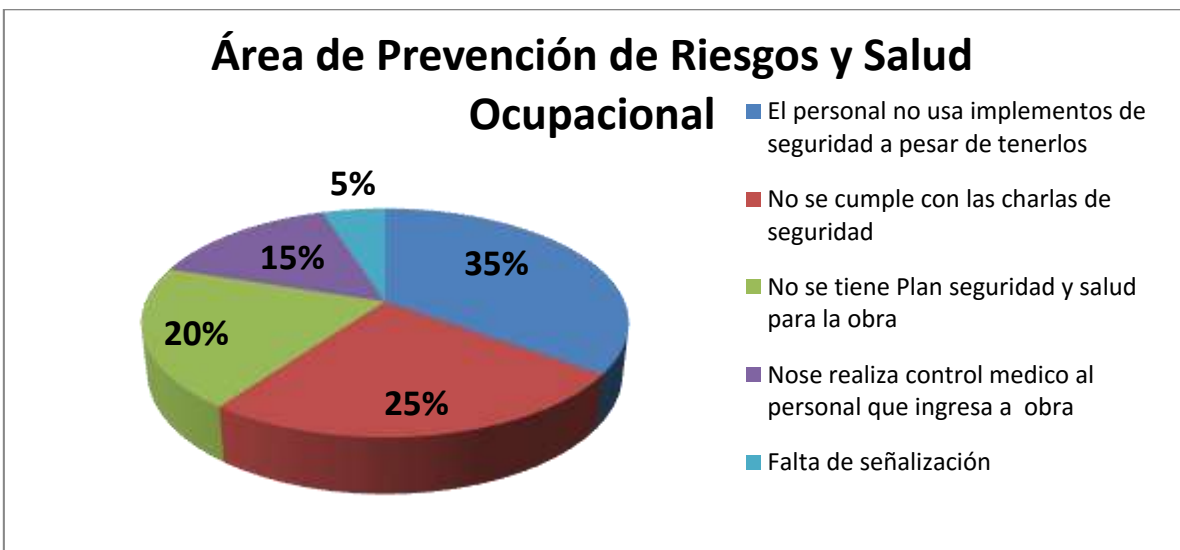


Figura N°7: Riesgos más frecuentes en el área de prevención de riesgos y salud ocupacional, Fuente: Elaboración propia

5.5 Propuesta Técnica Matriz de Riesgos

La matriz de riesgos tiene presenta 6 columnas principales detalladas de la siguiente forma:

- **Columna Área:** en la cual se encuentran nombradas las 5 áreas básicas que debería tener toda obra que se detallaron en el capítulo anterior.
- **Columna de Riesgo:** que tiene 5 riesgos de cada una de las áreas los cuales se usaron en las encuestas en total 25 riesgos.
- **Columna de Efecto:** Para cada uno de los 25 riesgos tenemos 25 efectos tentativos que podrían suscitarse en caso estos riesgos se hagan realidad.
- **Columna de Probabilidad:** que tiene a su vez 2 sub columnas las cuales son Escala y valor las cuales hemos llenado en base a los datos obtenidos del procesamiento de las encuestas. De acuerdo a la siguiente tabla:

| PROBABILIDAD | | | | IMPACTO | |
|--------------|----------|-----------------------|-----------|---------|------------------|
| Valor | Escala | Probabilidad | Rango | Valor | Escala |
| 4 | Muy alto | Muy alta Probabilidad | >50% | 8 | Muy alto impacto |
| 3 | Alto | Alta Probabilidad | 25% - 50% | 6 | Alto impacto |
| 2 | Medio | Probable | 10% - 24% | 4 | Medio impacto |
| 1 | Bajo | Baja probabilidad | 5% - 10% | 2 | Bajo impacto |

- **Columna de Impacto:** que tiene a su vez 2 sub columnas las cuales son Escala e valor las cuales hemos llenado en base a los datos obtenidos del procesamiento de las encuestas. De acuerdo a la tabla anterior.
- **Columna Probabilidad por Impacto:** Que es la multiplicación las sub columnas valor de la probabilidad por valor de impacto. Y pintada de acuerdo a la siguiente tabla:

| | | IMPACTO | | | |
|--------------|---|---------|----|----|----|
| | | 2 | 4 | 6 | 8 |
| PROBABILIDAD | 4 | 8 | 16 | 24 | 32 |
| | 3 | 6 | 12 | 18 | 24 |
| | 2 | 4 | 8 | 12 | 16 |
| | 1 | 2 | 4 | 6 | 8 |

Y cada color conlleva a una determina estrategia de respuesta para cada determinado riesgo de acuerdo a la siguiente tabla:

| | | |
|--|---------|---|
| | Evitar | Busca eliminar la probabilidad e impacto del evento adverso |
| | Mitigar | Busca reducir la probabilidad e impacto |
| | Aceptar | Se acepta lidiar con el riesgo |

En el cuadro N°13 , se visualiza la matriz de riesgos ya debidamente llenada con los valores de probabilidad e impacto obtenidos de las encuestas , las cuales están identificadas con un terminado color que indica la estrategia a tomar para cada determinado riesgo.

| AREA | Riesgo | Efecto | PROBABILIDAD | | IMPACTO | | Probabilidad x Impacto |
|---|---|---|--------------|-------|------------------|-------|------------------------|
| | | | Escala | Valor | Clasificación | Valor | |
| Producción | El personal de obra (Ayudantes, Oficiales, Operarios) no se encuentran capacitados | Menor Rendimiento | Alto | 3 | Alto Impacto | 6 | 18 |
| | El personal de obra proveniente del Sindicato no rinde de acuerdo a lo programado | Perdida de horas hombre | Alto | 3 | Medio Impacto | 4 | 12 |
| | Las cuadrillas no están coordinadas entre si , para realizar tareas consecutivas | Atraso en el Cronograma | Bajo | 1 | Alto Impacto | 6 | 6 |
| | Cambio de planos por incompatibilidad de especialidades | Atraso de la producción | Bajo | 1 | Medio Impacto | 4 | 4 |
| | Maquinaria defectuosa por falta de mantenimiento | Perdida de horas maquina | Bajo | 1 | Alto Impacto | 6 | 6 |
| Control de Proyectos | Expediente técnico no acorde a la realidad (Vicio Oculto) | Mayores metrados | Alto | 3 | Medio Impacto | 4 | 12 |
| | Eventos fortuitos o de fuerza mayor , Atraso en el avance | Ampliaciones de plazo , mayores gastos generales y planilla de personal | Alto | 3 | Alto Impacto | 6 | 18 |
| | Falta de control de los gastos reales de obra | Atraso de pagos a proveedores y/o personal | Medio | 2 | Alto Impacto | 6 | 12 |
| | No se cumple el cronograma de obra | Multas o recesiones de contrato | Bajo | 1 | Alto Impacto | 8 | 8 |
| | Los materiales no tienen certificados de calidad (Requisito tramite valorizaciones) | Atraso en el Pago de Valorizaciones | Bajo | 1 | Medio Impacto | 4 | 4 |
| Administración | No existe un cronograma real de adquisición de materiales | Atraso en la compra de materiales | Alto | 3 | Alto Impacto | 6 | 18 |
| | Atraso en pagos de planillas | Cero producción | Alto | 3 | Muy Alto Impacto | 8 | 24 |
| | Demora en pagos de proveedores | Acumulación de deudas , pérdida de horas hombre | Medio | 2 | Alto Impacto | 6 | 12 |
| | No se cuenta con caja chica para imprevistos | Perdidas de horas hombre | bajo | 1 | Alto Impacto | 6 | 6 |
| | Falta de Herramientas y/o equipos | Menor Rendimiento | Bajo | 1 | Medio Impacto | 4 | 4 |
| Calidad | Proceso constructivo inadecuado | Atraso en el cronograma | Alto | 3 | Alto Impacto | 6 | 18 |
| | Falta de Coordinación de actividades de control con el área de producción | Atraso en el cronograma | Alto | 3 | Alto Impacto | 6 | 18 |
| | Falta de protocolo de pruebas | No hay sustento de valorizaciones , Menor calidad | Medio | 2 | Medio Impacto | 4 | 8 |
| | No hay una especificación técnica clara en el expediente técnico para un material | Atraso en el cronograma | Bajo | 1 | Bajo Impacto | 2 | 2 |
| | Pruebas de ensayo de concreto que no cumplen con la resistencia | Demolición de estructuras | Bajo | 1 | Alto Impacto | 6 | 6 |
| Prevención de Riesgos y Salud Ocupacional | El personal no usa implementos de seguridad a pesar de tenerlos | Accidentes laborales | Alto | 3 | Alto Impacto | 6 | 18 |
| | No se cumple con las charlas de seguridad | Accidentes laborales | Medo | 2 | Alto Impacto | 6 | 12 |
| | No se tiene Plan seguridad y salud para la obra | Sanciones Económicas (Ministerio de Trabajo) | Medio | 2 | Alto Impacto | 6 | 12 |
| | Nose realiza control medico al personal que ingresa a obra | Gastos por Salud | Bajo | 1 | Alto Impacto | 6 | 6 |
| | Falta de señalización | Accidentes laborales | Bajo | 1 | Alto Impacto | 6 | 6 |

Cuadro N°13: Matriz de Riesgos, aplicando valores de probabilidad e impacto obtenidos de las encuestas

5.6 Planteamiento del Panel de Control

Los resultados obtenidos en las encuestas realizadas, con respecto a Probabilidad e impacto de los riesgos en cada determinada área de la construcción de una obra han sido relacionados (promediado ponderado) entre sí debido a que las variables probabilidad e impacto serán las que analicemos en nuestro panel de control de esta forma relacionaremos las encuestas con el análisis cuantitativo.

Ejemplo: Área de Producción

Según el 40% de los encuestados el área de producción es la que tiene mayor impacto en la obra y el 25% de los encuestados afirman que es el que tiene mayor concurrencia de riesgos.

Entonces su: $\%P.I \text{ (Probabilidad. Impacto)} = (40+25)/2 = 32.5\%$

Y su $\text{Factor P.I (Probabilidad. Impacto)} = 32.5/100 = 0.33$

De esta forma se realizó para cada una de las áreas en cuestión.

De esta forma se engloba en un determinado porcentaje la priorización de cada una de las áreas en una obra en la tabla N°5:

| Área | % P.I. | Factor P.I. |
|---|--------|-------------|
| Área de Producción | 32.50 | 0.33 |
| Área de Prevención de Riesgos y Salud Ocupacional | 30.00 | 0.30 |
| Área de Control de Proyectos | 20.00 | 0.20 |
| Área de Administración | 10.00 | 0.10 |
| Área de Calidad | 7.50 | 0.08 |

Tabla N°5: Porcentajes Obtenidos de la media de la probabilidad e impacto de los riesgos en cada obra luego convertidos a factores. Fuente: Elaboración propia

Cada determinado factor obtenido es multiplicado por la sumatoria obtenida de la columna probabilidad por impacto de cada área con los datos obtenidos de las encuestas.

$$\text{Factor P.I.} \times \sum_{\text{Área}} (P \times I)$$

Dónde :

- P = Probabilidad
- I = Impacto

| Área | $\Sigma (P \times I)$ | Factor (P.I) | Factor P.I x $\Sigma (P \times I)$ |
|---|-----------------------|--------------|------------------------------------|
| Producción | 46 | 0.33 | 14.95 |
| Control de Proyectos | 54 | 0.20 | 10.80 |
| Administración | 64 | 0.30 | 19.20 |
| Calidad | 52 | 0.08 | 3.90 |
| Prevención de Riesgos y Salud Ocupacional | 54 | 0.10 | 5.40 |
| | | | 54.25 |

Tabla N°6: Calculo del Patrón Cuantitativo Probabilidad e impacto de obra, Fuente: Elaboración Propia

Patrón Cuantitativo de Control de Probabilidad = **54.25**
e Impacto de Obra

Por patrón cuantitativo de control riesgo – impacto de obra nos referimos al valor estándar alcanzado del procesamiento de los datos obtenidos de las encuestas formuladas. El cual consideraremos es el punto medio del rango de análisis para la gestión de riesgo en una obra definido en el grafico N°7 a continuación:

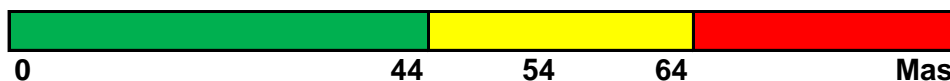


Grafico N°7: Rango de Análisis para la gestión del riesgos en una obra, Fuente: Elaboración propia.

Con el rango debidamente establecido pasaremos a realizar un adecuado análisis de cada uno:

| Color | Rango | Análisis |
|-------|----------|--|
| | 0 < 44 | La gestión de riesgos en la obra es adecuada y se están usando correctamente técnicas y herramientas para la gestión de riesgos |
| | 45 64 | La gestión de riesgos en la obra es aceptable, pero es inadecuado el uso de técnicas y/o herramientas para la gestión de riesgos |
| | 65 a Mas | La gestión de riesgos en la obra es deficiente o no cuentan con técnicas y/o herramientas para la gestión de riesgos |

Cuadro N°14: Análisis de la gestión del riesgo a partir de su determinado rango de análisis,

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla N 7 se puede apreciar el panel de control finalizado en su totalidad listo para ser utilizado en cualquier tipo de obra.

Ejemplo para llenar el Panel de Control

Primero se llena las columnas probabilidad e impacto de cada riesgo de cada área luego se multiplican entre ellas. Aplicándole un color según la tabla probabilidad vs impacto de cada área como se muestra a continuación, y luego se suman de cada una de las áreas para multiplicarlas por el factor de cada área determinado con anterioridad. A continuación en el grafico N°8.

| AREA | Riesgo | Efecto | PROBABILIDAD | | IMPACTO | | Pxl | Σ (Pxl) | F(P.I) Factor Riesg | F(P.I) x Σ (Pxl) | Patrón de Obra |
|---------|---|-----------------------------------|--------------|-------|---------|-------|-----|-----------|------------------------|---------------------|----------------|
| | | | Escala | Valor | Escala | Valor | | | | | |
| Calidad | Proceso constructivo inadecuado | Atraso en el cronograma | Alto | 3 | Medio | 4 | 12 | SUMATORIA | 0.08 | | |
| | Falta de Coordinacion de actividades de control con el area de produccion | Atraso en el cronograma | | | x | | = | | | | |
| | Falta de protocolo de pruebas | No hay sustento de valorizaciones | | | | | | | | | |
| | No hay una especificacion tecnica clara en el expediente tecnico para un material | Atraso en el cronograma | | | | | | | | | |
| | Pruebas de ensayo de concreto que no cumplen con la resisitencia | Demolicion de estructuras | | | | | | | | | |

| PROBABILIDAD | | | | IMPACTO | |
|--------------|----------|-----------------------|-----------|---------|------------------|
| Valor | Escala | Probabilidad | Rango | Valor | Escala |
| 4 | Muy alto | Muy alta Probabilidad | >50% | 8 | Muy alto impacto |
| 3 | Alto | Alta Probabilidad | 25% - 50% | 6 | Alto impacto |
| 2 | Medio | Probable | 10% - 24% | 4 | Medio impacto |
| 1 | Bajo | Baja probabilidad | 5% - 10% | 2 | Bajo impacto |

| | | IMPACTO | | | |
|--------------|---|---------|----|----|----|
| | | 2 | 4 | 6 | 8 |
| PROBABILIDAD | 4 | 8 | 16 | 24 | 32 |
| | 3 | 6 | 12 | 18 | 24 |
| | 2 | 4 | 8 | 12 | 16 |
| | 1 | 2 | 4 | 6 | 8 |

Grafico N°8: Ejemplo para llenar el Panel de Control, Fuente: Elaboración propia.

Luego se realizara la sumatoria de todas las áreas obteniendo un patrón de obra que será llevado al rango de Análisis para la gestión de los riesgos en una obra.

| P A N E L D E C O N T R O L | AREA | Riesgo | Efecto | PROBABILIDAD | | IMPACTO | | Pxl | Σ (Pxl) | F(P.I) Factor Riesgo | F(P.I) x Σ (Pxl) | Patrón de Obra |
|--|---|---|---|--------------|-------|---------|-------|-----|---------|----------------------------|---------------------|-------------------|
| | | | | Escala | Valor | Clasif. | Valor | | | | | |
| | Produccion | El personal de obra (Ayudantes, Oficiales, Operarios) no se encuentran capacitados | Menor Rendimiento | | | | | | | 0.33 | | |
| | | El personal de obra proveniente del Sindicato no rinde de acuerdo a lo programado | Perdida de horas hombre | | | | | | | | | |
| | | Las cuadrillas no estan coordinadas entre si , para realizar tareas consecutivas | Atrazo en el Cronograma | | | | | | | | | |
| | | Cambio de planos por incompatibilidad de especialidades | Atrazo de la podruccion | | | | | | | | | |
| | | Maquinaria defectuosa por falta de mantenimiento | Perdida de horas maquina | | | | | | | | | |
| | Control de Proyectos | Expediente tecnico no acorde a la realidad (Vicio Oculto) | Mayores metrados | | | | | | | 0.20 | | |
| | | Eventos fortuitos o de fuerza mayor , Atrazo en el avance | Ampliaciones de plazo , mayores gastos | | | | | | | | | |
| | | Falta de control de los gastos reales de obra | Atrazo de pagos a proveedores y/o | | | | | | | | | |
| | | No se cumple el cronograma de obra | Multas o recesiones de contrato | | | | | | | | | |
| | | Los materiales no tienen certificados de calidad (Requisito tramite valorizaciones) | Atrazo en el Pago de Valorizaciones | | | | | | | | | |
| | Administracion | No existe un cronograma real de adquisicion de materiales | Atrazo en la compra de materiales | | | | | | | 0.30 | | |
| | | Atrazo en pagos de planillas | Cero produccion | | | | | | | | | |
| | | Demora en pagos de proveedores | Acumulacion de deudas , perdida de horas | | | | | | | | | |
| | | No se cuenta con caja chica para imprevistos | Perdidas de horas hombre | | | | | | | | | |
| | | Falta de Herramientas y/o equipos | Menor Rendimiento | | | | | | | | | |
| | Calidad | Proceso constructivo inadecuado | Atrazo en el cronograma | | | | | | | 0.08 | | |
| | | Falta de Coordinacion de actividades de control con el area de produccion | Atrazo en el cronograma | | | | | | | | | |
| | | Falta de protocolo de pruebas | No hay sustento de valorizaciones , Menor | | | | | | | | | |
| | | No hay una especificacion tecnica clara en el expediente tecnico para un material | Atrazo en el cronograma | | | | | | | | | |
| | | Pruebas de ensayo de concreto que no cumplen con la resisitencia | Demolicion de estructuras | | | | | | | | | |
| Prevencion de Riesgos y Salud Ocupacional | El personal no usa implementos de seguridad a pesar de tenerlos | Accidentes laborales | | | | | | | 0.10 | | | |
| | No se cumple con las charlas de seguridad | Accidentes laborales | | | | | | | | | | |
| | No se tiene Plan seguridad y salud para la obra | Sanciones Economicas (Ministerio de Trabajo) | | | | | | | | | | |
| | Nose realiza control medico al personal que ingresa a obra | Gastos por Salud | | | | | | | | | | |
| | Falta de señalizacion | Accidentes laborales | | | | | | | | | | |

Tabla N° 7: Panel de control, Fuente: Elaboración propia.

CAPITULO VI: PRESENTACION DE RESULTADOS

6.1 Análisis e interpretación de los resultados de la Investigación

Con el panel de control propuesto, se hizo que cada uno de los profesionales antes encuestados lo apliquen a sus obras y a su vez se les enseñó como llenar el panel de control de acuerdo a las tablas correspondientes de probabilidad e impacto.

Los patrones de obra arrojados por el panel de control fueron insertados en nuestro rango de análisis para la gestión de riesgos en una obra quedando de la siguiente manera insertamos algunos de estos resultados en el rango como se aprecia en el grafico N°9 para un fácil entendimiento:

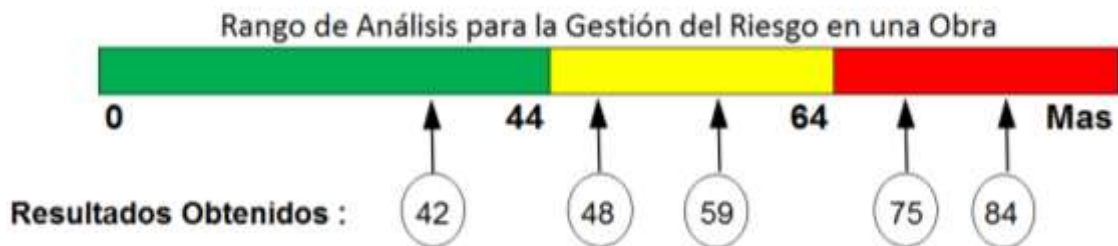


Gráfico N°9: Resultados Obtenidos insertados en el rango de Análisis para la gestión del riesgos en una obra, Fuente: Elaboración propia.

- El 20% de las obras, tiene una adecuada gestión de riesgos, y se están usando Correctamente las técnicas y herramientas para la gestión del mismo.
- El 40% de las obras, tiene una aceptable gestión de riesgos, pero no se están usando correctamente las técnicas y herramientas para la gestión del mismo.
- El 40% de las obras, tiene una deficiente gestión de riesgos o no cuentan con ninguna técnica y herramienta para la gestión de riesgo.

Estos puntos sintetizados en la siguiente figura N°8:

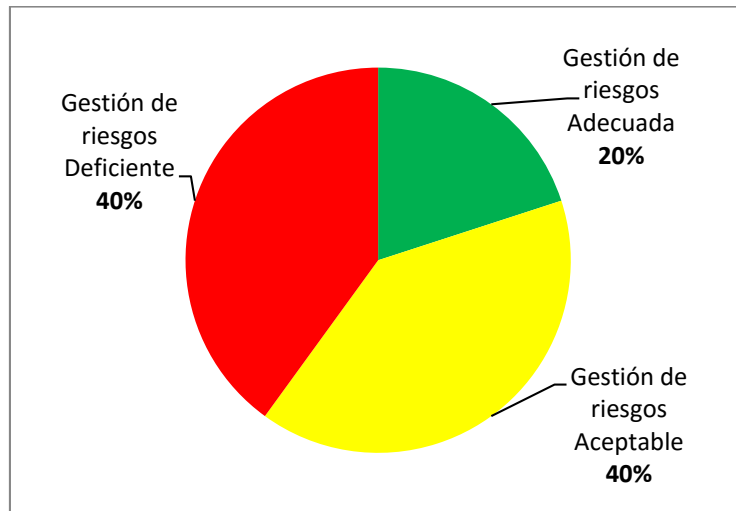


Figura N°8: Análisis de la gestión del riesgo según los resultados obtenidos del panel de control

De las técnicas y/o herramientas utilizadas por los profesionales encuestados (20) del rubro de la construcción para la gestión del riesgo, el 65% indicó que la herramienta que usaban era el Plan de Seguridad y Salud de su obra, destacando que este último es usado para la gestión del riesgo únicamente en el área de producción, y la presente investigación abarca todas las áreas básicas en una obra (producción, control de proyectos, calidad, administración, prevención de riesgos)

El 80% de los profesionales (20) que analizaron la gestión de riesgos en su obra mediante el panel de control indicó que los riesgos a cada determinado proceso son afrontados al momento de suscitarse y son precisamente los que se ubicaron en el rango de deficiente y aceptable. Ver Gráfico N°10

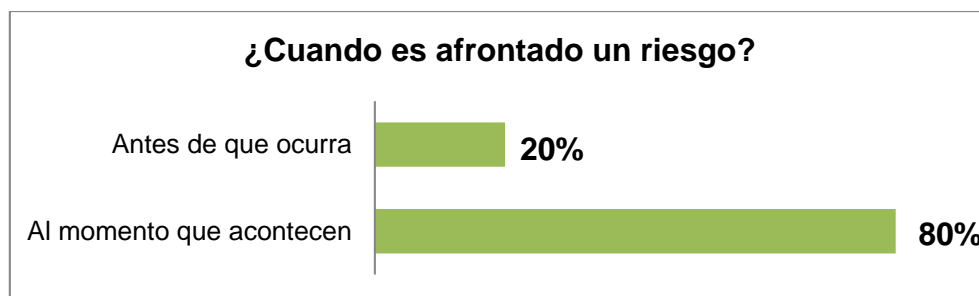


Gráfico N°10: Cuando se afronta un riesgo, Fuente: Elaboración propia.

6.2 Contrastación de la hipótesis

Hipótesis General: El adecuado estudio de técnicas y herramientas para la gestión de riesgos, contribuirá a una efectiva ejecución de obra

Contrastación: Luego de haber analizado por medio del panel de control un grupo selecto de obras, de las cuales aquellas obras que se encontraban entre el rango de adecuado y aceptable, los profesionales responsables indicaron se encontraban dentro del cronograma y presupuesto proyectados para las mismas. Se puede afirmar que la hipótesis es **Verdadera**.

Hipótesis Secundaria N°1: La efectiva implementación de estrategias en la gestión de riesgos, incidirá en una efectiva planificación de la construcción de una obra.

Contrastación: Habiendo analizado la probabilidad e impacto en cada proceso específico de cada área de la obra (producción, calidad, control del proyecto, prevención de riesgos, administración), mediante la matriz de riesgos, a cada riesgo cuantificado se le asignó una estrategia de respuesta según la tabla N°4: Estrategias de Respuesta para aplicar a cada determinado riesgo, de esta forma se influirá directamente en los plazos de ejecución para cada determinado proceso. Se afirma que la hipótesis es **Verdadera**.

Hipótesis Secundaria N°2: El eficiente uso de los recursos gerenciales, contribuirá a utilizar mejor las habilidades en la ejecución de obra

Contrastación: Mediante el uso del Panel de control el personal profesional responsable de la gestión de riesgo mejorara sus habilidades gerenciales pues podrá realizar un diagnóstico en tiempo real de su obra e identificara posibles efectos así como soluciones en el plazo. Se afirma que la hipótesis es **Verdadera**.

Hipótesis Secundaria N°3: El vertiginoso avance tecnológico en la gestión de riesgos, permitirá utilizar mejor los conocimientos en la ejecución de obra

Contrastación:

Si bien en la actualidad no existen muchas investigaciones con respecto a

gestión de riesgos en una obra, mediante la investigación realizada se está contribuyendo al avance tecnológico del tema gestión de riesgos en una obra mediante la herramienta planteada el panel de control.

6.3 Discusión

Si bien el tema de gestión de riesgos en una obra es poco estudiado a la fecha existe otra investigación previa “Asegurando el Valor en Proyectos de Construcción: Un estudio de Técnicas y Herramientas de Gestión de Riesgos en la Etapa de Construcción” la cual también propone una herramienta para la gestión del riesgo llamada “*Risklog*” la cual también cuantifica los riesgos por determinadas actividades pero solo se centra en el área de producción quedando definida cada estrategia a tomar por cada determinado proceso.

Por otro lado nuestra investigación “Estudio de técnicas y herramientas en la etapa de la construcción de una obra” cuantifica los riesgos más influyentes en cada una de las áreas básicas propuestas que debe tener cualquier obra de construcción sin importar la magnitud, realiza una priorización entre estas áreas y se define estrategias a tomar para cada proceso, luego mediante el panel de control se logra alcanzar el patrón de obra el cual servirá para evaluar la gestión de riesgos en la obra en tiempo real.

CONCLUSIONES

1. El estudio de técnicas y herramientas para la gestión de riesgos en una obra contribuye a una efectiva ejecución de obra mediante la Matriz de Riesgos que realiza un análisis de cada proceso involucrado en cada una de las áreas de una obra reflejando de este modo posibles efectos a fines, y un Panel de Control propuesto que realiza un diagnóstico general por medio del Rango de Análisis para la gestión del riesgos en una obra
2. Habiendo analizado la probabilidad e impacto en cada proceso específico de cada área de la obra (producción, calidad, control del proyecto, prevención de riesgos, administración), mediante la matriz de riesgos, a cada riesgo cuantificado se le asignó una estrategia de respuesta según la tabla: Estrategias de Respuesta para aplicar a cada determinado riesgo, de esta forma se influirá directamente en los plazos de ejecución para cada determinado proceso optimizándolo.
3. Mediante el uso del Panel de control el personal profesional responsable de la gestión de riesgo mejorara sus habilidades gerenciales pues podrá realizar un diagnóstico en tiempo real de su obra e identificara posibles efectos así como soluciones en el plazo.
4. Si bien en la actualidad no existen muchas investigaciones con respecto a gestión de riesgos en una obra, mediante la investigación realizada se está contribuyendo al avance tecnológico del tema gestión de riesgos en una obra mediante la herramienta planteada el panel de control la cual es nueva y servirá como base de futuras investigaciones.

RECOMENDACIONES

1. Para el uso del panel de control de riesgos en la obra es recomendable realizar una capacitación al personal responsable de la gestión de riesgos en la obra, para que pueda rellenar el panel de control de una manera correcta teniendo en cuenta los parámetros establecidos en la Tabla N°2 y Tabla N°3: Valores aplicables a cada proceso según su probabilidad e impacto para la matriz de riesgos, luego con el patrón de obra obtenido ir al rango de análisis para la gestión del riesgo para mediante este último conocer la situación actual en la que se encuentra la obra.
2. Recomendamos que en cada obra se use un panel de control para que se puede analizar los riesgos suscitados en las mismas para así tener una respuesta y análisis de los riesgos, siendo una base para próximas investigaciones. Fundamentalmente gestionando los riesgos con esta herramienta u otra resaltando de esta forma su importancia durante la construcción de una obra.

BIBLIOGRAFIA

- **Altez, Luis** (2009). Asegurando el valor en Proyectos de Construcción: Un estudio de Técnicas y Herramientas de Gestión de riesgos en la Etapa de Construcción (Tesis de Titulación de Ingeniería Civil). Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima, Perú.
- **Rosales, Ramón.** (2000) Formulación y Evaluación de Proyectos. Instituto Centroamericano de Administración-ICAP. Santiago de Chile.
- **ILPES** (2004) Guías para la Preparación, Formulación y Evaluación de Proyectos- Dirección de Proyectos y Programa de Inversiones. Lima, Perú
- Project Managment Institute (2013), La Guía de los Fundamentos para la dirección de Proyectos (PMBOK) , 5ta Edición , EEUU.
- **Revista de Ingeniería De Construcción** (2002). Evaluación de las Practicas de Gestión de Riesgo de los contratistas Generales de FloridaVol.17 N°1. Florida, EEUU.
- **JLV CONSULTORES** (2015). Capítulo 2.7-Matriz de Riesgo. Lima
- **Tamayo y Tamayo, M.** (2008). El Proceso de la Investigación Científica. Recuperado de: <http://es.scribd.com/doc/12235974/Tamayo-y-Tamayo-Mario-El-Proceso-de-la-Investigacion-Cientifica#scribd>
- **Morales, F** (2010), Artículo: Conozca 3 tipos de investigación: Descriptiva, Exploratoria y Explicativa. Chile. Recuperado de: <http://www.creadess.org/index.php/informate/de-interes/temas-de-interes/17300-conozca-3-tipos-de-investigacion-descriptiva-exploratoria-y-explicativa>.

**ANEXO N°1
MATRIZ DE CONSISTENCIA**

Tema: Estudio de Técnicas y Herramientas para la Gestión de Riesgos en la Etapa de Construcción de una obra

| Problema | Objetivo | Hipótesis | Variables | Metodología | Tipo y Diseño |
|--|---|--|--|---|--|
| Problema General | Objetivo General | | | | |
| ¿De qué manera el estudio de técnicas y herramientas para la gestión de riesgos, contribuye a una efectiva ejecución de una obra? | Analizar la manera el estudio de técnicas y herramientas para la gestión de riesgos, contribuye a una efectiva ejecución de obra | El adecuado estudio de técnicas y herramientas para la gestión de riesgos, contribuirá a una efectiva ejecución de construcción | VI. Gestión de Riesgos | <ul style="list-style-type: none"> • Recopilación de información. • Análisis de los datos del proyecto. <ul style="list-style-type: none"> • Análisis por actividades de la obra • Medición del progreso real teniendo en cuenta el trabajo completado, tiempo invertido y los costos incurridos. • Resultado Económico del Proyecto. <ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de informe del Resultado Operativo. • Discusión de los resultados obtenidos. • Obtener conclusiones para luego hacer las recomendaciones necesarias. | El tipo de investigación es "Explicativa", en razón que se consideran elementos de estudios tales como: teorías, leyes, normas, procesos y procedimientos relacionados, con la gestión de riesgos de un proyecto como instrumento técnico, económico y social del país |
| Problema Sec. 1 | Objetivo Específico 1 | | V.D. Técnicas y Herramientas | | |
| a) ¿En qué medida la implementación de estrategias en la gestión de riesgos, incide en una efectiva planificación de obra? | a) Evaluar en qué medida la implementación de estrategias en la gestión de riesgos, incide en una efectiva planificación de obra | a) La efectiva implementación de estrategias en la gestión de riesgos, incidirá en una efectiva planificación de construcción | V.I. Estrategias | | |
| | | | VD. Planificación | | |
| Problema Sec. 2 | Objetivo Específico 2 | | | | |
| b) ¿De qué forma el uso de los recursos gerenciales, contribuye a utilizar mejor las habilidades en la ejecución de una obra? | b) Explicar de qué forma el uso de los recursos gerenciales, contribuye a utilizar mejor las habilidades en la ejecución de una obra. | b) El eficiente uso de los recursos gerenciales, contribuirá a utilizar mejor las habilidades en la ejecución de obra. | V.I. Recursos | | |
| | | | VD. Ejecución | | |
| Problema Sec. 3 | Objetivo Específico 3 | | | | |
| c) ¿De qué manera el vertiginoso avance tecnológico en la gestión de riesgos, permite utilizar mejor los conocimientos en la ejecución de la obra? | c) Analizar de qué manera el vertiginoso avance tecnológico en la gestión de riesgos, permite utilizar mejor los conocimientos en la ejecución de obra. | c) El vertiginoso avance tecnológico en la gestión de riesgos, permitirá utilizar mejor los conocimientos en la ejecución de obra. | V.I. Tecnología | | |
| | | | VD. Conocimientos | | |

Anexo N° 2

Cuadro de Operacionalización

| Hipótesis | Variables | Indicador | Escala de Medición |
|--|-----------------------------------|--|--|
| El adecuado estudio de técnicas y herramientas para la gestión de riesgos, contribuirá a una efectiva ejecución de construcción | VI. Gestión de Riesgos | Matriz de Control de Riesgos | Alto Riesgo Mediano Riesgo Bajo Riesgo |
| | V.D. Técnicas y Herramientas | Tormenta de Ideas Entrevistas Procesos | Adaptable No Adaptable |
| a) La efectiva implementación de estrategias en la gestión de riesgos, incidirá en una efectiva planificación de construcción | V.I. Estrategias | Control de actividades | Siempre Algunas veces Nunca |
| | VD. Planificación | Cronograma de Obra | Adelantado Planificado Retraso |
| b) El eficiente uso de los recursos gerenciales, contribuirá a utilizar mejor las habilidades en la ejecución de obra. | V.I. Recursos | Responsable de Obra | Optimo Normal Malo |
| | VD. Habilidades | Rendimiento Adaptación | Adecuado Inadecuado Simple Compleja |
| c) El vertiginoso avance tecnológico en la gestión de riesgos, permitirá utilizar mejor los conocimientos en la ejecución de obra. | V.I. Tecnología | Estudios de Gestión de Riesgos | Actual Desfasado |
| | VD. Conocimientos en la ejecución | Lista de Control | Alta Moderada Baja |