



UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

**UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y
COMERCIALES**

**PROYECTO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
“INGENIERÍA EN CONTADURÍA PÚBLICA Y AUDITORÍA”**

TÍTULO DEL PROYECTO:

**“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN Y
COMERCIALIZACIÓN DE UN ADITIVO QUE ACELERA LOS PROCESOS
DE FRAGUADO DE LAS CONSTRUCCIONES Y OBRAS CIVILES DE LA
CIUDAD DE MILAGRO”**

Autoras:

**Silva Parrales Geovanna Bethzabeth
Suquinagua Yascaribay Flor Elizabeth**

Milagro, Julio de 2012

Ecuador

ACEPTACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Proyecto de Investigación nombrado por el Concejo Directivo de la Unidad Académica de Ciencias Administrativas y Comerciales de la Universidad Estatal de Milagro.

CERTIFICO

Que he analizado el proyecto de Tesis de Grado con el Título **“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE UN ADITIVO QUE ACELERA LOS PROCESOS DE FRAGUADO DE LAS CONSTRUCCIONES Y OBRAS CIVILES DE LA CIUDAD DE MILAGRO”**, presentado por las Srtas. Geovanna Bethzabeth Silva Parrales y Flor Elizabeth Suquinagua Yascaribay.

Presentado como requisito previo a la aprobación y desarrollo de la investigación para optar el título de Ingeniería en Contaduría Pública y Auditoría, el mismo que considero debe ser aceptado por reunir los requisitos legales y por la importancia del tema.

Milagro, a los 26 días del mes de julio de 2012

Ing. Roberto Cabezas

Tutor

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Las egresadas Geovanna Bethzabeth Silva PARRALES y Flor Elizabeth Suquinagua YASCARIBAY, autoras de esta investigación declaramos ante el Consejo Directivo de la Unidad Académica de Ciencias Administrativas y Comerciales de la Universidad Estatal de Milagro, que el proyecto titulado **“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE UN ADITIVO QUE ACELERA LOS PROCESOS DE FRAGUADO DE LAS CONSTRUCCIONES Y OBRAS CIVILES DE LA CIUDAD DE MILAGRO”**, es de nuestra propia autoría, el mismo que ha sido realizado bajo las tutelas del Ing. Roberto Cabezas en calidad de tutor; no contiene material escrito por otra persona, salvo el que está referenciado debidamente en el texto; parte del presente documento o en su totalidad no ha sido aceptado para el otorgamiento de cualquier otro Título o Grado de una institución nacional o extranjera.

Milagro, a los 31 días del mes de Julio del 2012

Geovanna Silva P.

C.C. 092714539-1

Egresada

Flor Suquinagua Y.

C.C. 092266640-9

Egresada

CERTIFICACIÓN DE LA DEFENSA

EL TRIBUNAL CALIFICADOR previo a la obtención del título de INGENIERÍA EN CONTADURÍA PÚBLICA Y AUDITORÍA, otorga al presente proyecto de investigación las siguientes calificaciones:

MEMORIA CIENTÍFICA	()
DEFENSA ORAL	()
TOTAL	()
EQUIVALENTE	()

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

PROFESOR DELEGADO

PROFESOR SECRETARIO

DEDICATORIA

Esta Tesis está dedicada a Dios que me ha dado la vida, la fuerza y sabiduría para hacer este sueño realidad, a mis queridos padres y hermanos por estar ahí cuando más los necesite; ya que fueron ellos quien con su permanente apoyo, espíritu alentador, contribuyeron incondicionalmente a lograr mis metas y objetivos propuestos, dándome consejos de orientación y así poder llegar a la culminación de mi carrera.

Geovanna Bethzabeth Silva Parrales

Dedico esta tesis a mis padres por ser razón de mí existir, a ellos que me supieron apoyar constantemente, porque mil palabras no bastarían para agradecerles su apoyo, su comprensión y sus consejos en los momentos difíciles.

Especialmente dedico a quienes han sido mi razón de lucha y superación en la vida, a ellos que son la armonía y la obra más hermosa de todo mi universo que puede componer, mi amado esposo Cesar Alfredo Gordillo por estar siempre a mi lado, brindándome todo su amor, entrega y dedicación y sobre todo el apoyo incondicional, constante de lucha y crecimiento; y a mis hijos René David y Ammy Estefanía que ha sido una gran influencia en mis decisiones, por su comprensión y paciencia por darme tiempo para realizarme durante todos estos años y quien ha sido una pieza clave en mi desarrollo profesional, tres maravillosos seres que son el regalo más preciado que Dios pudo darme. Mil gracias porque siempre están a mi lado sin condiciones.

Flor Elizabeth Suquinagua Yascaribay

AGRADECIMIENTO

Nuestra gratitud, principalmente está dirigida a Dios por habernos dado la existencia y habernos brindado los medios necesarios para llegar al final de la carrera, siendo un apoyo incondicional en todo momento ya que sin él no hubiéramos podido lograrlo.

A los docentes que nos acompañaron durante este largo camino, brindándonos siempre su orientación con profesionalismo ético en la adquisición de conocimientos y afianzando nuestra formación.

Igualmente a nuestro tutor el Ing. Roberto Cabezas quien nos oriento en todo momento en la realización de este proyecto que enmarca un escalón hacia el futuro.

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Máster,

Jaime Washington Orozco Hernández

Rector de la Universidad Estatal de Milagro

Presente.

Mediante el presente documento, libre y voluntariamente procedemos hacer entrega de la Cesión de Derecho del Autor del Trabajo realizado como requisito previo para la obtención de nuestro Título de Tercer Nivel, cuyo tema fue **“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE UN ADITIVO QUE ACELERA LOS PROCESOS DE FRAGUADO DE LAS CONSTRUCCIONES Y OBRAS CIVILES DE LA CIUDAD DE MILAGRO”**, y corresponde a la Unidad Académica de Ciencias Administrativas y Comerciales.

Milagro, a los 31 días del mes de Julio del 2012

Geovanna Silva P.

C.C. 092714539-1

Egresada

Flor Suquinagua Y.

C.C. 092266640-9

Egresada

ÍNDICE GENERAL

Introducción	1
--------------------	---

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.1.1 Problematización	2
1.1.2 Delimitación del Problema	2-3
1.1.3 Formulación del problema.....	3
1.1.4 Sistematización del Problema.....	3
1.1.5 Determinación del tema.....	3
1.2 OBJETIVOS	3
1.2.1 Objetivo General.....	3-4
1.2.2 Objetivos Específicos	4
1.3 JUSTIFICACIÓN	4
1.3.1 Justificación de la investigación	4-5

CAPÍTULO II

MARCO REFERENCIAL

2.1 MARCO TEÓRICO.....	6
2.1.1 Antecedentes históricos	6-10
2.1.2 Antecedentes Referenciales	10-13
2.1.3 Fundamentación.....	14-48
2.2 MARCO LEGAL.....	48-49

2.3	MARCO CONCEPTUAL	49-56
2.4	HIPÓTESIS Y VARIABLES	57
2.4.1	Hipótesis general	57
2.4.2	Hipótesis particulares	57
2.4.3	Declaración de Variables.....	57-58
2.4.4	Operacionalización de las variables	59

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1	TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN Y SU PERSPECTIVA GENERAL	60-61
3.2	LA POBLACIÓN Y LA MUESTRA	62
3.2.1	Características de la población	62
3.2.2	Delimitación de la población.....	62
3.2.3	Tipo de la muestra	62-63
3.2.4	Tamaño de la muestra.....	63
3.3	LOS MÉTODOS Y LAS TÉCNICAS.....	63
3.3.1	Métodos teóricos.....	63-64
3.3.2	Métodos empíricos	64
3.3.3	Técnicas e instrumentos.....	64
3.4	PROCESAMIENTO ESTADÍSTICO DE LA INFORMACIÓN	64

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1	ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL	65-73
-----	---------------------------------------	-------

4.2	ANÁLISIS COMPARATIVO, EVOLUCIÓN, TENDENCIA Y	
	PERSPECTIVAS	74
4.3	RESULTADOS.....	74-79
4.4	VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS	79-82

CAPÍTULO V

PROPUESTA

5.1	TEMA	83
5.2	FUNDAMENTACIÓN	83-93
5.3	JUSTIFICACIÓN	93
5.4	OBJETIVOS	94
5.4.1	Objetivo General de la propuesta	94
5.4.2	Objetivos Específicos de la propuesta	94
5.5	UBICACIÓN	95
5.6	FACTIBILIDAD.....	95-97
5.7	DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA.....	98-126
5.7.1	Actividades	127-139
5.7.2	Recursos, Análisis Financiero	140-157
5.7.3	Impacto	157-158
5.7.4	Cronograma	159
5.7.5	Lineamiento para evaluar la propuesta.....	160
	CONCLUSIONES	161
	RECOMENDACIONES.....	162-163

BIBLIOGRAFÍA DE INVESTIGACIÓN.....	164-167
ANEXOS	168

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Operacionalización de las Variables.....	59
Cuadro 2. Empresas Constructoras de la Ciudad de Milagro.....	63
Cuadro 3. Primera pregunta de la encuesta	66
Cuadro 4. Segunda pregunta de la encuesta	67
Cuadro 5. Tercera pregunta de la encuesta.....	68
Cuadro 6. Cuarta pregunta de la encuesta	69
Cuadro 7. Quinta pregunta de la encuesta	70
Cuadro 8. Sexta pregunta de la encuesta	71
Cuadro 9. Séptima pregunta de la encuesta.....	72
Cuadro 10. Octava pregunta de la encuesta.....	73
Cuadro 11. Resultado 1 de la encuesta	74
Cuadro 12. Resultado 2 de la encuesta	75
Cuadro 13. Resultado 3 de la encuesta	75
Cuadro 14. Resultado 4 de la encuesta	76
Cuadro 15. Resultado 5 de la encuesta	77
Cuadro 16. Resultado 6 de la encuesta	77
Cuadro 17. Resultado 7 de la encuesta	78
Cuadro 18. Resultado 8 de la encuesta	78
Cuadro 19. Comprobación de hipótesis 1.....	79
Cuadro 20. Comprobación de hipótesis 2.....	80
Cuadro 21. Comprobación de hipótesis 3.....	81

Cuadro 22. Fortalezas	102
Cuadro 23. Debilidades	103
Cuadro 24. Oportunidades.....	103
Cuadro 25. Amenazas.....	104
Cuadro 26. Matriz FA.....	105
Cuadro 27. Matriz FO.....	105
Cuadro 28. Matriz DA	106
Cuadro 29. Matriz DO	106
Cuadro 30. Matriz de síntesis FODA	107
Cuadro 31. Flujogramas del proceso de recepción, hasta la entrega de pedidos.....	138
Cuadro 32. Flujogramas del proceso de funciones de jefes departamentales	139
Cuadro 33. Medios publicitarios	140
Cuadro 34. Gastos de constitución	140
Cuadro 35. Gastos de adecuación.....	140
Cuadro 36. Activos fijos.....	141
Cuadro 37. Activos	142
Cuadro 38. Pasivos	142
Cuadro 39. Gastos de amortización.....	142
Cuadro 40. Tabla de depreciación	143
Cuadro 41. Datos de financiamiento	144
Cuadro 42. Tabla de amortización anual	144
Cuadro 43. Detalle de la materia prima.....	145

Cuadro 44. Detalle de costos variables.....	145
Cuadro 45. Detalle de costos fijos	146
Cuadro 46. Pronósticos de ventas.....	147
Cuadro 47. Resumen anual pronósticos de ventas	148
Cuadro 48. Estado de resultados.....	149
Cuadro 49. Balance general.....	150
Cuadro 50. Flujos de caja	151
Cuadro 51. Ratios de liquidez	152
Cuadro 52. Ratios de la gestión	153
Cuadro 53. Ratios de solvencia	153
Cuadro 54. Ratios de rentabilidad	154
Cuadro 55. Totales de razones financieras	155
Cuadro 56. TIR – VAN	156
Cuadro 57. Cronograma	159
Cuadro 58. Anexo 3: formulación, objetivos e hipótesis	170

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Cemento.....	15
Figura 2. Escaleras de Hormigón.....	32
Figura 3. Canal de cables de Hormigón.....	32
Figura 4. Bloques de Hormigón.....	33
Figura 5. Cordonon Premoldeado C15	38
Figura 6. Adoquín de Hormigón AC8	38
Figura 7. Adoquín de Hormigón AU8	38
Figura 8. Adoquín de Hormigón AH8	38
Figura 9. Adoquín de Hormigón AR6	38
Figura 10. Adoquín de Hormigón AD8	38
Figura 11. Adoquín de Hormigón AU6	38
Figura 12. Adoquín de Hormigón AH6	38
Figura 13. Pavimento articulado	39
Figura 14. Adoquines combinados	39
Figura 15. Tubos circulares de Hormigón simple corriente clase A.....	46
Figura 16. Mapa de Milagro	65
Figura 17. Variaciones de tiempo de fraguado	66
Figura 18. Introducción de un aditivo.....	67
Figura 19. Uso del aditivo.....	68
Figura 20. Causales de la demora de un prefabricado	69
Figura 21. Importancia de los prefabricados.....	70

Figura 22. Aspectos de un prefabricado de hormigón	71
Figura 23. Stock de materiales.....	72
Figura 24. Nivel de confianza a los prefabricados.....	73
Figura 25. Ubicación.....	95
Figura 26. Logotipo	98
Figura 27. FODA	102
Figura 28. Fuerzas de Michael Porter	108
Figura 29. Organigrama	109
Figura 30. Piedra 1 ½”	127
Figura 31. Piedra de 3/8”	127
Figura 32. Agregado fino.....	128
Figura 33. Almacenamiento en silos de cemento	128
Figura 34. Aditivos	129
Figura 35. Agua	129
Figura 36. Dosificación de materia prima.....	130
Figura 37. Hormigón listo para usarse	130
Figura 38. Abastecimiento de máquinas	131
Figura 39. Transportación de hormigón.....	131
Figura 40. Llenado y vibrado.....	132
Figura 41. Compactación y modelo	132
Figura 42. Desmolde.....	132
Figura 43. Resane.....	132

Figura 44. Curado y secado	132
Figura 45. Casa residencial	137
Figura 46. Construcción de un puente	137
Figura 47. Expediente de la empresa ORGANICPROD S.A.....	171
Figura 48. Expediente de la empresa CONSVICSACORP S.A.....	171
Figura 49. Expediente de la empresa CONSTRUGAR S.A.....	172
Figura 50. Expediente de la empresa INSILIM S.A.....	172
Figura 51. Expediente de la empresa MICICON S.A.....	173
Figura 52. Expediente de la empresa CONSINDMEC S.A.....	173
Figura 53. Expediente de la empresa MCFLYMCSA S.A.....	174
Figura 54. Expediente de la empresa MAJACSA S.A.....	174
Figura 55. Expediente de la empresa EGDCORP S.A.....	175
Figura 56. Expediente de la empresa OCVAL CONSTRUCCIONES S.A.....	175
Figura 57. Expediente de la empresa CONSTRUMIL S.A.....	176
Figura 58. Expediente de la empresa SERVICEMANIA S.A.....	176
Figura 59. Expediente de la empresa OBRASPRIVA S.A.....	177
Figura 60. Expediente de la empresa USEFUL S.A.....	177
Figura 61. Expediente de la empresa D'LAOCH S.A.....	178
Figura 62. Expediente de la empresa TECNISOLIDIDA S.A.....	178
Figura 63. Expediente de la empresa ALUMACONCRET S.A.....	179
Figura 64. Expediente de la empresa CONSTRUAGRO S.A.....	179
Figura 65. Expediente de la empresa PALCED CONSTRUCCIONES S.A.	180
Figura 66. Expediente de la empresa CONSTRUCTORA CORONEL PARRA HERMANOS S.A.....	180

RESUMEN

Considerando que en nuestro país, la mayoría de edificaciones se construyen con sistemas de entepiso y techo tradicionales, en los que se emplea losas planas, ó losas sobre vigas como componentes estructurales, además de la mampostería de bloque como componente arquitectónico; y que la prefabricación es el único modo industrial de acelerar masivamente la construcción de edificaciones, para poder resolver un problema acumulado desde hace algunos años, pero la producción de materiales alternativos y los sistemas de bajo costo, son una opción en nuestras arquitecturas, para el incremento del fondo de obras destinadas a viviendas, oficinas, construcciones viales, etc.

En nuestro país se ha requerido con urgencia identificar tecnologías para construcciones de viviendas sociales que sean compatibles con las necesidades habitacionales de la población, sus expectativas y sus condiciones socioeconómicas.

El presente proyecto, busca incorporar un aditivo químico con el propósito de acelerar los procesos de fraguado de los mismos; para realizar el estudio y análisis sobre la acogida que tendrá el agregado, ejecutaremos encuestas y entrevistas a las empresas constructoras de la ciudad de Milagro las mismas que nos servirán como parámetro fundamental, para la solución de nuestros problemas.

ABSTRACT

Whereas in our country, most of buildings are constructed with ceiling and floor systems traditional, which is used in flat slabs or slabs on beams as structural components, as well as the masonry block architectural component, and that the prefabrication is the only way to massively accelerate industrial building construction, to solve a problem accumulated in recent years, but production of alternative materials and low-cost systems are an option in our architectures, to increase the fund of works for homes, offices, buildings and transportation projects.

Our country is urgently required to identify technologies for construction of housing that are compatible with the housing needs of the population, their expectations and socioeconomic conditions.

This project seeks to incorporate a chemical additive in order to accelerate the curing of them, for the study and analysis on the host that will have the added, run surveys and interviews with the builders of the Miracle City same that will serve as a basic parameter for the solution of our problems.

INTRODUCCIÓN

De acuerdo al aumento poblacional y a los cambios surgidos en las diferentes formaciones económicas y sociales, es de conocimiento general que el desarrollo de las naciones es medida en gran parte por sus infraestructuras, “Las condiciones habitacionales determinan en gran parte el nivel de la calidad de vida de la población”. De esta premisa nace la inquietud de buscar formas constructivas que sean de factible aplicación para dicha necesidad.

En la construcción se ha tratado de optimizar en cuestiones de tiempo y economía, por lo que no es de extrañarse que la industria de los prefabricados se haya convertido en una opción muy atractiva en las fechas actuales.

Por consiguiente en este proyecto se ha pretendido realizar un estudio sobre los diferentes sistemas constructivos y prefabricados, con la intención, no solo de proporcionar sino de ampliar el conocimiento de las diversas opciones existentes en nuestro medio, a manera que sirva como guía de posibles soluciones arquitectónicas y estructurales.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1.1 Problematización

Hace algunos años la producción de hormigón ha generado un alto crecimiento en la rama de las construcciones, ya que se ve reflejado en todo ámbito y por ende en el desarrollo de los pueblos creando grandes proyectos de obras civiles (habitacionales, viales, adoquinamientos de parques, tuberías, lozas, etc.).

Por lo que mayoría de las empresas de hoy en día que se dedican a la fabricación de materiales para la construcción, se han caracterizado por obtener cada vez más productos de alto rendimiento, en menor tiempo, durabilidad y confianza, sin embargo estos productos se destacan tanto en su elaboración como también en su utilización, es por ello que la eficiencia, eficacia y efectividad cobran fundamental importancia a la hora de elegir los productos o servicios que realicen determinadas empresas con el mejor nivel de calidad, al menor costo posible y con la capacidad de responder ante la demanda.

Demostrando así que para la elaboración de los productos prefabricados de hormigón, el proceso de fraguado normal de los hormigones es desde el primer día que se fabrica hasta los 28 días que demora en secarse, retrasando así diferentes proyectos y obras.

A su vez que esto implica un mayor índice de costos, tanto para el proceso, tiempo utilizado con los equipos y maquinarias, como con el personal contratado en las diferentes obras de construcción.

También puede darse la problemática de que en algún momento exista escasez de uno de los productos de la materia prima, ocasionando demora en la rotación de inventarios, espacio físico utilizado en stock con los productos elaborados y la materia prima.

1.1.2 Delimitación del problema:

País: Ecuador

Región: Costa

Provincia: Guayas

Ciudad: Milagro

Sector: Construcción y obras civiles

Área: Producto

Universo: Empresas Constructoras

Tiempo: 5 años

1.1.3 Formulación del problema:

¿De qué manera se podría acelerar el proceso de fraguado en la elaboración de los productos prefabricados de hormigón y de las diferentes obras de construcción en la ciudad de Milagro?

1.1.4 Sistematización del problema

¿Cómo podríamos reducir la utilización de la materia prima a mínimos de ciertas propiedades?

¿Cómo se podrá disponer de mayor espacio físico utilizado en stock por los productos elaborados y la materia prima?

¿De qué manera prevería la escasez de los productos de materia prima para la mezcla del hormigón?

1.1.5 Determinación del tema

En esta investigación se determinara la producción de un material, que nos ayude acelerar el fraguado en los prefabricados de hormigón y los procesos de las obras de construcción.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo general

Realizar un estudio sobre los procesos que se llevan a cabo en la construcción, prefabricación de hormigón y todos los productos a fines del mismo; con el objeto de producir, tan

económicamente como sea posible una obra y las mismas se entreguen en el menor tiempo posible, superando todas las expectativas de los constructores.

1.2.2 Objetivos específicos

Identificar las causas del uso excesivo e inadecuado de materia prima en los procesos de prefabricados de hormigón y las construcciones civiles.

Conocer el espacio físico utilizado para los productos y las razones por lo que los productos no tienen una mayor rotación.

Verificar si existe una constante familiarización y abastecimiento de los productos especializados y utilizados para los prefabricados de hormigón.

1.3 JUSTIFICACIÓN

1.3.1. Justificación de la investigación

Debido a la observación de los inconvenientes que tiene nuestra ciudad en las obras civiles debemos destacar, que el hormigón es la única roca fabricada por el hombre, el cual no es bien genérico como las piedras naturales o la arena, sino un material de construcción que se diseña y se produce de conformidad con normas rigurosas, para los fines y aplicaciones que se requieren en un proyecto determinado y con las características de economía, velocidad de fraguado y apariencia adecuada según su aplicación.

El hormigón y todos sus subproductos son resultados de diseños, trabajos reales de ingeniería, susceptibles de toda acción de ajuste, modificación y lo que es más importante de optimización. La experiencia ha confirmado que los materiales y procedimientos de hacer un hormigón bueno y uno malo pueden ser los mismos y que la diferencia entre los dos radica en los criterios juiciosos que se aplican durante su diseño, elaboración colocación, curado y protección.

Con estas elementales consideraciones aporta para quienes tienen en sus manos la preparación de especificaciones, construcción o supervisión de interés público y privado, poniendo de presente la necesidad de estudiar, conocer e investigar nuevos materiales y soluciones que permitan mejores formas de hacer las cosas, de disminuir los costos y en general, de mejorar la calidad de vida de nuestros compatriotas.

Para llevar a cabo este proyecto realizaremos encuestas a los constructores de la Ciudad de Milagro, para dar alternativas viables a sus problemas ya que no se puede dar el lujo de despilfarrar recursos, ni de improvisar soluciones, ni de acometer obras transitorias, pues todas estas acciones se traducen en mayores costos para la comunidad y en demora de las soluciones sociales requeridas.

CAPÍTULO II

MARCO REFERENCIAL

2.1 MARCO TEÓRICO

2.1.1 Antecedentes históricos

La historia del hormigón está muy ligada a la del cemento, uno de sus principales componentes. Que continúa a día de hoy, ya que, en la actualidad, el hormigón se está convirtiendo en un material con muchísimas posibilidades y una fuente de constante inspiración para los arquitectos.

El hormigón es un material usado en la construcción de edificios, que consta de una sustancia dura, en partículas químicamente inertes, conocido como un agregado (generalmente hechas de diferentes tipos de arena y grava), que se unen entre sí por el cemento y agua.

Los asirios y babilonios utilizaban la arcilla como la sustancia de unión o de cemento. Los egipcios utilizaron el cemento cal y yeso. En 1756, el ingeniero británico John Smeaton hizo el primer hormigón moderno (cemento hidráulico) mediante la adición de guijarros como un agregado grueso y ladrillo alimentado mezcla en el cemento. En 1824, Inglés inventor, Joseph Aspdin inventó el cemento Portland, que se ha mantenido el más utilizado en la producción de hormigón. Joseph Aspdin creó el primer cemento artificial verdadero por la quema de piedra caliza y arcilla juntos. El proceso de grabación cambiado las propiedades químicas de los materiales y Joseph Aspdin creado un cemento más fuerte que lo normal usando piedra caliza aplastada produciría. La otra parte importante del hormigón, además del cemento es el agregado. Los agregados incluyen la arena, piedra triturada, grava, escorias, cenizas, quemado esquisto y arcilla quemada. Agregado fino (fino se refiere al tamaño de agregado) se utiliza en la fabricación de losas de hormigón y superficies lisas. El agregado grueso se utiliza para las estructuras masivas o secciones de cemento.

El hormigón armado fue inventado (1849) de Joseph Monier, quien recibió una patente en 1867. Joseph Monier era un jardinero de París que hizo macetas de jardín y las tinas de concreto reforzado con una malla de hierro. El hormigón armado combina la resistencia a la tracción o flexible de metal y la resistencia a la compresión del hormigón para soportar cargas pesadas. Joseph Monier exhibió su invento en la Exposición de París de 1867. Además de sus

ollas y tinas, Joseph Monier promovió hormigón armado para su uso en las traviesas de ferrocarril, tuberías, pisos, arcos y puentes.

Historia de la construcción de edificios de hormigón

Mucho se ha escrito acerca de los numerosos edificios importantes del Imperio Romano construidos usando "concreto" como el material estructural primario. Muchos investigadores creen que el primer uso de un agente de unión verdadera de cemento (en oposición a la cal ordinaria comúnmente utilizado en morteros antiguos) se produjeron en el sur de Italia alrededor del siglo II A.C. Un tipo especial de arena volcánica llamada puzolana, fue ampliamente utilizado por los romanos en su cemento. Es cierto que para construir el ABADESA Pórtico, fue utilizada para aglutinar las piedras para hacer "concreta". Esta arena inusual reacciona químicamente con cal y agua para solidificar en una masa pétreo, incluso cuando está totalmente sumergido. Los romanos lo utilizaron para puentes, diques, drenajes, y acueductos, así como para los edificios.

Hormigón romano tiene poco parecido con hormigón moderno de cemento Portland. Nunca estaba en un estado plástico que podía fluir en un molde o una construcción de encofrado. De hecho, no hay una línea divisoria clara entre lo que podríamos llamar el primer hormigón y lo que podría ser más correctamente denominado los escombros de cemento. Hormigón romano fue construido en capas de embalaje mortero a mano en y alrededor de piedras de diversos tamaños. Este conjunto se enfrentó con ladrillos de arcilla en ambos lados, se sabe que los ladrillos tenían un valor estructural poco y se utilizaron para facilitar la construcción y como decoración de la superficie.

La mayoría de los edificios públicos, incluyendo el Panteón, y las residencias de moda en Roma utilizó ladrillo ante la construcción de concreto para muros y bóvedas. La cúpula de Panteón, construido en el siglo II D.C., es sin duda una de las obras estructurales de todos los tiempos. Se trata de una estructura altamente sofisticada, con la reducción de peso, muchos huecos, nichos y pequeños espacios abovedados. Los constructores del Panteón sabía lo suficiente como para utilizar agregados muy fuertes en el nivel del suelo y los de disminuir a mayor densidad en las paredes y en la cúpula con el fin de reducir el peso a transportar.

Probablemente debido a la falta de disponibilidad de pozzuolans similares en todo el mundo, este tipo de hormigón no se utilizó en otras partes, de piedra y mampostería de ladrillo siguen

siendo los materiales de construcción dominante para la mayoría de los edificios importantes del mundo durante muchos siglos. Un tipo de hormigón fue visto por primera vez en la Francia del siglo XVIII, donde los escombros de estuco hecho de mampostería de emular cierto se pusieron de moda. Francois Cointeraux, un albañil en Lyon, buscaron un medio económico para las paredes a prueba de fuego mediante el uso de mortero de cemento en combinación con el adobe muy antigua o "tierra apisonada" técnica de construcción (Collins, 1959). En 1824, Joseph Aspdin, un albañil Inglés, patentó un cemento mejorado al que llamó cemento Portland porque se parecía a una piedra natural extraída de la cercana isla de Portland. Se cree generalmente que Aspdin fue el primero en utilizar altas temperaturas para calentar alúmina y materiales de sílice hasta el punto de vitrificación, que resultó en la fusión. El cemento se sigue haciendo de esta manera hoy en día. Durante el siglo XIX de concreto se utilizó para muchos edificios en Europa, a menudo de carácter industrial, ya que este "nuevo" material no tuvo la aceptación social de la piedra o el ladrillo.

El uso de refuerzo

Existe desacuerdo entre los investigadores en cuanto a la primera utilización real de refuerzo en el concreto. A menudo, la construcción de varios pequeños botes de remos por Jean-Louis Lambot en la década de 1850 se cita como el ejemplo de éxito de la primera. El Sr. Lambot, un hacendado del sur de Francia, reforzó sus barcos con barras de hierro y malla de alambre.

En 1854, un albañil, William B. Wilkinson, de Newcastle-upon-Tyne, erigió una pequeña casa de dos pisos de siervo, lo que refuerza el suelo de cemento y el techo con barras de hierro y cuerda de alambre, y se llevó a cabo una patente sobre este tipo de construcción en Inglaterra (Condit, 1968). Él construyó varias estructuras de este tipo y está debidamente acreditado con la construcción del primer edificio de hormigón armado.

En 1867 Joseph Monier, un jardinero francés, obtuvo una patente en algunas tinas jardín armado y más tarde patentó unas vigas reforzadas y los puestos utilizados para barandillas para carreteras y vías férreas. Posteriormente, se demostró que nunca Monier entenderse, como Wilkinson tenía, la necesidad de que el refuerzo para estar cerca del lado de tracción de una viga.

El emblemático edificio por primera vez en hormigón armado, fue construido por un ingeniero mecánico estadounidense, William E. Ward, en 1871-1875. La casa se encuentra

hoy en día en Port Chester, NY. Es bien conocido por la diligencia con que el señor Ward llevó a cabo todos sus negocios, investigación y documentación de todo. Él deseaba una casa de concreto, porque su esposa tenía mucho miedo de fuego y encargó al arquitecto Robert Mook para el diseño en 1870. Al igual que los edificios de Coignet, que se hizo para parecerse a la albañilería para ser socialmente aceptable. El señor Ward maneja todos los asuntos técnicos y de construcción a sí mismo, la realización de pruebas de larga duración de carga y otros experimentos.

Otros usos de hormigón en la arquitectura moderna

Le Corbusier fue el arquitecto más respetado de la era moderna, la construcción casi exclusivamente en hormigón armado. Entre sus obras célebres son la Villa Savoye (de la construcción de placa plana, 1931), los bloques de viviendas sobre pilotes en Nantes y Marsella (finales de 1940), la Capilla de Ronchamp (con paredes de ladrillo o mampostería hormigonada, 1957), el monasterio de La Gilles de la Tourette (1959), y el complejo gubernamental de Chandigarh en la India (1961). Frank Lloyd Wright, declaró que los activos principales de hormigón armado para ser su confortabilidad y la propiedad monolítica de la construcción, pero no se aprovechó de esto hasta que al final de su carrera. Él fue el primero en explotar el voladizo como una característica de diseño hecha posible por el carácter continuo de la construcción en hormigón armado. La Casa Kaufman (Fallingwater), construido en 1936, es un tour de force en el uso del voladizo. Losas delgadas parecen proyectarse más allá de lo posible, quizá construidas de acero que contiene la medida de lo concreto.

Concreto de alta resistencia y Edificios de Gran Altura

De gran altura de la construcción en hormigón avanzaba lentamente hacia adelante desde el edificio Ingalls en 1904. Los gigantes y midgiants de la década de 1930 eran de acero. La Torre de Johnson Wax, sin embargo, el ímpetu de las torres gemelas Bertrand Goldberg de Marina City, aunque en una escala muy diferente. El 60story Chicago de gran altura, erigida en 1962, anunció el inicio de la utilización de hormigón armado en los modernos rascacielos y, con ello, la competencia por la estructura de acero. Los hormigones de mayor resistencia resultó ser la clave para aumentar la altura, permitiendo como lo hacen un tamaño de columna razonable en los pisos inferiores. El área de Chicago, con su abundante suministro de ceniza de alta calidad de la mosca (que ayuda a lograr un hormigón más viable a bajas relaciones

agua / cemento), ha dado lugar a la mayor concentración de edificios altos de hormigón armado. El punto de 70 pisos Lake Towers utiliza 7500 psi concretas para llegar a 645 pies en 1968. Water Tower Place alcanza 859 metros en 1973, con las fortalezas de hormigón de hasta 9000 psi, gracias a un aditivo superplastificante.

En 1989, el edificio Scotia Plaza en Toronto se completó a una altura de 907 pies en 1990 dos torres más en Chicago superó los 900 metros El más alto de ellos es el edificio en el 311 S. Wacker Drive muestra junto a la Torre Sears. Incluso los edificios más altos están previstos para Nueva York, Chicago y Tokio utilizando hormigones de 15.000 psi y mayores.

2.1.2 Antecedentes referenciales

1) Tesis-Ingeniería Comercial

Tema: Desarrollo de un plan de negocios para el inicio de operaciones de la empresa Hormival, que se dedicará a la producción y comercialización de hormigón premezclado en la ciudad de Quito.

Autores: Andrea Elizabeth Ortiz Castro y Pedro José Cevallos Franco.

Resumen: Al participar directamente en el sector de la construcción, es evidente el incremento de su actividad en los últimos años, lo cual permite establecer un escenario favorable para las empresas que se desenvuelven dentro de este ámbito. Con este antecedente, surge la idea de la creación de Hormival, empresa que se dedicará a la producción y comercialización de hormigón premezclado en la ciudad de Quito. Los objetivos del presente trabajo de investigación incluyen conocer si el negocio es viable, analizando el mercado y los recursos financieros; y determinar el plan estratégico básico para llegar al cliente objetivo.

Director de la Tesis: Edmundo Maldonado.

Año de publicación: 2.008

Universidad: Pontificia Católica del Ecuador

Ciudad Editorial: Quito

2) Tesis- Doctorado en Contabilidad y Auditoría

Tema: “Diseño, análisis e interpretación de indicadores de gestión para la industria de adoquines y bloques Indablock, de la ciudad de Loja”.

Autora: Lcda. Mercy Patricia Rengel Román.

Resumen: El presente trabajo investigativo pretende aplicar los indicadores de eficiencia, eficacia y calidad a las áreas más relevantes del departamento de producción y comercialización, los mismos que se utilizarán para medir la gestión empresarial en la medida en que se logren los objetivos propuestos en los niveles de planificación estratégica y operativa de la organización, teniendo en cuenta las cuatro perspectivas equilibradas que estructuran el cuadro de mando integral tales como la perspectiva financiera, del cliente, de procesos internos y de aprendizaje y crecimiento.

La competencia sana y leal que existe entre las industrias locales que fabrican productos prefabricados de hormigón así como la oferta de industrias de otras ciudades ha generado una alta competitividad en el mercado y consecuentemente una mayor satisfacción para el consumidor final, induciendo al cliente a escoger como proveedor a la industria que le brinde una mejor oferta en atención, calidad, precio y entrega oportuna.

Director de la Tesis: Lcda. Mercy Patricia Rengel Román

Año de publicación: 2.009

Universidad: Técnica Particular de Loja

Ciudad Editorial: Loja

3) Tesis-Ingeniería en Marketing

Tema: Plan de comercialización de bloques e implementación de losas prefabricadas para la empresa Larrea & Aulestia prefabricados de hormigón.

Autora: Diana Ayala Flores.

Resumen: La Empresa Larrea & Aulestia prefabricados de hormigón se dedica a la producción y comercialización de productos prefabricados de hormigón al por mayor y menor.

Como también a vibroprensadora la cual está equipada con un molde determinado para las dimensiones del bloque que se va a fabricar prensa. El tiempo de vibración es de aproximadamente 30 segundos. Cuyas maquinas son de producción nacional.

La mezcladora planetaria consta de un motor eléctrico, un tambor circular y una hélice con una pala fija en cada uno de sus cuatro extremos; la hélice gira a razón de 0,50 revoluciones por segundo. La mezcladora tiene una compuerta manual en un extremo de la base del tambor.

Año de publicación: 2.011

Universidad: Escuela Politécnica del Ejército

Ciudad Editorial: La Empresa Larrea & Aulestia

4) Tesis-Ingeniería Civil

Tema: Hormigón de alta resistencia.

Autores: Marco Fernando Gallegos Calderón y Luis Enrique Guadalupe Rivera.

Resumen: En la presente investigación se expone información sobre las propiedades físicas y mecánicas de Hormigones de Alta Resistencia, para lo cual se realizaron pruebas en el laboratorio y en el campo. Se desarrollaron hormigones utilizando cemento Portland, aditivos químicos y materiales pétreos de fácil obtención en las canteras cercanas a la ciudad de Quito. Los ensayos practicados al hormigón, que están regulados según las Normas INEN y ASTM, brindaron una gran variedad de datos, entre tablas y gráficas, para que los directivos de la empresa productora de hormigón premezclado Holcim Ecuador S.A. respalden sus decisiones para una futura producción y comercialización del hormigón de alta resistencia. Además se anotan algunas recomendaciones del Comité ACI 363 para hormigones con resistencias a compresión sobre los 420 kg/cm², referentes a la selección y proporcionamiento de materiales, la preparación para el mezclado, transporte, entrega, colocación en el sitio de la

obra y la aplicación de métodos de control de calidad más cuidadosos en el manejo de este tipo de hormigones.

Director de la Tesis: Patricio Honorato Placencia Andrade

Año de publicación: 2.009

Universidad: Escuela Politécnica Nacional

Ciudad Editorial: Quito

5) Tesis - Ingeniería Comercial

Tema: Plan de negocios para la creación de una unidad de producción de hormigón al norte de la ciudad de Quito en la parroquia Pomasqui. Caso: Extracción Minera Castellanos.

Autora: María Gabriela Castellanos Avalos.

Resumen: Extracción Minera Castellanos busca diversificar sus productos con la creación de una Unidad de Producción de Hormigón que tiene como misión, brindar a sus clientes un producto de calidad, con un servicio eficiente y oportuno, resultado del profesionalismo de quienes conforman la Unidad de Producción, de manera que los consumidores puedan satisfacer sus necesidad y superen las expectativas dentro del mercado de la construcción. Para mantener estándares de calidad y cumplir las actividades responsablemente como el compromiso social y ambiental; para alcanzar resultados positivos a largo plazo y beneficiar tanto a clientes internos como externos de la empresa.

Director de la Tesis: Gustavo Montenegro

Año de publicación: 2.008

Universidad: Pontificia Católica del Ecuador

Ciudad Editorial: Quito

2.1.3 Fundamentación

El hormigón es sin lugar a dudas uno de los materiales de construcción más utilizados en el mundo. Se lo define como “Material que resulta de la mezcla de cemento, grava, arena, agua, eventualmente aditivos y adiciones en proporciones adecuadas que, al fraguar y endurecer, adquiere resistencia”.

Cuando el hormigón se encuentra recién mezclado debe presentar una condición plástica, que facilite las operaciones indispensables para su colocación en los moldes y con el paso del tiempo este debe ser capaz de adquirir una cohesión y resistencia, esto va a depender en gran medida de la buena compactación que se le realice, que lo hagan apto para ser empleado en la gran variedad obras de ingeniería como autopistas, calles, puentes, túneles, presas, grandes edificios, etc.

Al unirse el cemento con el agua, se inicia un proceso químico denominado hidratación, del cual resulta el endurecimiento gradual del hormigón. Es importante destacar que este endurecimiento puede continuar indefinidamente en el tiempo bajo condiciones favorables tanto de humedad como de temperatura, lo cual se traduce en un aumento de la capacidad resistente del hormigón. Una de las propiedades más notables y por supuesto la más importantes de las muchas que tiene el hormigón es su resistencia, la que puede ser predeterminada y está directamente relacionada con la características de sus materiales componentes. Si se mezclan los materiales en las proporciones adecuadas, el hormigón puede soportar fuerzas de compresión elevadas. Su resistencia longitudinal es baja, pero reforzándolo con acero y a través de un diseño adecuado se puede hacer que la estructura sea tan resistente a las fuerzas longitudinales como a la compresión. Su larga duración se evidencia en la conservación de columnas construidas por los egipcios hace más de 3.600 años.

Por lo que las características que han hecho del hormigón un material ampliamente utilizado en la construcción de diversas obras de ingeniería son:

- Facilidad de producción utilizando materiales de amplia difusión en cualquier país del mundo.
- Facilidad para conferir cualquier forma, gracias a la plasticidad que posee este en su etapa inicial.
- Posibilidad de prever y adaptar sus características a cualquier tipo de exigencia.

- Posibilidad de construcción utilizando recursos simples o complejos según la naturaleza de la obra.
- Buena durabilidad y resistencia a la corrosión, a condiciones ambientales desfavorables y al fuego.

Materiales constituyentes del hormigón

Cemento

El cemento es un polvo finísimo de color gris que al ser mezclado con agua endurece tanto bajo el agua como al aire, por la cualidad de endurecer bajo el agua es definido como un conglomerante hidráulico, su velocidad de endurecimiento depende de la temperatura a la cual se esté trabajando.



Figura 1. Cemento

Los componentes principales del cemento son la caliza (cal) y sílice (arcilla o escoria de alto horno). Estos son mezclados en proporciones adecuadas y sometidos a un proceso de fusión en un horno rotatorio, dando creación al clínquer. Este posteriormente será sometido a molinos de bola convirtiéndolo en polvo finísimo.

Una vez que el clínquer se encuentra en este estado se le agrega yeso más menos un 5% del peso. Este porcentaje cumple la función de regular el proceso de fraguado del cemento, el cual si no lo contiene endurecería en forma casi inmediata. Cemento Portland, es denominado al cemento que sigue el procedimiento descrito anteriormente. También existen los cementos Portland con adiciones o especiales, los cuales a demás de mantener las características del Portland poseen otras propiedades especiales relacionadas principalmente con la durabilidad y la resistencia química.

Áridos

Los áridos se pueden definir como el material pétreo compuesto de partículas duras, de forma y tamaños estables, ocupan entre el 65 y el 75% de volumen total de hormigón. Es de gran importancia su elección y control ya que de sus características dependerá la docilidad del hormigón fresco y la posterior resistencia que alcance una vez endurecido, también de sus condiciones dependerá la durabilidad de las estructuras y la economía de sus mezclas, en conclusión de sus características dependerá la calidad final del hormigón.

Condiciones que deben cumplir los Áridos

Para su buena integración en el hormigón el árido debe cumplir, con las siguientes condiciones:

- **Docilidad.**

La docilidad es de gran importancia ya que de ella depende la facilidad que podamos obtener, para manejar el hormigón en estado fresco.

- **Resistencia Propia.**

El árido debe ser capaz de resistir condiciones ambientales y las tensiones para las cuales será diseñado. Una forma indirecta de medir esta resistencia es someter la muestra a los ensayos de Desgaste de grava por el método de la máquina de los Ángeles, partículas desmenuzables.

- **Estabilidad Físico-Química.**

El Árido debe ser capaz de soportar las condiciones físico-químicas provocadas por el ambiente al que será expuesto.

En su estabilidad química los áridos deberán presentar inalterabilidad ante los compuestos producidos durante el proceso de fraguado. Además el árido no debe poseer productos nocivos que puedan alterar el proceso de fraguado y endurecimiento de la pasta de cemento.

Por otro lado en su estabilidad física el árido debe ser capaz de soportar los ciclos alternados de temperaturas altas y bajas (ciclos de hielo-deshielo).

Factores a considerar al momento de elegir los áridos

- ✓ Deben preferirse áridos de calidad conocida, normalmente de proveedores o plantas establecidas formalmente, que anteriormente hayan abastecido obras con buenos resultados.
- ✓ Se debe tener certeza que los áridos poseen la calidad requerida de modo que los hormigones cumplan las especificaciones del proyecto, particularmente si existen requisitos especiales como altas resistencias mecánicas, resistencia a la abrasión o al desgaste, resistencia a los ciclos hielo-deshielo, etc.
- ✓ El proveedor de áridos debe ser capaz de certificar sus materiales al igual que cualquier otro proveedor.
- ✓ Es fundamental contar con un abastecimiento de áridos de calidad homogénea. Toda variación en la calidad del árido será transmitida directamente al hormigón.
- ✓ Si existen dudas con respecto de la calidad de los áridos, se deben confeccionar mezclas de prueba en laboratorio y en terreno para verificar su aptitud.

Agua

La presencia del agua es imprescindible en la confección de los hormigones, ya que tiene dos diferentes aplicaciones: como ingrediente en la elaboración de **mezclas**, otorgándole trabajabilidad al hormigón fresco y como medio de **curado** en las estructuras recién construidas, proceso que consiste en lograr que el material disponga del agua que necesita el cemento para hidratarse y mantenerse en condiciones moderadas de temperatura.

Agua de mezclado

El agua de mezclado está definida como la cantidad de agua por volumen unitario de concreto que requiere el cemento, contenido ese volumen unitario para producir una pasta eficientemente hidratada, con una fluidez tal, que permita una lubricación adecuada de los agregados cuando la mezcla se encuentra en estado plástico.

La pasta de cemento, inmediatamente se mezclan los materiales, una mezcla plástica de cemento y agua que va adquiriendo nueva estructura conforme se produce la hidratación del cemento. Esta nueva estructura es la formación del llamado gel de cemento y la redistribución del agua dentro de la pasta. En una porción de pasta hidratada, el agua se encuentra en dos formas básicas:

- **Agua de hidratación.-** Es aquella parte del agua original del mezclado que reacciona químicamente con el cemento para pasar a formar parte de la fase sólida del gel. Es también llamada no evaporable porque una porción de pasta hidratada se conserva a 0% de humedad del ambiente y 110°C de temperatura.
- **Agua evaporable.-** El agua restante que existe en la pasta, es agua que puede evaporarse a 0% de humedad relativa del ambiente y 110°C de temperatura, pero no se encuentra libre en su totalidad. El gel de cemento cuya característica sobresaliente es un enorme desarrollo superficial interno, ejerce atracción molecular sobre una parte del agua evaporable y la mantiene atraída.

Características químicas y físicas del agua de mezclado

Por lo general, se recomienda que el agua sea potable y que no tenga un pronunciado olor o sabor puede usarse para mezclas de hormigón o mortero. Sin, embargo esto no es rigurosamente cierto, debido a que dentro del agua potable se pueden encontrar disueltas en altas concentraciones sales, cítricos o azúcares, entre otros, que pueden ser perjudiciales para el hormigón o mortero.

Para verificar la calidad del agua, se acostumbra hacer un ensayo de relación de resistencias sobre cubos de mortero a 7, 28 y 90 días de edad, de manera que se considera que el agua es apta para el hormigón, si la resistencia de los cubos hechos con agua cuestionada no es inferior al 90% de las resistencias de los cubos testigo confeccionados con agua destilada. Un exceso de impurezas en el agua de mezclado puede causar además manchas, o corrosión en el acero de refuerzo de un hormigón. Por ello se deben especificar ciertos límites de cloruros, sulfatos, álcalis y sólidos dentro del agua de mezclado.

Puesto que no es deseable introducir grandes cantidades de sedimentos en el hormigón, se ha comprobado que las aguas que contengan menos de 2.000 (ppm) partes por millón de sólidos disueltos, generalmente son satisfactorias para hacer hormigón. Aguas que contengan más de 2.000 ppm de sólidos disueltos deben ser ensayadas para determinar sus efectos sobre la resistencia y el fraguado de un hormigón.

Carbonatos y bicarbonatos alcalinos

Los carbonatos y bicarbonatos de sodio y potasio tienen diferentes efectos sobre los tiempos de fraguado de los distintos cementos. El carbonato de sodio puede causar muy rápidos fraguados, los bicarbonatos pueden también acelerar o retardar el fraguado. En altas concentraciones estas sales pueden reducir la resistencia del hormigón.

Cloruros y sulfatos

Un alto contenido de cloruros en el agua de mezclado puede generar corrosión en el acero de un hormigón reforzado. Como los cloruros se pueden introducir al hormigón dentro de cada uno de sus componentes por separado, o por exposición a algunas sales o agua de mar, los límites de aceptación de cloruros en el agua de mezclado dependen de la permeabilidad y nivel de exposición del hormigón y del nivel de contribución del agua de mezclado en el contenido total de cloruros.

Un alto contenido de sólidos disueltos dentro del agua generalmente presenta altos contenidos de cloruro de sodio. El agua de mezclado que contenga hasta 10.000 ppm de sulfato de sodio puede ser usada satisfactoriamente.

Agua de curado

El curado puede definirse como el conjunto de condiciones necesarias para que la hidratación de la pasta evolucione sin interrupción hasta que todo el cemento se hidrate y el hormigón

alcance sus propiedades potenciales. Estas condiciones se refieren básicamente a la humedad y temperatura.

Por lo tanto, el agua de curado constituye el suministro adicional de agua para hidratar eficientemente el cemento.

Características del agua de curado

Con respecto al agua de curado, el agua que es satisfactorio para el mezclado también lo es para el curado. Sin embargo, la materia orgánica o ferrosa puede causar manchas, particularmente si el agua fluye lentamente sobre el hormigón y se evapora rápidamente.

Como componente del hormigón convencional el agua representa aproximadamente entre el 10 y el 25% del volumen del hormigón recién mezclado, dependiendo del tamaño máximo del agregado que se utilice y de la docilidad que se requiera.

Procesos y propiedades del hormigón fresco y endurecido

- **Procesos que experimenta el hormigón fresco**

Durante la etapa en que el hormigón mantiene su estado fresco, experimenta una serie de procesos cuyo origen y consecuencias es necesario conocerlos para tenerlos debidamente en cuenta. Estos procesos son principalmente los que se describen a continuación.

- **Exudación del agua de amasado**

Debido a que el hormigón está constituido por materiales de distinta densidad real, tiende a producirse la decantación de los de mayor peso unitario, que son los sólidos, y el ascenso del más liviano, que es el agua.

Este proceso induce una serie de efectos internos y externos en el hormigón:

La película superficial del hormigón presenta un contenido de agua mayor que el resto de la masa. Como se verá posteriormente, ello significa un aumento de la razón agua/cemento, con una consiguiente menor resistencia para dicha capa.

Este efecto debe ser especialmente considerado en las obras de hormigón sometidas a desgaste superficial y en los hormigones utilizados como material de relleno bajo elementos cuyo fondo es horizontal, por ej. Placas de fundación.

El ascenso del agua da origen a conductos capilares, que constituyen posteriormente vías permeables, afectando en consecuencia la impermeabilidad del hormigón, especialmente por capilaridad.

El agua ascendente tiende, a acumularse bajo las partículas de mayor tamaño, dejando bajo éstas un espacio vacío, al evaporarse posteriormente. Este proceso debe ser especialmente considerado en las obras hidráulicas y en las fundadas en terrenos húmedos. La exudación va acompañada por una sedimentación de los materiales sólidos, los que tienden a descender. Este descenso puede significar concentraciones de tensiones internas en los puntos donde la estructura presenta singularidades de forma, por ejemplo, variaciones de espesor o de nivel, debido al desigual descenso que se produce a ambos lados de la singularidad.

Este efecto debe ser especialmente considerado en las obras de edificación, en los puntos de unión de los pilares y muros de hormigón con las cadenas, losas y vigas, en donde el mayor descenso que experimentan los primeros puede inducir grietas en las zonas de encuentro con los segundos.

Dado que la exudación produce efectos desfavorables, debe ser combatida, para lo cual puede recurrirse a las siguientes medidas paliativas:

Utilizar un contenido adecuado de granos muy finos en el hormigón, entendiéndose como tales los que tienen un tamaño inferior a 150 micrones, aspecto que se analizará posteriormente en la parte pertinente a dosificación de hormigones. Recurrir al empleo de aire incorporado en el hormigón, utilizando aditivos apropiados para este objeto. Aumentar el tiempo de amasado del hormigón, con el objeto de facilitar el adecuado humedecimiento de los materiales sólidos por el agua y con ello su retención por parte de éstos.

- **Variaciones de volumen**

El agua de amasado del hormigón tiende a evaporarse si éste no se mantiene en un ambiente saturado de humedad, con lo cual se produce un proceso de secado progresivo desde la superficie externa hacia el interior. Este desecamiento progresivo acarrea la formación de zonas de contacto entre fases líquidas (agua) y gaseosas (aire), en los conductos y poros que siempre tiene en su interior el hormigón.

Cuando éstos presentan dimensiones capilares, el proceso de tensión superficial interna alcanza una magnitud importante, la que al transmitirse al hormigón se traduce en una contracción de las zonas de hormigón sometidas a este proceso de secamiento. Este efecto afectará principalmente a la superficie del hormigón, dado que ella es la que se seca primero, mientras que el resto de la masa permanece invariable. Ello induce contracciones diferenciales

y, como consecuencia, tensiones de tracción, originadas en el confinamiento que producen las capas con mayor contenido de humedad sobre las en proceso de secado. Si este proceso de secado es muy rápido, como sucede cuando el hormigón está sometido a alta temperatura ambiente o a corrientes de viento, ello puede traducirse en grietas del hormigón aún plástico, las que por su origen se presentarán como de gran abertura con relación a su profundidad.

Este fenómeno debe ser combatido, pues las fisuras y/o grietas afectan la durabilidad del hormigón y, en obras de gran superficie y pequeño espesor relativo (pavimentos, losas) introduce una debilidad estructural al significar una disminución de su espesor. Ello puede lograrse manteniendo un ambiente húmedo en torno al hormigón fresco que impida el inicio del secamiento superficial, que se produce si el hormigón a en períodos de alta temperatura o fuerte viento, se utilizan pulverizadores que esparzan una neblina húmeda en el sitio hasta que sea posible iniciar el proceso de curado.

Por otra parte, si el agrietamiento se produce y el hormigón aún está suficientemente plástico para responder a la compactación, puede ser recompactado hasta lograr el cierre de dichas grietas.

- **Falso fraguado del cemento**

Eventualmente, el cemento puede experimentar un endurecimiento prematuro al ser mezclado con agua para constituir la pasta de cemento.

Este proceso parece provenir de un comportamiento anómalo del yeso adicionado al cemento en la etapa de molienda del clínquer como regulador de su fraguado, el cual, debido a las altas temperaturas originadas durante la molienda, puede perder parte del agua de cristalización.

El agua perdida es recuperada, extrayéndola del agua de amasado del hormigón, con lo cual el yeso cristaliza, adquiriendo rigidez. Este endurecimiento se conoce con el nombre de falso fraguado y produce una rigidización del hormigón aún en estado fresco, en los primeros minutos posteriores a la adición del agua de amasado, lo cual dificulta grandemente su manipulación en los procesos de transporte, colocación y compactación.

Para evitar estos efectos desfavorables, un procedimiento efectivo consiste en aumentar el tiempo de amasado, lo que permite romper la cristalización producida y devolver al hormigón la plasticidad perdida sin necesidad de adición de agua.

- **Propiedades del hormigón endurecido**

El hormigón nota un proceso de robustez uniforme que lo convierte de un material blando en un sólido, producido por un proceso físico - químico complejo de larga duración. En esta etapa, las propiedades del hormigón evolucionan con el tiempo, dependiendo de las características y proporciones de los materiales componentes y de las condiciones ambientales a que estará expuesto durante su vida útil.

Estas propiedades son: la densidad, la resistencia, las variaciones de volumen y las propiedades elásticas del hormigón endurecido.

- **Densidad**

La densidad del hormigón se puntualiza como el peso por elemento de espesor. Depende de la consistencia existente y de la proporción en que anuncian cada uno de los diferentes componentes del hormigón.

La densidad usualmente distingue livianas transiciones con el tiempo, las que proceden de la evaporación del agua de amasado hacia la atmósfera y que en total puede significar una variación de inclusive alrededor de un 7% de su consistencia inicial.

- **Resistencia**

La resistencia del hormigón es el factor que se emplea habitualmente para definir su calidad. El hormigón, como material integrante de un componente estructural, permanece sujeto a las elasticidades emanadas que actúan sobre éste. Si sobrepasan su capacidad resistente se producirán fisuras, de origen local y posteriormente coordinadas, que podrán afectar la firmeza de la armazón.

Por esta razón, los componentes deben ser ponderados de modo que las resistencias causadas no excedan la capacidad tenaz del material integrante, mostrando el objetivo de conocer esta característica. La resistencia se puede medir mediante ensayos a compresión, tracción directa, flexión y tracción indirecta. Aunque por lo general se emplea ensayos de ruptura a la compresión.

Algunos de los factores que influyen en la resistencia del hormigón son:

- ✓ La calidad del cemento
- ✓ La calidad del agua
- ✓ La calidad de los áridos
- ✓ El uso de aditivos
- ✓ El tiempo de amasado
- ✓ La relación agua cemento
- ✓ Edad de ensayo

- **Durabilidad**

La durabilidad se puede definir como la cualidad que tienen los hormigones para soportar las condiciones para las cuales fueron diseñadas, sin sufrir deterioros durante su vida útil prevista. Son diversos los factores que influyen en la durabilidad del hormigón, estos factores están directamente relacionados con los procesos de selección de materiales, mezclado, compactación y curado del hormigón.

- ✓ Permeabilidad
- ✓ Disolución de sustancias contenidas en el hormigón

- **Variaciones de volumen**

El hormigón distingue conmutaciones de espesor, extensiones o encogimiento, durante su existencia por causas físico - químicas.

El prototipo y dimensión de estas conmutaciones están afligidos por las circunstancias ambientales como la humedad, clima y por los elementos presentes en la atmósfera.

La variación de volumen se denomina retracción hidráulica, y por causa de la temperatura, retracción térmica.

Por su parte, de las ocasionadas por la composición meteorológica, la más frecuente es la producida por el anhídrido carbónico y se denomina carbonatación.

- **Retracción hidráulica**

Los parámetros preponderantes en la retracción hidráulica son:

- ✓ Composición química del cemento: Influye principalmente en la variación de volumen, dado que ésta deriva del progreso en la evolución de fraguado. En estas circunstancias, si la composición del cemento favorece un fraguado rápido de la pasta, ella también será favorable para una más alta contracción original, si constan

circunstancias no saturadas de humedad. Por los motivos indicados, un alto volumen de C3A ayudará a una rápida y elevada contracción.

- ✓ Finura del cemento: Una mayor angostura del hormigón beneficia a una evolución rápida de sus propiedades, en exclusivo de su endurecimiento.
- ✓ Porción de cemento: Se halla una relación casi continua entre la cantidad de hormigón y la retracción hidráulica por estas procedencias.
- ✓ Proporción de agua: Considerando un mayor volumen de agua en el centro del hormigón conducirá a una elevada cantidad de fisuras y orificios saciados, a partir del origen de la tensión superficial.
- ✓ Porosidad de los áridos: El valor de la contracción por esta procedencia queda limitado por la delgadez del árido, siendo mayor cuando ésta acrecienta, puesto que involucra una alta cuantía de interrupciones en la mezcla del árido.
- ✓ Humedad: Ya que fija la celeridad de evaporación del agua interior del hormigón.

- **Retracción térmica**

El hormigón puede distinguir diversificaciones de magnitud producidas por la calentura, las cuales logran proceder tanto exteriormente de los grados del entorno, e internamente de la creada durante el fraguado y endurecimiento de la mezcla de cemento.

Como resultado de lo enunciado, los primordiales agentes que establecerán la magnitud de la contracción térmica son los siguientes:

- **Cambios derivados de causas externas:**

Capacidad y rapidez de las transiciones de temperatura circunstancial.

- **Modificaciones por causas internas:**

- ✓ Características del concreto
- ✓ Espacio de C3A
- ✓ Estrechez de trituración
- ✓ Destemplanza en el tiempo de su incorporación en el hormigón

La evaluación de la retracción térmica puede efectuarse a partir del importe de los temple producidos y de las singularidades de dilatación cálida del componente. Para paliar los resultados emanados de la retracción térmica pueden acogerse algunas medidas, como las que se detallan a continuación:

Para disminuir las consecuencias emanadas de la temperatura superficial, la medida más vigorosa radica en el engrandecimiento de la aislación térmica en los paramentos que restringen con el exterior.

Para los efectos térmicos pueden tomarse diferentes cantidades, tales como las siguientes:

- ✓ Colocación de cementos de bajo calor de hidratación, aceptándose uniformemente aquellos cuyo calor de absorción a 7 días es inferior a 70 cal/g.
- ✓ Disminución de la temperatura interna del hormigón por alguno de los siguientes métodos:

Sucesión de parte del agua de mezclado por helero durante la revoltura en la hormigonera, en el que se logra rebajar la calentura inicial del cemento colocado en obra.

Refrigeración del hormigón colocado, por circulación de agua fría a través de serpentines embebidos en su masa.

Programación de los períodos de hormigonado de la labor de forma tal que sean de espesor restringido, dejando avanzar un lapso que consienta la mayor disipación factible del calor creado en ese espacio. El modo habitual es concernir el volumen de las fases con el ciclo de espera, de manera de dejar pasar una prórroga de un día por cada 0.5 mm de grosor de la fase.

- **Retracción por carbonatación**

El proceso de absorción de la mezcla de cemento deja una cierta simetría de cal libre, es decir, sin anunciar en el proceso químico de fraguado. Esta cal libre es suspicaz de acoplarse con el anhídrido carbónico del aire, produciendo carbonato de calcio, combinación química que tiene una fuerza contractiva, por lo cual el grosor de mortero afectado por él disminuye su volumen inicial, formándose la llamada retracción por carbonatación.

En general, el espesor afectado es pequeño, consiguiendo sólo algunos milímetros en la zona próxima al área en relación con el aire. Sin embargo, por el aislamiento que produce el hormigón interior adyacente, esa capa permanece sometida a elasticidades de tracción, logrando fisurarse.

El proceso obtiene mayor longitud si el hormigón se muestra aparentemente evaporado, la humedad conexas del aura tiene un nivel de saturación intermedio, alrededor de 50%, y el hormigón es poco denso. Reduce, en cambio, explicativamente si el hormigón está saturado, pues el agua impide la transmisión del anhídrido carbónico en los poros del hormigón, o la humedad del ambiente es muy baja, menor a 25%, pues el proceso de la carbonatación requiere de un cierto límite de humedad mínimo.

En secuela, para menguar los resultados de la carbonatación es preciso generar un buen curado del hormigón.

- **Propiedades elásticas y plásticas**

El conocimiento de las propiedades elásticas del hormigón son necesarias para establecer la relación entre tensiones y deformaciones, aspecto que alcanza gran importancia en ciertos inconvenientes de tipo estructural, especialmente cuando el cómputo de imperfecciones es determinante.

- **Propiedades elásticas**

La relación entre tensiones y deformaciones se establece a través del módulo de elasticidad. Para los materiales totalmente elásticos, el módulo de flexibilidad es persistente y autónomo de la tensión aplicada, acostumbrando a designársele con el nombre de módulo de Young. En otros materiales, designados inelásticos en cambio, el módulo de elasticidad depende del valor de la tensión aplicada.

Lo más frecuente, es que los materiales muestren una composición de ambos comportamientos, inicialmente elástico y posteriormente inelásticos al aumentar la tensión aplicada.

- **Propiedades plásticas del hormigón**

A pesar del carácter frágil señalado para el hormigón con las cargas de velocidad normal de aplicación, éste presenta un comportamiento plástico cuando una estipulada carga perdura un largo tiempo, ocasionándose en este caso una falla denominada fluencia del hormigón.

El conocimiento de la fluencia es necesario para el análisis estructural en el caso del cálculo de deformaciones en elementos de hormigón armado, determinar la pérdida de la tensión aplicada en una estructura de hormigón pretensado o para el cálculo de tensiones a partir de la medición de imperfecciones.

El elemento que forma la fluencia en el hormigón no es bien conocido, estimándose actualmente que es causado por la combinación de dos tipos de fenómenos: uno derivado de la acomodación de la colocación transparente de la pasta de cemento, que se designa fluencia primordial, y otro proveniente de la migración interna de la humedad, que se traslada en una retracción hidráulica adjunta.

Los principales factores que condicionan la fluencia del hormigón son principalmente el prototipo y la proporción de cemento, la humedad ambiente, la capacidad de la tensión aplicada y la edad del hormigón en el momento de su aplicación.

Permeabilidad del hormigón

El hormigón es un material filtrable, que al estar sujetado a coacción de agua exteriormente, se origina deslizamiento a través de su masa.

El grado de filtración del hormigón depende de su naturaleza, estando usualmente percibida su capacidad de permeabilidad entre 10⁻⁶ y 10⁻¹⁰ cm/seg.

Las composturas que obtienen esbozarse para lograr un alto grado de impermeabilización son:

- ✓ Utilizar la razón agua/cemento más baja posible, compatible con la obtención de una trabajabilidad apropiada para el uso en labor del hormigón.
- ✓ Utilizar la dosis de cemento más baja posible, semejante con la tenacidad y otras circunstancias que constituyan las descripciones del proyecto.
- ✓ Emplear un contenido conveniente de partículas selectas, incluyendo los contribuidos por el cemento, para obtener un relleno bueno del armazón de áridos del hormigón. La cantidad ideal de granos selectos puede establecerse a partir de las técnicas de dosificación granulométricos.

La determinación del medio de filtración debe verificarse ineludiblemente en base a pruebas de laboratorio, de los cuales se mencionan dos tipos principales:

- ✓ Los de porosidad circular, en los que se estila una vasija cilíndrica con una perforación central, a partir de la cual se emplea agua a coacción, calculándose el mineral escurrido en un cierto período. Este prototipo de prueba admite establecer el medio de porosidad en base a las fórmulas de escurrimiento en medios permeables.
- ✓ Los de penetración del agua en el hormigón, en los cuales una losa de hormigón es sometida a presión de agua por una parte y se calcula la perspicacia del agua en su masa después de un tiempo. Este estudio se manipula habitualmente en forma relativa,

aunque también aprueba el cómputo del medio de absorción en forma pareja a la del sondeo circular.

Durabilidad del hormigón

Durante toda su vida útil, el hormigón está permanentemente expuesto a las acciones provenientes de actores exteriores e interiores, que podrían afligir su estabilidad si no se tiene apropiadamente en balance. De acuerdo a su apertura, estas pueden ser causadas por agentes físicos o químicos.

Control de calidad del hormigón

Como se ha visto, el hormigón es una masa endurecida de materiales heterogéneos que está sujeto a la acción de muchas variables, las cuales dependen de los materiales que lo constituyen y de los procedimientos seguidos durante los procesos de diseño, dosificación, mezclado, transporte, colocación, consolidación, acabado, fraguado y curado.

Sin embargo, las propiedades y características del hormigón tanto en estado plástico como en estado endurecido son predecibles y regulables, a pesar de su heterogeneidad, mediante una adecuada selección y combinación de sus componentes y de un acertado plan de control de calidad.

De tal manera que la calidad del hormigón se puede definir como la aptitud de éste para satisfacer una necesidad (especificaciones) definida, al menor costo.

Esto se logra en el momento en que al producirlo y colocarlo, el hormigón reproduzca fielmente el diseño que ha sido optimizado (técnica y económicamente) por el ingeniero, y se sigan las recomendaciones de éste en cuanto a su manejo.

Una calidad deficiente en el hormigón que se utiliza representa un riesgo que con frecuencia absorbe el propietario de la obra. Por el contrario, una calidad en exceso constituye un desperdicio que no beneficia a nadie y que también suele ser por cuenta del propietario.

Por lo tanto, el ciclo de producción y manejo del hormigón debe ser un proceso organizado tendiente a utilizarlo racionalmente en la obra, desarrollando las siguientes en orden sucesivo:

- ✓ Elaboración del proyecto y definición de la categoría correspondiente al hormigón.
- ✓ Redacción de las especificaciones de calidad para el hormigón.

- ✓ Selección y habilitación de los componentes del hormigón, con la calidad especificada.
- ✓ Diseño de la mezcla de hormigón requerida, con los materiales seleccionados y dispuestos.
- ✓ Producción de la mezcla de hormigón, a escala de obra (mezcla de prueba).
- ✓ Comprobación de las características previstas en el hormigón recién elaborado.
- ✓ Verificación de las propiedades especificadas en el hormigón en estado endurecido.
- ✓ Ajuste de la mezcla de hormigón (en caso necesario), para buscar concordancia con los requisitos especificados.

Diseño de mezclas de hormigón

El proporcionamiento de mezclas de hormigón, es un proceso que consiste en la selección de los ingredientes disponibles (cemento, agregados, agua y aditivos) y la determinación de sus cantidades relativas para producir, tan económicamente como sea posible, concreto con el grado requerido de manejabilidad, que al endurecer a la velocidad apropiada adquiera las propiedades de resistencia, durabilidad, peso unitario, estabilidad de volumen y apariencias adecuadas. Estas proporciones dependen de las propiedades y características de los ingredientes usados, de las propiedades particulares del hormigón especificado, y de las condiciones particulares bajo las cuales el hormigón será producido y colocado.

Consideraciones básicas

Hay tres consideraciones básicas que deben ser contempladas por quien está diseñando la mezcla: economía, especificaciones y tecnología existente en el sitio de producción.

Economía: La primera consideración que debe ser estudiada después de los aspectos técnicos y de seguridad en un diseño de mezcla, es la factibilidad económica de su producción, lo cual es sin duda alguna uno de los requisitos más comunes de la ingeniería. El costo de producción del hormigón, como el de cualquier material de construcción, está constituido por el costo de los materiales (cemento, agregados finos y gruesos, agua y aditivos), la mano de obra, los equipos utilizados (planta y otros), y el grado de control de calidad que se adelante en el sitio de trabajo.

El arte de diseñar una mezcla de hormigón de manera económicamente eficiente y productiva, está en lograr una optimización adecuada de las proporciones de los materiales empleados, aprovechando sus propiedades y características para lograr los requisitos técnicos

especificados de modo que el orden de incidencia en costos de cada material, en lo posible, sea inversamente proporcional a su participación como componente de la mezcla.

Por ello, debido a que el cemento, por lo general, es el más costoso de los materiales que constituyen el hormigón, uno de los objetivos del diseño de mezcla es minimizar su contenido para reducir los costos de hormigón.

En lo que concierne a la mano de obra, está depende de la organización del sitio de trabajo y del tipo de equipo disponible. Sin embargo los costos de mano de obra están estrechamente relacionados con la manejabilidad de la mezcla debido a que las mezclas de consistencias seca requieren de mayor energía de compactación que las mezclas de consistencia húmeda.

Por último, la economía de un diseño de mezcla particular también está relacionada con el equipo disponible y las prácticas de producción y colocación.

Estos factores son medidos por el grado de control ejercitado en los sitios de trabajo. De ahí la importancia económica de hacer control de calidad para tratar de reproducir lo más fielmente posible los diseños de mezcla a nivel de obra.

Especificaciones: Por lo general, cada proyecto tiene requerimientos particulares que dependen del tipo de estructura, condiciones de clima, sistema constructivo, tiempo y costos de ejecución, entre otros, que pueden abarcar una gran gama de propiedades y características del hormigón.

- a) Máximo o mínimo asentamiento
- b) Tamaño máximo nominal del agregado grueso
- c) Contenido mínimo de aire incluido, para dar adecuada durabilidad en ciertos climas
- d) Resistencia a la compresión mínima necesaria, por consideraciones estructurales
- e) Resistencia mínima de sobrediseño
- f) Máxima relación agua-cemento y/o contenido mínimo de cemento
- g) Máximo contenido de cemento, para evitar agrietamiento por exceso de temperatura en hormigón masivo
- h) Máximo contenido de cemento, para evitar agrietamiento por contracción en condiciones de baja humedad
- i) Tipos especiales de cemento o agregados

- j) Peso unitario mínimo, para presas de gravedad y estructuras similares
- k) Uso de aditivos

Tecnología existente

El otro aspecto que debe ser considerado por el diseñador de la mezcla, es la tecnología existente en el sitio de obra para producir el hormigón, debido al hecho que hay diferentes sistemas de dosificación, mezclado, transporte, colocación y curado, que tienen influencia sobre las propiedades del hormigón.

En gran parte de las propiedades del hormigón, tanto en estado plástico como en estado endurecido, dependen de las características y propiedades de los agregados. Por esta razón la siguiente información es importante:

- a) Origen y propiedades petrográficas y mineralógicas
- b) Análisis granulométrico
- c) Forma y textura superficial de las partículas
- d) Peso específico aparente
- e) Capacidad de absorción de agua
- f) Contenido natural de humedad
- g) Masas unitarias
- h) Contenidos de finos y sustancias perjudiciales

Características de los aditivos

En cuanto a los aditivos, el fabricante y las pruebas desarrolladas con ellos deben proveer la siguiente información para establecer su “**compatibilidad**” con el cemento y los materiales empleados, y su eficiencia dentro de la mezcla de hormigón:

- ✓ Capacidad de reducción de agua
- ✓ Efecto sobre la manejabilidad, cohesión y plasticidad
- ✓ Efecto sobre la pérdida de asentamiento
- ✓ Inclusión de aire
- ✓ Efecto sobre el calor de hidratación
- ✓ Efecto sobre la velocidad del fraguado
- ✓ Efecto sobre la exudación del hormigón
- ✓ Efectos sobre la contracción, resistencia, durabilidad y otras propiedades del hormigón

A continuación hablaremos sobre los diferentes tipos de construcción basados en hormigón y los prefabricados:

Escaleras de hormigón

Las escaleras prefabricadas de hormigón son uno de los complementos más demandado por nuestros clientes por tener un precio competitivo respecto a las metálicas, rapidez de montaje y resistencia al fuego.



Figura 2. Escaleras de hormigón

Dichas escaleras de hormigón se adaptan prácticamente a todas las alturas y anchuras que se precisa y hacen un conjunto visual idóneo en las naves prefabricadas de hormigón.

Canal de cables hormigón

Canal de cables prefabricada de hormigón con diferentes formas geométricas, adaptadas a las obras de canalización eléctrica, se fabrican con drenajes en los casos que son necesarios y con tapas de hormigón ó metálicas según la necesidad.



Figura 3. Canal de cables de hormigón

Bloques hormigón

Piezas prefabricadas de hormigón, disponibles en varios formatos, destacando el bloque gero muy utilizado en la actualidad por sus características acústicas y, el bloque en "H" que hace la función de encofrado en pequeños muros de contención.



Figura 4. Bloques de hormigón

Elaborados conforme a la UNE EN 771-3:2004, poseen el obligatorio marcado europeo de seguridad (CE). Toda la gama "estándar", pertenece a la misma familia resistente, con una resistencia característica a compresión de 5 N/mm^2 recomendable para condiciones de uso no Estructural.

Adoquines de hormigón

Unidad de hormigón, utilizada como material de pavimentación que satisface las siguientes condiciones:

- ✓ Cualquier sección transversal (perpendicular a la cara superior) que se obtenga a una distancia de 50 mm. De cualquiera de los bordes del adoquín, debe tener una dimensión horizontal igual o superior a 50 mm.
- ✓ Su longitud total dividida por su espesor es menor o igual a 4.

Composición:

Cemento, agua, áridos, aditivos y adiciones, y pigmentos inorgánicos.

Pueden ser fabricados con un sólo tipo de hormigón o con diferentes (para la capa de la huella y otro para el cuerpo principal).

Cuando sean fabricados con una capa vista, esta ha de tener un espesor mínimo de 4 mm. Sobre el área declarada por el fabricante.

La capa vista será una parte integrante del adoquín. Las aristas que definen la capa vista pueden ser biseladas o redondeadas. Las dimensiones horizontales verticales de las aristas no deben exceder de los 2 mm.

Una arista biselada que exceda los 2 mm. Será definida como achaflanada y su dimensión deberá ser declarada por el fabricante.

Los adoquines pueden fabricarse con perfiles funcionales y/o decorativos, que no serán incluidos en las dimensiones nominales del adoquín.

La superficie de los adoquines puede ser texturizada con tratamiento secundario o químico. Estas terminaciones o tratamientos serán declarados por el fabricante.

Aspectos visuales

Apariencia: Las capas superiores de los adoquines no presentarán defectos tales como grietas, delaminaciones o exfoliaciones cuando se examinen.

En caso de adoquines bicapa no existirá delaminación (es decir, separación entre capas).

En caso de aparecer ocasionalmente eflorescencias, no son perjudiciales, por lo que no se consideran un defecto.

Textura: Cuando sea fabricado con texturas superficiales, serán descritas por el fabricante.

Las variaciones en la misma se deben a las inevitables variaciones en las propiedades del cemento y en el endurecimiento.

Color: Puede ser incluido en las caras vistas o en la totalidad del adoquín. Las gamas se deben a variaciones inevitables en el tono y propiedades de cementos y áridos.

Absorción de agua: Se aceptará que haya una impermeabilidad de agua suficiente cuando la absorción total o individual de cada una de las cuatro probetas que componen la muestra no sea mayor del 6%.

Si la absorción al agua 6% se considera que es resistente a las heladas.

Formas y dimensiones:

Siempre referido a las dimensiones nominales, que serán establecidas por el fabricante y han de cumplir las siguientes condiciones:

Se aceptan variaciones de entre 2 en largo y ancho, y de de 5 en espesor.

Los espesores más comunes están comprendidos entre 6 y 8 cm, llegando hasta 10 y 15 cm. para tránsito muy pesado. Los adoquines pueden ser fabricados con elementos espaciadores, caras laterales biseladas o achaflanadas que serán declaradas en las dimensiones nominales por el fabricante.

Vida:

- ✓ La vida útil de un adoquín es en teoría de 30 años, aunque por su resistencia puede llegar a los 50.
- ✓ Se pueden reutilizar de un 90% a un 95% de los adoquines.
- ✓ Por esto son más económicos que los pavimentos rígidos.
- ✓ Se pueden levantar fácilmente para tareas de reparación, lo que hace que sean aconsejables para pavimentación urbana.

Conservación:

- ✓ Relleno de arena para sellado de juntas cada cierto tiempo.

Aplicaciones:

- ✓ Zonas con intensidad de tráfico elevada
- ✓ Cuando haya cambios sustanciales de temperaturas
- ✓ Necesidad de puesta en uso inmediata
- ✓ Necesidad de registros bajo tierra

a) Sobre forjados y cubiertas planas

- ✓ Se colocan sobre un lecho de áridos de 4 a 5 cm. de espesor
- ✓ Las juntas han de ser menores de 3 mm. de anchura, rellenas de arena fina

b) Áreas peatonales

- ✓ Antideslizantes
- ✓ Resistentes a las manchas y vertidos de sustancias agresivas
- ✓ Fácil sustitución y reutilización
- ✓ Fácil delimitación de zonas (aparcamientos y accesos)

c) Decoración y paisajismo

En jardines domésticos. Los mejores resultados se consiguen con formas regulares ya que se pueden colocar en vertical.

d) Tareas pesadas

- ✓ Resisten cargas pesadas concentradas de ruedas y carretillas
- ✓ Buen comportamiento frente a los asientos locales

e) Tráfico rodado

- ✓ Soportan fácilmente tráfico rodado y tráfico lento
- ✓ Delimitación de pasos peatonales
- ✓ Inserción de señalización

Colocación

1- Planificación del trabajo:

- ✓ Análisis de la localización de los diferentes servicios urbanos
- ✓ Preparar vías de acceso a los vehículos y maquinaria para no entorpecer el trabajo

2- Preparación de la explanada:

- ✓ Ha de estar seca y bien drenada
- ✓ Eliminar los restos de materia orgánica y añadir el material para obtener la cota del proyecto
- ✓ Compactación de la explanada (40 cm. al menos de profundidad)

- ✓ Índice de huecos 5%
- ✓ Densidad 95% de máxima obtenida en el ensayo Proctor normal
- ✓ Densidad 90% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado
- ✓ La explanada ha de tener la capacidad portante necesaria, o se deberá proceder al tratamiento de la misma.
- ✓ Explanada: CBR < 5% se debe colocar en la parte superior una capa de explanada seleccionada para proporcionar un firme sobre el que la sub-base y/o la base puedan ser adecuadamente compactadas. Para que no se debilite el suelo con el paso de vehículos de la obra.

3- Extensión y compactación de la sub-base:

- ✓ Una vez compactada la explanada, se procede a la extensión de la sub-base en el grado de espesor y compresión exigido.
- ✓ Se pueden utilizar materiales como roca machacada o grava.
- ✓ La compactación es un aspecto crucial para el pavimento flexible. Ésta se continuará hasta que sea como mínimo mayor o igual a la que corresponda al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado y la superficie acabada no debe diferir de la establecida en ningún caso 1/5 del espesor del plano.

4- Extensión y compactación de la base:

Una vez extendida la sub-base, se procede a la extensión de la base.

Se realiza de forma análoga a la extensión de la sub-base granular.

El componente principal suele ser la zahorra artificial. El grado de compactación ha de ser como mínimo el 98% del ensayo Proctor modificado.

- ✓ Bordillo
- ✓ Rígola
- ✓ Adoquines
- ✓ Lecho de áridos
- ✓ Detector de tráfico
- ✓ Base: Zahorra natural
- ✓ Sub-base: Zahorra artificial
- ✓ Explanada compacta

5- Ejecución de los bordes:

Los bordillos y la rígola se utilizan para evitar el desplazamiento de los bordes y para asegurar la trabazón entre los adoquines. Debe constituirse antes de la colocación del adoquín, y apoyarse como mínimo 6cm. por debajo del nivel mínimo de los adoquines. Los bordes se sitúan sobre hormigón y se sellan las juntas verticales para evitar la salida de arena.

6- Extensión y nivelación de la capa de arena:

Se utilizan áridos de granulometría más gruesa que la arena. Tiene una importante función en el futuro comportamiento del pavimento.

Se ha de conseguir una capa uniforme en cuanto al comportamiento y espesor, que se compactará cuando:

- ✓ El contenido óptimo de humedad para la arena esté entre 6% y 8%, ni seca ni saturada.
- ✓ La arena no debe permanecer a la intemperie sin adoquín ni siquiera una noche.
- ✓ Lo ideal es extender en tramos de 3-4 m, de arena.
- ✓ El espesor final una vez colocados los adoquines y vibrado ha de ser de 3-4 cm.

7- Colocación de adoquines:

Estudiar el comienzo y el sentido de la colocación. Los primeros guiarán la colocación del resto, por lo que se han de apoyar en él, puede ser manual o mecánica, si hay espacio suficiente para la maniobrabilidad de las máquinas en el último caso.

Si el adoquín no tiene muesca distanciadora las juntas deben ser de 2-3 mm. El adoquín debe deslizarse dentro de su posición para ser colocado.

8- Vibrado pavimento:

Se trata de ajustar los adoquines al lecho de compactación. Se desaconseja dejar grandes áreas de pavimento sin compactar, ya que pueden deformarse por el tránsito de la obra.

La superficie del vibrador y de los adoquines han de estar limpias y secas.

Se realiza con placa vibratoria o rodillos mecánicos estáticos o dinámicos.

9- Sellado con arena:

Es muy importante para garantizar el buen comportamiento del pavimento.

Se extiende una capa ligera para completar el sellado de juntas en el momento de la colocación.

Se extiende con una escoba manual o mecánica. Después se procede a un vibrado final. Los restos se eliminan con barrido, nunca con agua.

Diferentes tipos de adoquines de hormigón



Figura 5. Cordonon pre moldeado C15



Figura 6. Adoquín de hormigón AC8



Figura 7. Adoquín de hormigón AU8



Figura 8. Adoquín de hormigón AH8



Figura 9. Adoquín de hormigón AR6



Figura 10. Adoquín de hormigón AD8



Figura 11. Adoquín de hormigón AU6



Figura 12. Adoquín de hormigón AH6

Pavimento articulado

El pavimento articulado es un sistema para pisos muy efectivo, seguro y moderno. Posee importantes ventajas que se demuestran con soluciones técnicas y decorativas para todo tipo de tránsito pedestre y vehicular.

El pavimento articulado soporta grandes cargas conservando la armonía en el entorno por la posibilidad de emplear diferentes formas y colores.



Figura 13. Pavimento Articulado

Tanto para nuevas y modernas urbanizaciones como para reciclar todo tipo de viviendas y calles, ya sea para un ingreso, espacios verdes o grandes superficies de servicios y en plantas industriales, los adoquines de hormigón para pavimento intertrabado son fabricados con tecnología de avanzada y rigurosos controles de calidad, para satisfacer el gusto y la exigencia que usted necesita.

La calidad y nobleza del adoquín lo sitúan como el producto para piso de menor costo por su larga vida útil y su bajo mantenimiento. Además el pavimento intertrabado posee un exclusivo sistema de construcción totalmente en seco, lo que permiten liberar el tránsito inmediatamente, ya sea al colocarlos la primera vez como en futuras reparaciones subterráneas reutilizando las mismas piezas, logrando el mismo acabado estético original.

El adoquín es la combinación perfecta entre solidez y belleza. Elija un modelo o la combinación entre ellos. escoja uno o varios colores, quizá el tradicional gris. Cualquiera sea su decisión, su obra se destacara más con adoquines de hormigón.



Figura 14. Adoquines combinados

Características prácticas de los tipos de adoquinados que se utilizan en las vías

Asfaltos Flexibles

Las terracerías son volúmenes de materiales que sirven de llenado para la edificación de una vía terrestre; la extracción puede crearse a lo extenso de la ranura de la labor y si saliente espesor se emplea en la construcción de los terraplenes; el espesor de cisura que no se utiliza, se llama desperdicio.

Si el bulto que se extirpa en la ranura no es apto para cimentar los rellenos, se requiere anular burdo fuera de lugar; si las zonas están cercanas a la obra, se llaman préstamos adyacentes; si están a más de 100 m son préstamos de banco.

La finalidad es dar la altura precisa para compensar las especificaciones geométricas, sobre todo en lo conexo a diferido longitudinalmente, la de resistir las cargas del tránsito trasladadas por las cargas óptimas, y distribuir los arrojios a través de su volumen, para endosarlos, en forma apropiada, al natural de compromiso a su tenacidad.

El mecanismo trascendental de la combinación que se enseña es **el asfalto**, el cual está mezclado de una "área de rodamiento", una peana, una sub-base y una terracería. Con periodicidad, la zona de cojinete y la base figuran de dos o más capas que son diferentes en su composición y que se dilatan en procedimientos de construcción separadas.

En suelos de alta firmeza, es usual que se ubique una **sub-base** de basto selecto entre la peana y la terracería. La área de rodamiento puede renovar en un grosor desde menos de 1 pulgada en el caso del procedimiento bituminoso ligero acabado por su bajo precio en calzadas de círculo impalpable, incluso 6 pulgadas o mas de asfalto usado para autopistas de recorrido pesado.

El rodamiento de la superficie debe tener desplazamiento para resistir el deterioro y los efectos ásperos de los vehículos en tendencia y poseer bastante persistencia para evadir perjuicios por el arrastre y las hendeduras bajo la carga de tránsito. Además, sirve para paralizar la entrada de cuantías colosales del agua superficial a la base y las terracerías directamente desde arriba.

Métodos de construcción para concreto asfáltico mezclado en caliente y tendido

Los procedimientos específicos que se describirán tienen el propósito principal de ser aplicables a la construcción de carpetas, aun cuando estos mismos procedimientos sean también, en general, aplicables a la construcción de mantos de pedestal y aplanadores. Los caminos elementales en la arquitectura de una cubierta asfáltica de alta particularidad, se pueden listar de la siguiente manera:

1. Preparación de la mezcla.
2. Preparación de la capa de base.
3. Carga y extendido de la composición para carpeta.
4. Senados.
5. Compactación y acabado final.

Pavimentos Rígidos

Es de gran importancia, prestar atención especial a la preparación del terreno natural y al diseño y construcción de las subrasantes y de las sub-bases, para conseguir la cabida distributiva y la prosperidad de la partida de automóviles en todos los prototipos de pisos.

En el caso de pavimentos de hormigón los requerimientos logran transformar cuantiosamente estribando el prototipo de territorio de la subrasante, de las circunstancias climáticas y de la cuantía de permuta pesada.

El propósito deberá ser el poder obtener una condición de apoyo uniforme para el pavimento durante toda la vida útil de este.

Apoyo uniforme

El estudio de las posesiones del mortero manifiesta que una sola apertura, se emplea a unos talantes del croquis de las sub-brasantes. El hormigón tiene un módulo de elasticidad que varía de 280,000 a 420,000 kg/cm² lo cual le ofrece un mayor valor de dureza.

Además, conserva una severidad suficiente como traviesa, como lo asegura la tenacidad a la flexibilidad a 28 días, y consigue alcanzar valores todavía mayores, en hormigones para pavimentos de apertura rápida al tráfico. Esta rigidez y resistencia a la flexión, permiten a los

pavimentos de hormigón distribuir las cargas sobre áreas más grandes de las subrasantes, las deflexiones son pequeñas y las fuerzas empleadas son disminuyentes.

Por ello, los enladrillados de hormigón no necesitan un material de cimentación muy resistente. Resulta mucho más importante que el apoyo sea prudentemente equivalente, sin permutas rudas en la cabida de sustentáculo. Esto difiere con el principio de bosquejo de los suelos elásticos, donde se necesitan túnicas de sub-base y de base alternativamente más tenaces a conclusión de intercambiar las estrujas sobre las coronas a través de la extensión de pavimento.

Construcción de pavimentos de hormigón

La construcción de pavimentos de hormigón está marcada por el uso de un gran número de maquinas de diseño especial, cada una de las cuales cumple una función específica en el proceso de construcción. Cuando se inician las rutinas de adoquinado, se siguen las diferentes travesías de táctica de construcción, es una serie continua de operaciones separadas que se proyectan y regulan, de destino que la edificación persigue su itinerario con una minúscula derrochada de prototipo y voluntad.

Todos los caminos se consiguen desarrollar por apartado con mucho cuidado y exactitud en forma tal, que el piso acabado efectúe con exactitud las normas de obstinación distributiva y transparencia que se detallan. Los procedimientos exactos y las maquinarias manipuladas en el transcurso de cimentación alteran escaso de un encargo a otro, y no se formará el ensayo de estudiar todas las potenciales diferenciaciones en las técnicas y formas de encargo.

Las etapas en un proyecto típico siguen las anotadas secuencias:

1. Preparación y acabado preliminar de la subrasante.
2. Distribución de curvaturas.
3. Terminado concluyente de la subrasante.
4. Instalación de juntas.
5. Dosificación de agregados y cemento.
6. Mezclado y colocación del mortero.
7. Dilatado y terminado del asfalto.

Elaboración y finalizado anterior de la subrasante

La preparación de la subrasante sobre la cual descansa un pavimento de hormigón es, un paso importante en el transcurso de la edificación total. Es básico que se suministre una subrasante de soporte semejante para el suelo acabado y que permanezca a lo largo de su existencia, y el mismo se encuentre independiente de consecuencias perjudiciales coligadas con suelos de subrasante no agradable. Entre los inconvenientes que se topan con superior insistencia, se tiene el bulto y la operación congelante, por lo tanto otros conflictos se encuentran en suelos que tienen una inoportuna obstinación al cortante, territorios con exaltados canjes en el grosor, suelos somáticos, alcalinos, y que tienen dificultades para su desagüe, entre otros. Se convienen hurtar composturas ajustadas para descartar estos desperfectos en la subrasante antes de instalar al empedrado.

Colocación de cimbras

El conjunto de pavimentos de mortero para autopistas se cimientan con la pavimentadora de curvaturas resbalosos sin embargo se utilizan cimbras de acero para cuantiosas calles de localidades y algunos proyectos de carreteras pequeñas.

Si se usan estas deben colocarse y aseverarse en su colocación con mucho cuidado, es decir, que la perspectiva apetecida, amplitud, altura y horizonte permanezcan consolidados en la plancha terminal.

Los armazones de este tipo varían en su tamaño y peso, estando útiles en elevaciones de 6 a 12 pulg. con los extensos de pedestal adecuados en un intervalo equivalente.

Instalación de las juntas

En el transcurso de la cimentación, también es un paso importante la instalación de los otros tipos de juntas que se saben monopolizar en un adoquinado de concreto. Es común que una parte del proceso de construcción de las juntas requeridas, tenga parte entre el concluido terminante de la subrasante y la apertura de las operaciones reales de la colocación del concreto.

Deberá ponerse un cuidado extremo en todas las operaciones que escoltan la cimentación de juntas si se pretende que actúen de forma apropiada.

Composición del hormigón

En este punto del estudio acerca de la construcción de pavimentos de hormigón, todas las preparaciones para la colocación del hormigón entre las curvaturas se han transportado al área de labor.

Descripción de por lo menos tres técnicas de mantenimiento o rehabilitación, para cada tipo de pavimento en autopistas.

Sostenimiento de cubiertas asfálticas

En estas cubiertas se despliega una innegable inconsistencia, a la acción alterna de congelación y fusiones, o a la grieta de la plataforma o de las subrasante. El sustento de estas cubiertas puede fragmentarse en cinco diversos procedimientos:

- 1) relleno
- 2) obstrucción
- 3) cauterización
- 4) sellado
- 5) método antiderrapante

Antes de verificar las indemnizaciones de subsistencia a la cubierta, es primordial plasmar la exploración frecuente referente a la procedencia de falla. Si la falla muestra subrasante improcedente o un vaciado imperfecto, estos sitios se reprenderán antes de iniciar cualquier reparación de la carpeta.

Algunos estados están utilizando ahora la medida de la rugosidad del camino y el concepto de índice de beneficio del pasaje como una ayuda para implantar los eventos de sostenimiento.

El relleno

Radica en una aplicación de una túnica estrecha de pavimento a un sitio en donde aparecen resquebrajaduras o desprendimientos en los cantos de la calzada y la de un adicionado pétreo

inflado que se desarrolla en el área afligida. Debe asumirse un cuidado en la concentración del importe acomodado de material pegajoso, con objeto de prevenir la exudación, con la consecuente condición propicia de resbalamiento de la carpeta reparada.

En las áreas en las que la carpeta tiene desmoronamientos y desintegración puede colocarse una mezcla asfáltica sobre el área debilitada y, después, compactarse. Se utilizan tanto mezclas asfálticas calientes como frías, siendo la de uso más común la de hormigón asfáltico y chapa asfáltica.

También se puede efectuar por medio de un método de penetración que consiste en rellenar el hueco con un cierto agregado, compactar este y, después, aplicar el material bituminoso. una vez hecho lo anterior, se aplica piedra triturada y se apisona el parche. Se usan muchos métodos de bacheo con buenos resultados.

El método utilizado dependerá del tipo de carpeta asfáltica y de la práctica común que prevalezca en una localidad en particular.

Reencarpetado de viejos pavimentos asfálticos

Cuando las instrucciones de sostenimiento se revierten fenomenalmente caras y ya es dificultoso almacenar la carpeta con la tersura adecuada, porque se tiene que ampliar el empedrado, al piso antiguo debe colocársele una carpeta nueva. Antes de comenzar un propósito para envolver la faceta de algún pasaje, se hará un estudio cuidadoso de su justificación económica.

Una regla empírica y general consiste en que es realizable que la cobertura sea monetaria cuando un 2 o 3 por ciento del plano completo que esta asfaltada solicite ordenamiento de relleno cada año.

Colocación de sobre carpetas de hormigón sobre pavimentos de enlosado efectivos

La túnica sobrepuesta de cojinete se edifica concisamente relativa al área de pavimento real.

Los sobre carpetas de hormigón se han colocado sobre todo tipo de vías terrestres desde 1981. Las aeropistas, carreteras interestatales, caminos primordiales e incluso vías secundarias, calles urbanas y áreas de parada se han alcanzado perfeccionar cuantiosamente a base de una sobrecarpeta de hormigón sobre el adoquinado de asfalto. El piso de hormigón provee una extensión más resistente y durable que el asfalto.

Bombeo en pavimentos de hormigón

Uno de los superiores inconvenientes en el sostenimiento de los asfaltos de hormigón es la corrección de la instalación de la lápida, provocado por el bombeo. Por lo general, este actual se determina por:

- 1) La fragmentación del pavimento cerca de la ranura media.
- 2) La expulsión de agua a través del acoplamiento y aberturas.
- 3) Sombras en la zona del asfalto correspondidas a la superficie de la subrasante.
- 4) La apariencia de glóbulos de barro al margen del pavimento.
- 5) Rompimiento del pavimento.

Tubos circulares de hormigón simple corriente clase A (unión campana)



Figura 15. Tubos circulares de hormigón simple corriente clase A

Definición general

- Los tubos circulares de hormigón simple, con unión de campana, son productos elaborados con hormigón de alta resistencia.

Usos

- ✓ Alcantarillado domiciliario.
- ✓ Red alcantarillado urbano.
- ✓ Redes de drenaje de zonas rurales.

Ventajas

- ✓ Tubo liviano, fácil de transportar.
- ✓ Tubo fácil de instalar.
- ✓ Acople entre tubos de sencilla unión de mortero.

Datos básicos

Almacenamiento

Acopio de tubos en altura de hasta 4 hileras.

Presentación

Marca legible en la pared del tubo con la siguiente inscripción:

- ✓ Fecha fabricación.
- ✓ Número correlativo de fabricación.
- ✓ Logotipo de organismo certificador de calidad.

Datos técnicos

Antecedentes

- ✓ Densidad del hormigón de 2.400 kg/m³
- ✓ Resistencia mínima a la ruptura en compresión diametral.
- ✓ Máxima adición de agua de acuerdo a diámetro.

Instalación

Rendimiento instalación

Tubos de 300 a 400 mm de diámetro, rendimiento de 100 ml/día.

Instrucción de instalación

Condiciones de instalación conforme a planos y especificaciones técnicas del proyecto.

Seguridad

Prevención de riesgos

- ✓ El tubo de 300 mm de diámetro, puede ser cargado por una sola persona, pero se aconseja dos trabajadores para manipularlo.
- ✓ El tubo de 400 mm de diámetro debe ser cargado con grúas.

- ✓ Emplear elementos de izaje de tubos, certificada su calidad y resistencia de sus elementos.
- ✓ Emplear todos los equipos personales de seguridad en la manipulación de tubos.

2.2 MARCO LEGAL

- ✓ El Código Ecuatoriano de la Construcción y el Instituto Ecuatoriano de Normalización han recogido y adaptado estas recomendaciones en las normas técnicas ecuatoriana NTE INEN 1855-1:20014 y NTE INEN 1855-2:2001.
- ✓ Para ser dueño de la marca de un aditivo es necesario tenerlo patentado. El procedimiento para el registro de una patente en Ecuador tiene los siguientes pasos:

1. Presentación de la solicitud de registro de patente ante el INSTITUTO ECUATORIANO DE PROPIEDAD INTELECTUAL (I.E.P.I) y pago de la tasa de mantenimiento de la primera anualidad: Mediante este paso se inicia el proceso del registro, la documentación que se debe presentar consiste en el petitorio donde debe aparecer reflejado el título de la invención, la identificación del solicitante y el inventor y la identificación del representante o apoderado. Se debe presentar una descripción, el resumen, las reivindicaciones, los planos dibujos, copia de la solicitud de la patente si esta fue presentada en el exterior, y el comprobante de pago de la tasa de Presentación así como de la primera anualidad.

2. Solicitud de examen de la patente en Ecuador: Mediante este paso se insta al Instituto Ecuatoriano de Propiedad Intelectual (I.E.P.I) a que realice el examen de los requisitos positivos de patentabilidad: novedad mundial, actividad inventiva y aplicabilidad industrial, todo lo cual debe ir acompañado del correspondiente comprobante de pago.

3. Emisión y obtención del título de patente en Ecuador: Una vez efectuado el examen y si este es positivo el Instituto Ecuatoriano de Propiedad Intelectual (I.E.P.I) emite el

respectivo título de propiedad sobre la invención, el cual tiene una duración de 20 años contado a partir de la fecha de solicitud.

4. Pagos de la tasas de mantenimientos en Ecuador: Durante los 20 años de vigencia de la patente el titular deberá efectuar pagos periódicos para el mantenimiento de la vigencia de sus derechos, en caso contrario se declara la caducidad de la patente y se pierden los derechos sobre la misma.

Documentos que se necesitan:

Si se trata de una solicitud vía nacional se requiere:

1. Descripción, reivindicaciones, resumen, dibujos y descripción de los dibujos.
2. Poder notariado y debidamente legalizado en el Consulado del Ecuador.
3. Copia de la solicitud presentada en el país de origen de la patente.

La calidad en las obras de civiles siempre será cuestionada mientras las personas que las ejecutan directamente e indirectamente no demuestren un verdadero conocimiento de la actividad que realizan.

La presencia de técnicos certificados contribuye a mejorar la calidad de las obras construidas con hormigón.

<http://www.arochehernandez.com/patentes.htm>

2.3 MARCO CONCEPTUAL

En nuestro glosario se recogen los términos que se emplean para hablar de la elaboración y las aplicaciones del hormigón.

Acústica

Es el sonido y contiene su realización, propagación y recepción auditiva. El término también hace referencia a las distintas técnicas bosquejadas para optimizar la eficacia de la propagación del eco dentro de construcciones y otras estructuras.

Aditivos

Estos mejoran el dominio del hormigón: tiempo de fraguado, viscosidad, porosidad, resistencia mecánica, etc.

Apilamiento granular

Es una habilidad que mejora la compactación y resistencia del hormigón, reduciendo su esponjosidad. Se adquiere al suplantarse parte del agua con partículas finas y ultrafinas que permanecen ubicados entre los átomos más grandes. El resultado es un hormigón más consistente y denso, que se forma más denso al fraguarse.

Áridos

Son pequeños segmentos de piedra (de entre 0,08 y 80 mm) de origen sólido y pueden ser de diferentes tipos: de arenal, de arroyo, de mina, etc. Entre los áridos conforman la escoria, la grava, que se diversifican esencialmente por su tamaño. Los áridos, combinados con agua y polvo, son primordiales para la producción de hormigón.

Cal

Es un agente adhesivo emanado a partir de la incineración de la peladilla caliza. Puede fragmentarse en dos clases, en función de si se adquiere por la muestra al dióxido de carbono o al agua.

Cemento

Es un agente aglutinado hidráulico que se obtiene enardecendo y triturando una mezcla de canto cal y tierra. La producción de los morteros se produce con clínker y aditivos que, usualmente, se manipulan en perfil de polvo.

Ceniza volante

Es hidrófila y logra manejarse como un aditivo cementicio. Esta escoria, que se acumula en los embudos de las estufas de las centrales dieléctricas que consumen carbón, se compone de vidrio de sílice, alúmina, óxido de hierro y cal.

Clínker

Es el principal ingrediente del cemento. Estos granitos resistentes se obtienen de la incineración de la mezcla cerca de, un 80% de canto calizo y un 20% de tierra a calenturas muy realzadas. El cemento se consigue al pulverizar el clínker y, en algunos casos, añadir una serie de aditivos.

Encofrado

Es un molde estacional en el que se derrama el mortero líquido, que debe retirarse una vez haya fraguado el hormigón. El armazón debe ser lo adecuadamente tenaz como para poder sobrellevar el peso del hormigón húmedo sin que se originen cambios en su forma inicial.

Enlucido

Es una capa de pasta que se emplea a las murallas para mejorar su aspecto. Sirve para resguardarlas de los dispositivos y les da un finalizado atrayente y uniforme. Además, proporciona aislamiento. Se ajusta de algún adhesivo (cal, yeso, cemento o tierra), áridos y, en ocasiones, matices para adquirir algún color específico.

Escoria

Se produce cuando se derrite el acero con halague en altos hornos. Estos se almacenan en la parte vital del hierro disuelto. Si se enfría rápidamente, sus propiedades hidráulicas son muy parecidas a las del clínker.

Gravilla machacada

Se produce triturando piedras duras, los trozos de gravilla obtenidos miden entre 5 y 25 mm y se monopoliza como árido para la fabricación de hormigones y como base para la pavimentación de las carreteras.

Hidraulicidad

Es la compostura en que se fortifica un material en apariencia de agua.

Hormigón

Es un material de construcción que se crea mezclando áridos y arena con un agente adhesivo (normalmente cemento) y, si es necesario, con agregados. Esta se utiliza en los estacionamientos de construcción, puede tomar una gran variedad de formas. El hormigón es una pieza reconstituida a la que, en ocasiones, se denomina "piedra líquida".

Hormigón armado

Es una mezcla de las distintas posesiones del acero y del hormigón para producir un material con una gran firmeza a la presión y a la flexión.

Hormigón prefabricado

Esto ofrece la ventaja de que se reduce el tiempo correspondiente a la fase de construcción y se limita el impacto sobre la población.

Humo de sílice

Este producto secundario de la industria de la sílice se produce al calentar el cuarzo a altas temperaturas. El humo de sílice (partículas de polvo que sólo miden 0,2 micrómetros) se recoge con filtros eléctricos para su uso como uno de los ingredientes del cemento.

Lechada

Es una mezcla de mortero de cemento lo adecuadamente líquida como para poder difundir o bombearse para rellenar juntas o fisuras.

Material de relleno

Se trata de un material inorgánico inerte molido delicadamente y que se encierra en pinturas y aglutinantes hidráulicos (cemento) con el objetivo de reducir costos y, en algunos casos, modificar sus características físicas.

Mezcla cruda

Se hace de roca molida muy fina y agua. Se dosifica y homogeniza antes de llevarla al horno para hacer cemento.

Molturación y triturado

La molturación es una de las fases del proceso de producción de los áridos. Tras el cribado (retirada de la arcilla no deseada, etc.), los materiales se Trituran y muelen.

Mortero

Es una mezcla de cemento, arena (un componente inerte que proporciona cuerpo) y agua, que puede complementarse con aditivos, adiciones y pigmentos de colores. A diferencia del hormigón, el mortero no lleva áridos gruesos.

http://www.lafarge.com.es/wps/portal/es/3_A_2_4-Glosario_de_terminos

Piedra viva

Este tipo de piedra proviene de gruesos depósitos de piedra dura. Las más grandes son, normalmente, formaciones antiguas de piedra caliza o rocas de origen volcánico, denominadas rocas magnéticas, y pueden extraerse para crear áridos.

Pladur

Los paneles de pladur son componentes industriales de construcción. Se hacen en fábricas fijando una capa fina de yeso y aditivos entre dos planchas de cartón para crear paneles delgados. Las planchas de pladur se colocan con tornillos o con mortero adhesivo.

Plantas de hormigón

Son emplazamientos industriales hasta donde se trasladan las materias primas necesarias para la producción de este material. En la céntrica se dosifican las materias primas y los aditivos hasta formar una mezcla homogénea. Posteriormente, el hormigón es transportado húmedo en hormigoneras equipadas con tambores mezcladores hasta los emplazamientos de trabajo.

Portland

Proviene de una península de Gran Bretaña. La peladilla gris de esta línea tiene una estructura y aspecto afín a la del cemento. Este es un nombre genérico que adoptan los cementos hidráulicos básicos y de gran eficacia.

Rehabilitación

En el ámbito de la construcción, la rehabilitación hace referencia a la transformación de un inmueble que se localice en etapa destruido o que ya no efectúe con los procedimientos de seguridad.

Revestimiento

Es una capa fina de pieza artillera (de entre 15 y 50 mm) que se amplía concerniente en una plataforma, para adquirir una superficie planicie.

Rocas no consolidadas

Son establecimientos aluviales que se localizan en los tálamos de los arroyos y que alcanzan rescatarse para crear áridos.

Sellado

Es la operación de albañilería por la que se incrusta el exagerado de un fragmento de tablón o metal adentro de un muro de piedra, techo o territorio. En general, se tiene que acomodar una concavidad dentro de la que se instalará la traviesa o el pilote.

Superplastificante

Es un añadido que se mezcla con el cemento, el mortero o la lechada. Tiene un par de objetivos: por un lado, proveer el adeudo con la mezcla, por otro, variar el período de fraguado o de robustez. A los superplastificante a veces se les llama "fluidificantes".

Tamizado

Es la etapa consecuente a la de molturación y triturado. Se salta la gravilla por una rompedera o tamiz de un tamaño preciso para ocasionar una miscelánea homogénea con un volumen de gránulo específico.

http://www.lafarge.com.es/wps/portal/es/3_A_2_4-Glosario_de_terminos

Yeso

Es un material de construcción que se origina cociendo el pétreo de cal en un fogón y triturándolo a continuación. Consigue utilizarse como una masa o en forma de tablazones prefabricados.

2.4 HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.4.1 Hipótesis general

El uso de un aditivo en la mezcla de la materia prima permitirá una velocidad en el fraguado de los productos prefabricados y construcciones de obras civiles de la ciudad de Milagro.

2.4.2 Hipótesis particulares

- ✓ El diseño de una mezcla de hormigón optimizando los materiales empleados, logrará reducir los costos de hormigón.
- ✓ La introducción de un producto químico, permitirá la entrega inmediata de los prefabricados de hormigón y la rotación constante de inventarios (materia prima).
- ✓ El poseer un constante control de elementos o materiales utilizados en la producción, evitará la escasez de los productos afines y a su vez cubrir con la demanda de los pedidos.

2.4.3 Declaración de variables

Las variables que intervienen este problema de investigación son:

- **Hipótesis general**

Variable Independiente: Uso de aditivos o productos químicos.

Variable Dependiente: Velocidad en el fraguado.

- **Hipótesis particular – 1**

Variable Independiente – 1: Diseño de una mezcla de hormigón.

Variable Independiente – 2: Optimización de los materiales empleados.

Variable Dependiente: Reducción de costos de hormigón.

- **Hipótesis particular – 2**

Variable Independiente: Introducción de un producto químico.

Variable Dependiente – 1: Entrega inmediata de los prefabricados de hormigón.

Variable Dependiente – 2: Rotación de inventarios (materia prima).

- **Hipótesis particular – 3**

Variable Independiente: Control de los elementos o materiales utilizados en la producción.

Variable Dependiente – 1: Evitará escasez de los productos afines.

Variable Dependiente – 2: Cubrir con la demanda de los pedidos.

2.4.4 Operacionalización de las variables

Cuadro 1. Operacionalización de las variables

Variable	Tipo	Conceptualización	Técnica
Uso de aditivos o productos químicos	Independiente	Componente utilizado en la mezcla del hormigón.	Experimentación
Velocidad en el fraguado	Dependiente	Secado inmediato de una construcción o prefabricados de hormigones.	Prueba
Diseño de una mezcla de hormigón	Independiente	Selección de los constituyentes y cantidades relativas del hormigón para producir.	Observación
Optimización de los materiales empleados	Independiente	Mínimos de ciertas cantidades de la materia prima.	Composición
Reducción de costos de hormigón	Dependiente	Bajos precios de los prefabricados.	Encuesta
Introducción de un producto químico	Independiente	Aceptación del producto, para determinar cuan beneficioso será en el proceso de las obras.	Entrevista
Entrega inmediata de los prefabricados de hormigón	Dependiente	Tener en stock los productos y en el menor tiempo posible.	Encuesta
Rotación de inventarios (materia prima)	Dependiente	Mientras más rápido se entregue los productos u obras, habrá una utilización constante de la materia prima.	Observación
Control de los elementos o materiales utilizados en la producción	Independiente	Debe existir una perenne familiarización y revisión de la materia prima.	Observación
Evitará escasez de los productos afines	Dependiente	Salvaguardarse siempre de los materiales utilizados en la fabricación de los prefabricados de hormigón.	Observación
Cubrir con la demanda de los pedidos	Dependiente	Producir lo suficiente y en el tiempo requerido.	Encuesta

Fuente: Geovanna Silva y Flor Suquinagua

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN Y SU PERSPECTIVA GENERAL

- **Tipo de Investigación**

Mediante el método investigativo que se va aplicar será:

Según su finalidad: Teórico-Práctico, debido a que todas las investigaciones y conclusiones que se esperan obtener pueden ponerse a prueba y comprobar su efectividad.

Según su contexto: En este trabajo nos enfocamos en el tipo de investigación de laboratorio tanto en los agregados finos como gruesos, para determinar la densidad y absorción de agua como también la masa unitaria o densidad aparente suelta y compacta.

Según su objetivo: Obtendremos la información a través de la observación exploratoria directa en el lugar donde se origina el problema y proyecto factible el cual consiste en investigar, elaborar, producir y comercializar.

A objeto de mejorar la eficiencia de los procesos realizados de prefabricación y optimizar la calidad del producto.

Según el control de las variables: Consiste en la elaboración de la propuesta de un modelo de control operativo variable no experimental o una solución factible a un problema de tipo práctico, para satisfacer las necesidades de una constructora o grupo social, puede referirse la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos.

Según la orientación temporal: Es longitudinal, ya que este está dirigido a la automatización del proceso de prefabricación de los productos a fines del hormigón para las obras de las constructoras.

De acuerdo a lo mencionado tomaremos un diseño declarado como **cualitativo** ya que el proyecto factible comprende: procedimiento metodológico, actividades y recursos necesarios para su ejecución, análisis y conclusiones sobre la vida y realización del Proyecto, y en el caso de su desarrollo, la ejecución de la propuesta y la evaluación tanto del proceso como de resultados.

- **Diseño de la Investigación**

En el estudio del problema planteado en este trabajo que es el mejoramiento del hormigón en todos sus procesos y de los materiales de construcción destinados para los avances de infraestructura; según el propósito del mismo como un diseño no experimental, exploratoria y longitudinal como la teoría que describimos a continuación.

Los diseños de investigación exploratoria longitudinal ya que se indaga en las especificaciones técnicas que son el punto de partida para el diseño de los hormigones.

Entre las propiedades más importantes que deben considerarse se tiene:

- Resistencia a la compresión
- Trabajabilidad del hormigón fresco
- Velocidad de Fraguado
- Peso Específico

No experimentales - longitudinales son los que permitan la recolección de datos en un área o longitud específica.

No experimental exploratoria ya que existen una gran cantidad de métodos empíricos de diseño de mezclas para obtener hormigones con características específicas, sin embargo todos estos procedimientos deben ser tomados solamente como referenciales pues siempre requieren de pruebas de laboratorio para su afinamiento. Debido a la realización del producto, junto con el diseño, se proporcionaron métodos de dosificación desarrollados.

3.2 LA POBLACIÓN Y LA MUESTRA

3.2.1 Características de la población

Para la economía de nuestro país, la construcción significa inversión, trabajo, dinamismo y desarrollo. Sin embargo, cabe destacar que el sector se encuentra dividido en:

- Pequeños números de constructores independientes y
- Un número limitado de empresas

3.2.2 Delimitación de la población

Para la realización de la presente investigación nos delimitaremos específicamente a nuestra población, la cual se realizara las entrevistas y encuestas a empresas dedicadas a la construcción de edificios y obras de ingeniería civiles; que estén sujetos al cumplimiento de normas y especificaciones técnicas tales como, el diseño del hormigón, normas de resistencia a la rotura, resistencia hidrostática y permeabilidad de cada producto elaborado.

3.2.3 Tipo de muestra

En la presente investigación la unidad de análisis objeto de observación o estudio, será la cantidad de constructoras que se encuentran registradas en la superintendencia de compañías, esta constituye la población u universo de la investigación planteada, para la cual se generalizarán los resultados del mismo, por eso se efectuara la muestra no probabilística.

La superintendencia de compañías es la entidad encargada de analizar las compañías sujetas a su control, de esta manera determinaremos su tamaño y volumen en el país. Dentro de la base de datos en la ciudad de Milagro se encuentran registradas 31 empresas que corresponden al sector de la construcción.

Cuadro 2. Empresas constructoras de la ciudad de Milagro

Actividad Económica	N° Cías
Construcción de edificios	11
Construcción de todo tipo de edificios residenciales: casas familiares individuales, edificios multifamiliares incluso edificios de alturas elevadas	11
Obras de ingeniería civil	17
Construcción de carreteras, calles y otras vías para vehículos o peatones	9
obras de superficie en calles carreteras autopistas, puentes o túneles, asfalto de carretera, pintura y otro tipo de marcado de carreteras	3
construcción de obras de ingeniería civil relacionadas con: tuberías urbanas, construcción de conductos principales y acometidas de redes de distribución	3
Construcción de sistemas de alcantarillado incluidas la reparación, instalaciones de evacuación de aguas residuales y perforación de pozos de agua	1
Obras de construcciones distintas de edificios por ejemplo: instalaciones deportivas al aire libre	1
Actividades especializadas de la construcción	3
Limpieza de terrenos de construcción	1
Instalación de accesorios eléctricos, líneas de telecomunicaciones, redes informáticas y líneas de televisión por cable, incluida líneas de fibras ópticas	2
TOTAL	31

Fuente: Superintendencia de Compañías

3.2.4 Tamaño de la muestra

La muestra fue tomada en base a la actividad económica de construcciones, obras de ingeniería civil y actividades especializadas de la ciudad de Milagro, en el cual existen 31 empresas de construcción.

3.3 LOS MÉTODOS Y LAS TÉCNICAS

3.3.1 Métodos teóricos

Método analítico-sintético: Se extraerán las partes de un todo, con el objeto de estudiarlas y examinarlas por separado; y el investigador sintetizará las superaciones en la imaginación para establecer una explicación tentativa que someterá a prueba.

Método inductivo- deductivo: Crea leyes a partir de la observación de los hechos, mediante la generalización del comportamiento observado; demostrando en forma interpretativa, mediante la lógica pura, la conclusión en su totalidad a partir de unas premisas, de manera que se garantiza la veracidad de las conclusiones.

Método hipotético-deductivo: El procedimiento que sigue el investigador para hacer de su actividad una práctica científica. El método hipotético-deductivo tiene varios pasos esenciales: observación del fenómeno a estudiar, creación de una hipótesis para explicar dicho fenómeno, deducción de consecuencias más elementales que la propia teoría, y comprobación de la verdad de los enunciados deducidos comparándolos con la experiencia. Este método obliga al científico a combinar la reflexión racional (la formación de hipótesis y la deducción) con la observación de la realidad o momento empírico (la observación y la verificación).

3.3.2 Métodos empíricos

Mediante el método empírico fundamental de la **observación** me permitirá recopilar, analizar y supervisar las áreas más relevantes de la industria, seguidamente determinaremos las variables y objetivos operativos de la organización.

Apoyándome en el método empírico complementario de la **encuesta y entrevista** para así poder realizar la recolección, tabulación y organizar datos reales generados por la empresas constructoras para la obtención de un buen resultado que sea adaptable en el mercado.

3.3.3 Técnicas e instrumentos

Se utilizara las técnicas de cuestionario en base a encuestas aplicados a una muestra significativa de empresas constructoras y clientes, para evaluar el grado de adaptación de un mejor producto y satisfacción percibido por nuestros clientes.

3.4 PROPUESTA DE PROCESAMIENTO ESTADISTICO DE LA INFORMACION

En este trabajo mencionamos las técnicas con las cuales se profundizara la problemática en los constructores de obras civiles. Realizándose respectivas encuestas e investigación, para tal validez nos basamos en el contenido de la información proporcionada en los sitios de la web, paquete de Office (Excel, Word, etc.).

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Con el propósito de dar cumplimiento a los objetivos planteados en la investigación, se procedió a determinar cuál es la situación actual de los prefabricados de hormigón y las diferentes constructoras.

Los resultados obtenidos fueron procesados de acuerdo con la metodología expuesta en el capítulo III, de esta investigación. Determinando así la efectividad del uso, beneficio y duración de los productos prefabricados de hormigón para sus diferentes utilidades como pueden ser las construcciones de edificaciones u obras viales.

Para la realización de este capítulo encuestamos a las constructoras de milagro que están registradas en la Superintendencia de Compañías, a continuación se podrá observar en el mapa de la ciudad de milagro las direcciones de algunas de las constructoras, las cuales fueron obtenidas de la misma Superintendencia de Compañías.

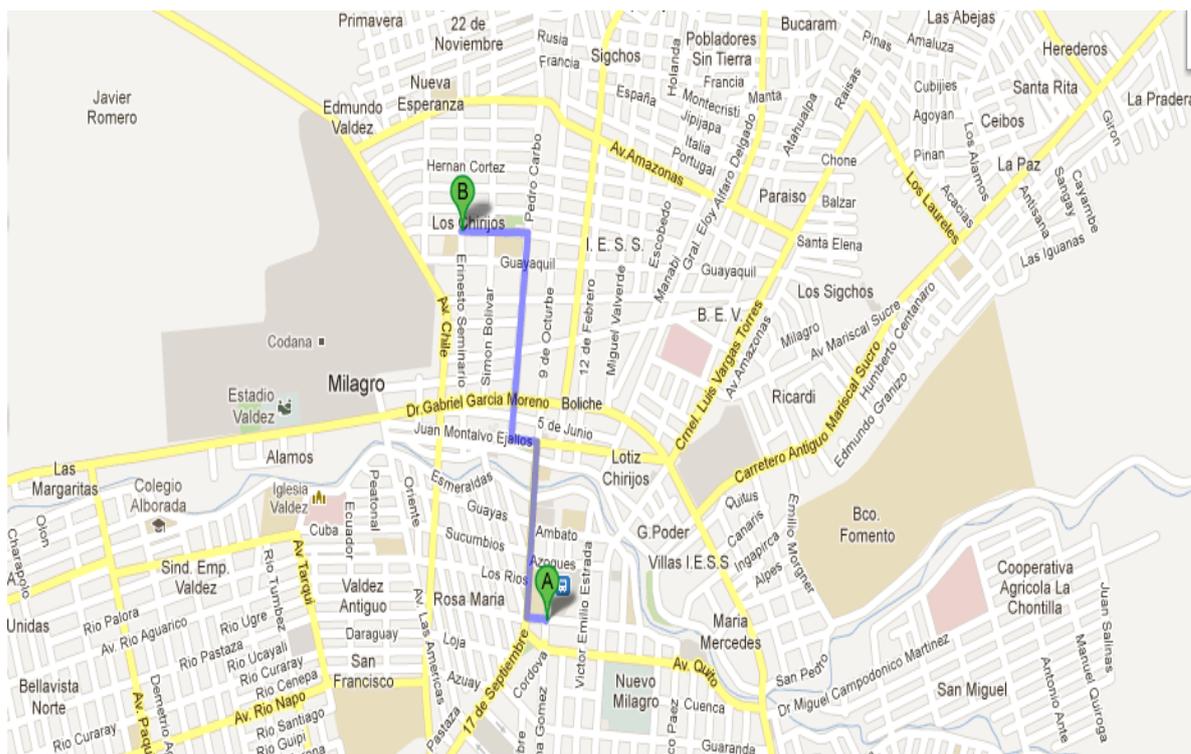


Figura 16. Mapa de Milagro

Los cuadros, gráficos y el análisis se muestran a continuación:

1. ¿En qué variación de tiempo aceptaría usted que pueda demorar el fraguado de una losa?

Cuadro 3. Primera pregunta de la encuesta

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
28 días	18	72%
15 días	7	28%
10 días	0	0%
TOTAL	25	100%

Fuente: Encuestas a constructoras de la ciudad de Milagro

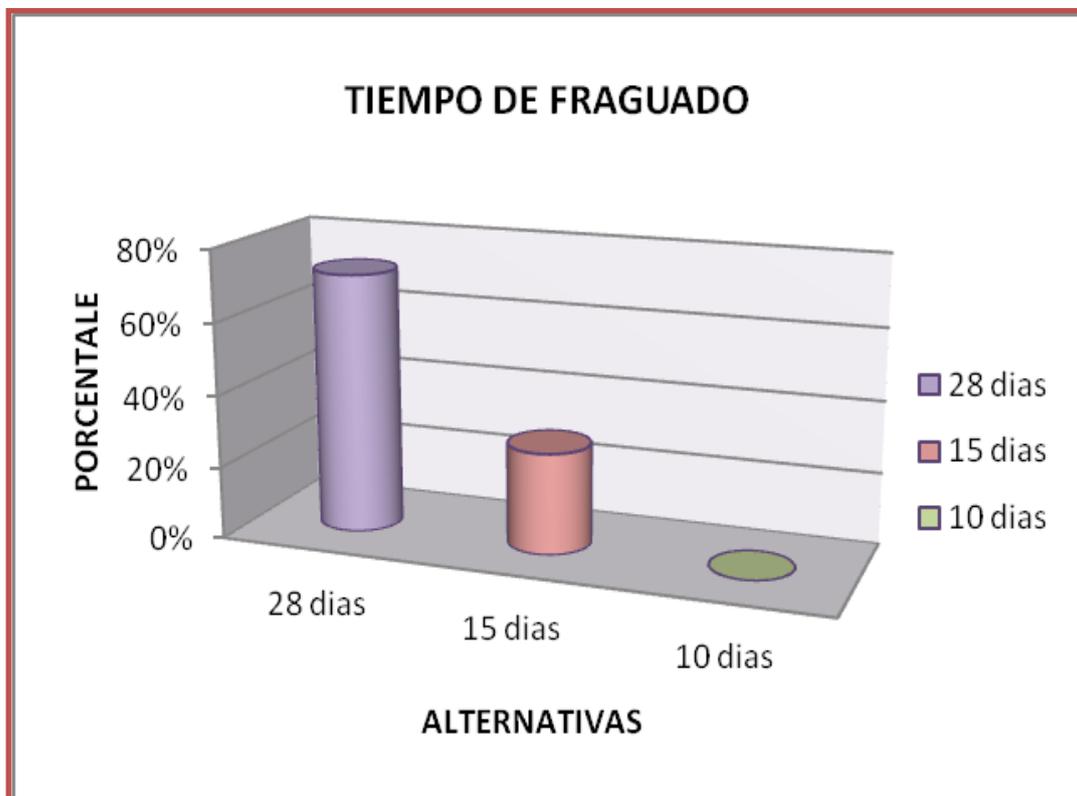


Figura 17. Variaciones de tiempo de fraguado

• **Análisis:**

El resultado que obtuvimos con esta pregunta es que el 72% de las constructoras encuestadas nos responden que 28 días se lleva el fraguado de una losa, en cambio el 28% se basan a los 15 días de tiempo de variación, por otro lado la tercera alternativa no fue tomada en cuenta.

2. ¿Qué impacto cree usted que tendría la introducción de un aditivo para acelerar el proceso de fraguado?

Cuadro 4. Segunda pregunta de la encuesta

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Excelente	21	84%
Buena	4	16%
Mala	0	0%
TOTAL	25	100%

Fuente: Encuestas a constructoras de la ciudad de Milagro

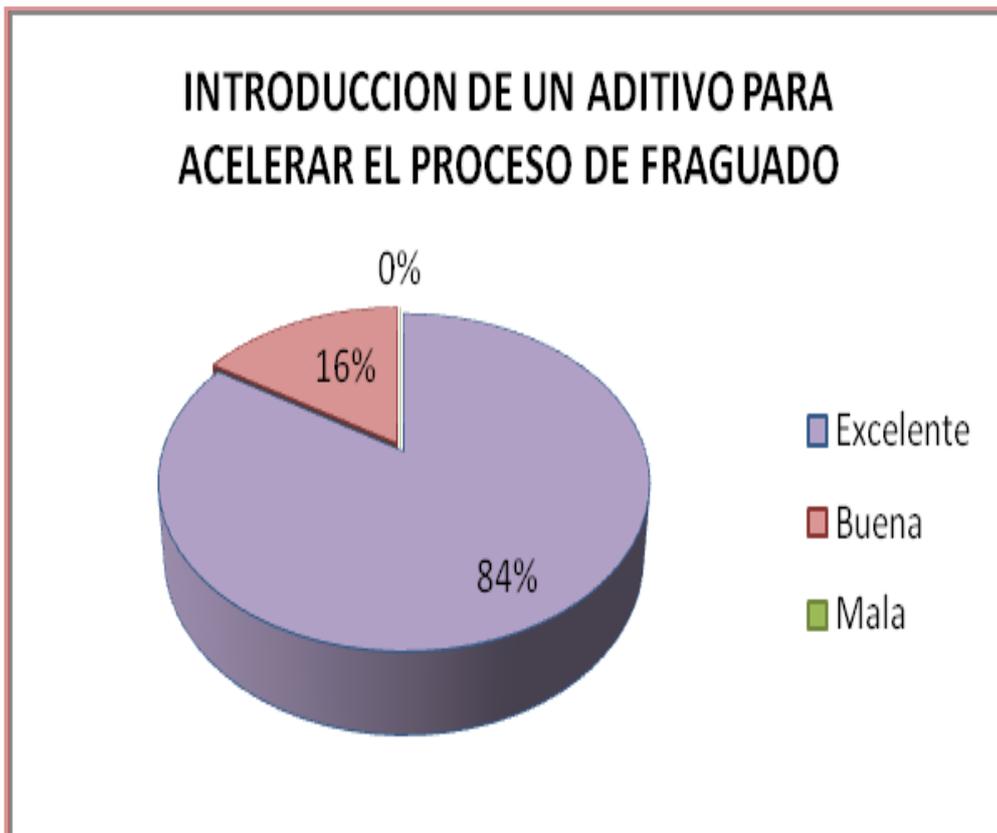


Figura 18. Introducción de un aditivo

• **Análisis:**

El resultado que obtuvimos con esta pregunta es que el 84% de las constructoras encuestadas nos responden que la alternativa Excelente sería el impacto que tendría la introducción de un aditivo para acelerar el proceso de fraguado, en cambio el 16% consideran buena cierta introducción, por otro lado la tercera alternativa no fue tomada en cuenta.

3. ¿Si existiera un producto que acelere el proceso de una construcción lo usaría?

Cuadro 5. Tercera pregunta de la encuesta

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	25	100%
No	0	0%
TOTAL	25	100%

Fuente: Encuestas a constructoras de la ciudad de Milagro

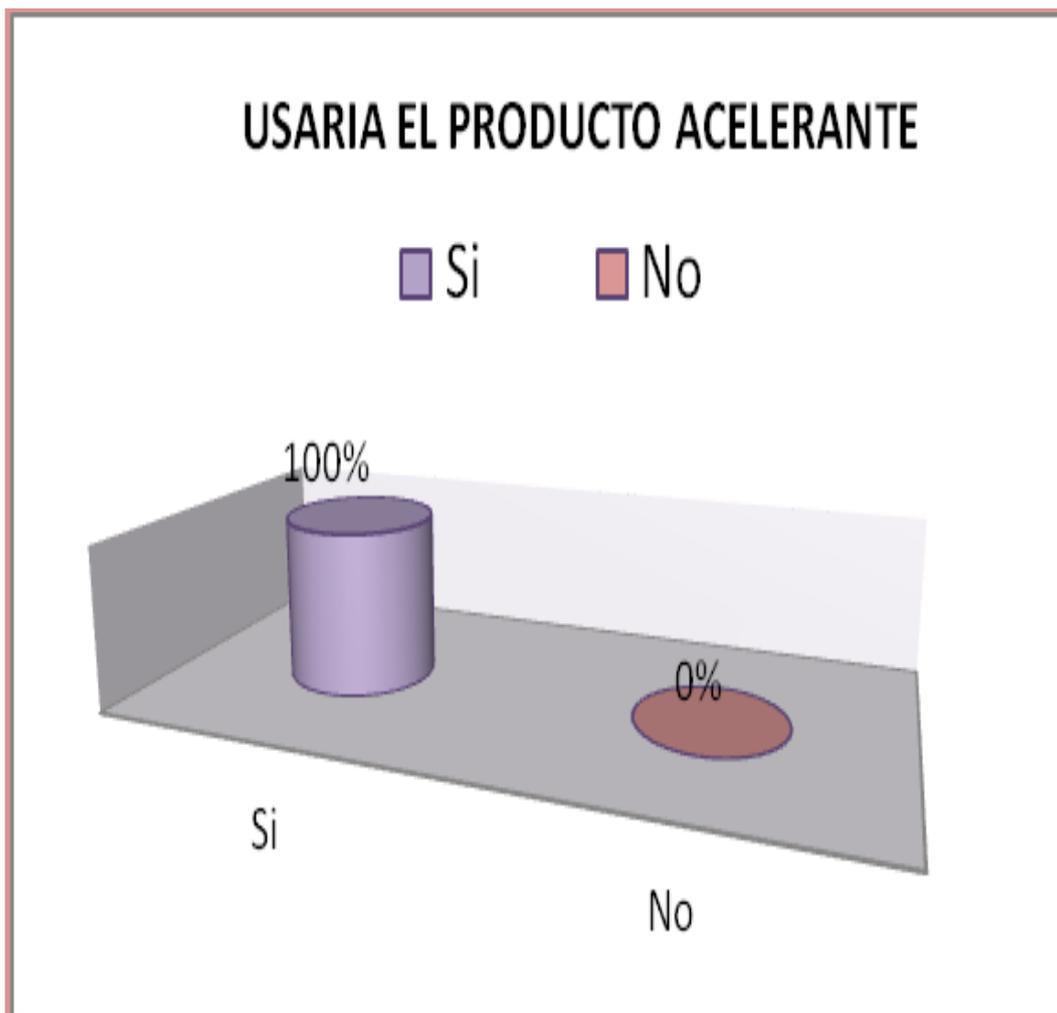


Figura 19. Uso del aditivo

• **Análisis:**

El resultado que obtuvimos con esta pregunta es que el 100% de las constructoras encuestadas aceptarían el uso de un producto que acelere el proceso de las construcciones.

4. ¿Qué piensa usted que ocasione la demora de un prefabricado de hormigón que afectaría?

Cuadro 6. Cuarta pregunta de la encuesta

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Retraso en las obras	16	64%
Clientes Insatisfechos	6	24%
Construcciones Inconclusas	3	12%
TOTAL	25	100%

Fuente: Encuestas a constructoras de la ciudad de Milagro

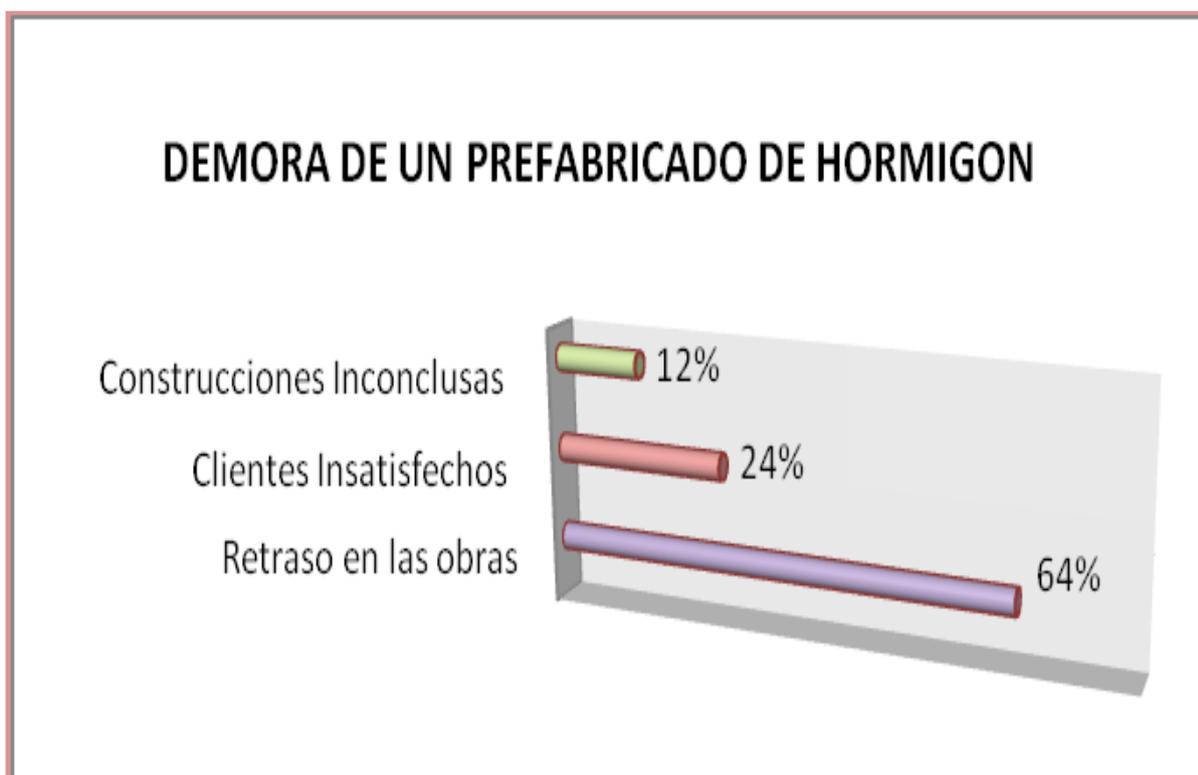


Figura 20. Causales de la demora de prefabricado

- **Análisis:**

El resultado que obtuvimos con esta pregunta es que el 64% de las constructoras encuestadas nos responden que la alternativa Retraso en las Obras sería lo que ocasione la demora de un prefabricado de hormigón, en cambio el 24% consideran que Clientes insatisfechos serían las causas de la demora, por otro lado la alternativa de Construcciones inconclusas fue tomada en cuenta por un 12%.

5. ¿Considera usted importante la calidad de los prefabricados de hormigón, porque como resultado tendremos.....?

Cuadro 7. Quinta pregunta de la encuesta

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Edificaciones resistentes	19	76%
Construcciones viales duraderas	6	24%
TOTAL	25	100%

Fuente: Encuestas a constructoras de la ciudad de Milagro



Figura 21. Importancia de los prefabricados

• **Análisis:**

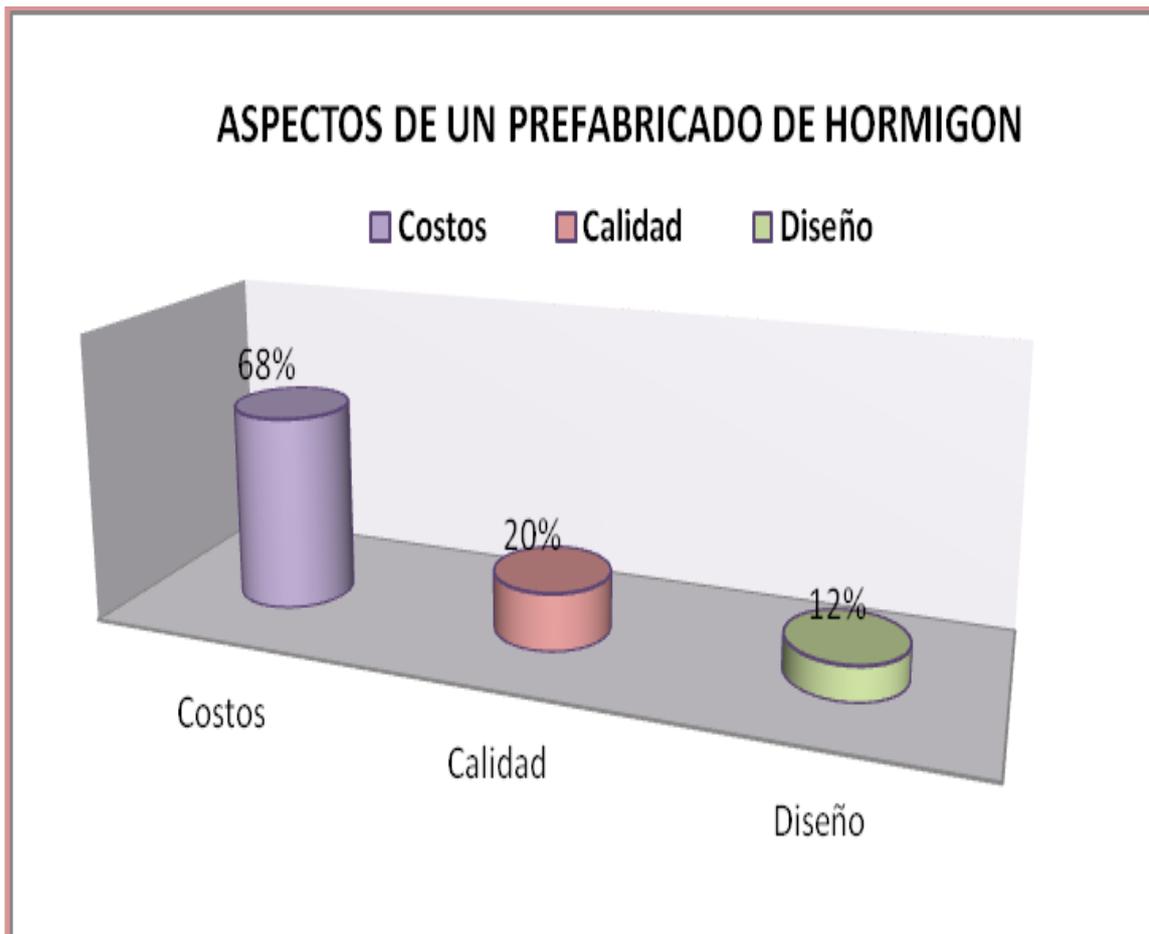
El resultado que obtuvimos con esta pregunta es que el 76% de las constructoras encuestadas nos responden que la alternativa Edificaciones resistentes por que consideran importante la calidad de los prefabricados de hormigón, en cambio el 24% consideran menos importante las Construcciones viales duraderas.

6. ¿Al comprar un prefabricado de hormigón que aspectos evalúa?

Cuadro 8. Sexta pregunta de la encuesta

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Costos	17	68%
Calidad	5	20%
Diseño	3	12%
TOTAL	25	100%

Fuente: Encuestas a constructoras de la ciudad de Milagro



Análisis:

El resultado que obtuvimos con esta pregunta es que el 68% de las constructoras encuestadas nos responden que la alternativa costos son los aspectos que evalúan de un prefabricado de hormigón, en cambio el 20% consideran la calidad, por otro lado la alternativa de diseño fue tomada en cuenta por un 12%.

7. ¿Al constar con un stock de materiales que resultados se obtendrían?

Cuadro 9. Séptima pregunta de la encuesta

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Entrega inmediata de prefabricados	20	80%
Rotación de inventarios	4	16%
Obras a tiempo	1	4%
TOTAL	25	100%

Fuente: Encuestas a constructoras de la ciudad de Milagro

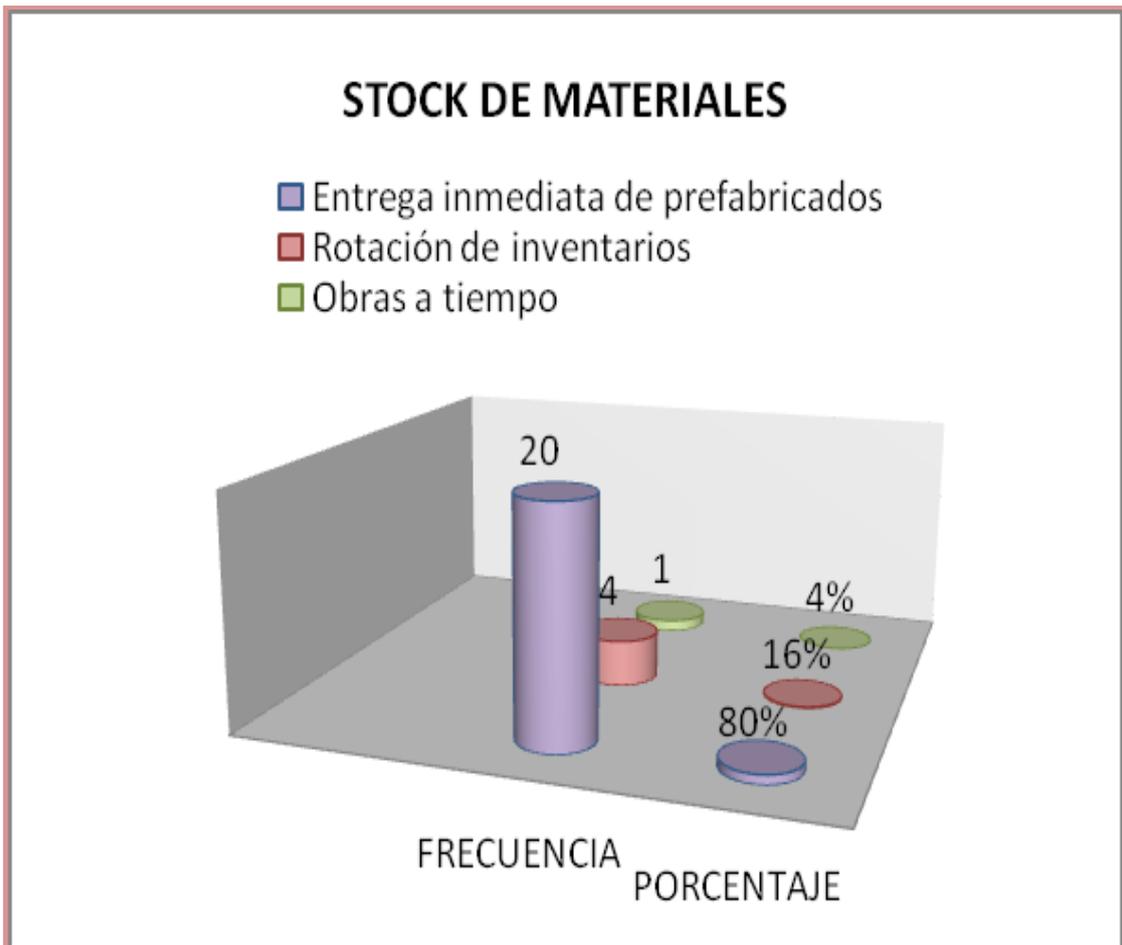


Figura 23. Stock de materiales

• **Análisis:**

El resultado que obtuvimos con esta pregunta es que el 80% de las constructoras encuestadas, nos responden que la alternativa entrega inmediata de prefabricados es el resultado de tener en stock los materiales, en cambio el 16% consideran una rotación de inventarios, por otro lado la tercera alternativa como obras a tiempo fue considerada con un 4%.

8. ¿Qué porcentaje de nivel de confianza le daría usted a los productos prefabricados que se elaboran para las construcciones de obras civiles?

Cuadro 10. Octava pregunta de la encuesta

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1% - 25%	0	0%
26% - 50%	2	8%
51% - 75%	3	12%
76% - 100%	20	80%
TOTAL	25	100%

Fuente: Encuestas a constructoras de la ciudad de Milagro

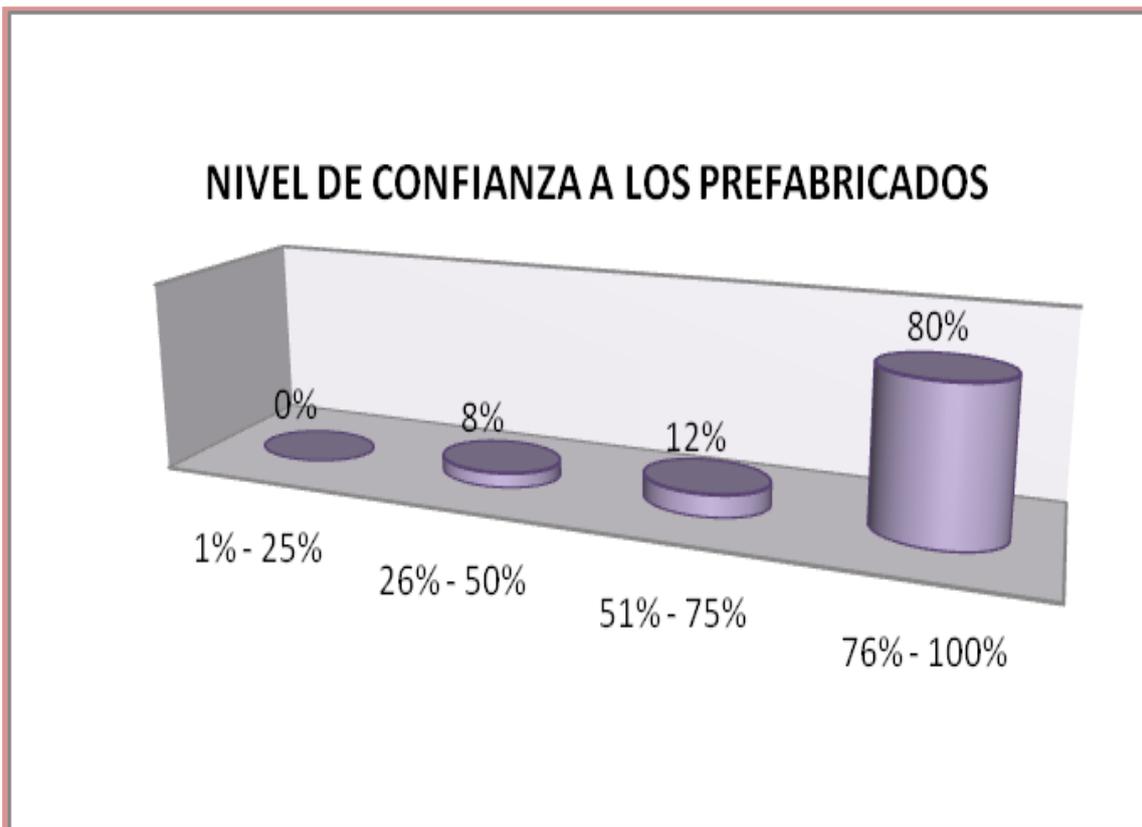


Figura 24. Nivel de confianza a los prefabricados

- **Análisis:**

El resultado que obtuvimos con esta pregunta es que el 80% de las constructoras encuestadas nos responden el porcentaje de nivel de confianza a los productos prefabricados que se elaboran para las construcciones de obras civiles están entre el

76% a 100%, las alternativas entre el 51% a 75% dieron como resultado un 12% y como 8% la alternativa del 26% al 50%.

4.2 ANÁLISIS COMPARATIVO, EVOLUCIÓN, TENDENCIA Y PERSPECTIVAS

Teniendo claro conocimientos de que hoy por hoy las constructoras exigen un producto de calidad que las beneficie para sus construcciones.

Nuestro proyecto permita corregir las inconformidades encontradas y que provocan efectos-impactos en nuestro entorno, hemos estimado y calculado en base a los costos del mercado local el presupuesto de inversiones.

Para conseguir la eficacia en el sistema es fundamental involucrar a todo el personal, directivos y mandos en el cumplimiento de las normas establecidas. Todo el personal será conocedor de sus responsabilidades, las cuales estarán fijadas en el manual de funciones y los mandos serán responsables de que estas se cumplan.

4.3 RESULTADOS

Nuestro proyecto busca mejorar la calidad de construcciones tanto edificaciones como obras civiles, implementando un producto en los concretos.

Cuadro 11. Resultado 1 de la encuesta

1) ¿En que variación de tiempo aceptaría usted que pueda demorar el fraguado de una losa?		
ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
28 días	18	72%
15 días	7	28%
10 días	0	0%
TOTAL	25	100%

Fuente: Encuestas a constructoras de la ciudad de Milagro

Análisis

Se observa que 18 constructoras encuestadas afirman que 28 días demora el fraguado de las losas, mientras que 7 dicen que esta lista en 15 días.

Diagnóstico

Los resultados de la investigación reflejan que el 72% manifiesta que la variación de tiempo que demora el fraguado es muy importante mientras que el 28% asegura que puede estar en 15 días.

Todo esto afecta a la variación constante de inventarios por el tiempo que demora secar el fraguado.

Cuadro 12. Resultado 2 de la encuesta

2) ¿Qué impacto cree usted que tendría la introducción de un aditivo para acelerar el proceso de fraguado?		
ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Excelente	21	84%
Buena	4	16%
Mala	0	0%
TOTAL	25	100%

Fuente: Encuestas a constructoras de la ciudad de Milagro

Análisis

Se observa que 21 constructoras encuestadas mencionan la alternativa excelente, mientras que 4 aseguran que sería buena.

Diagnóstico

Los resultados de la investigación reflejan que el 84% manifiesta que la introducción de un aditivo para acelerar el proceso del fraguado es excelente, mientras que el 16% asegura que es buena.

De esta manera nos garantiza el impacto que obtendríamos al implementar una mezcla de hormigón optimizando los materiales necesarios logrando reducir los costos.

Cuadro 13. Resultado 3 de la encuesta

3) ¿Si existiera un producto que acelere el proceso de una construcción lo usaría?		
ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	25	100%
No	0	0%
TOTAL	25	100%

Fuente: Encuestas a constructoras de la ciudad de Milagro

Análisis

Se observa que las 25 constructoras encuestadas están de acuerdo con este ítem ya que nadie optó por la alternativa contraria.

Diagnóstico

Los resultados de la investigación reflejan que el 100% manifiesta que si existiera un producto que acelere el proceso de una construcción ciertamente no dudarían en usarlo. De esta manera confirmamos y afirmamos el impacto que tendría este producto en el mercado.

Cuadro 14. Resultado 4 de la encuesta

4) ¿Qué piensa usted que ocasione la demora de un prefabricado de hormigón que afectaría?		
ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Retraso en las obras	16	64%
Clientes Insatisfechos	6	24%
Construcciones Inconclusas	3	12%
TOTAL	25	100%

Fuente: Encuestas a constructoras de la ciudad de Milagro

Análisis

Se observa que 16 constructoras encuestadas se adhieren a la alternativa del retraso en las obras, mientras que 6 constructoras señalan la alternativa de clientes insatisfechos, sin dejar a un lado las alternativas de construcciones inconclusas que mencionaron 3 constructoras.

Diagnóstico

Los resultados de la investigación reflejan que el 64% manifiesta que afectaría en el retraso de las obras, teniendo en cuenta que también afecta en las construcciones inconclusas y clientes insatisfechos con un porcentaje de 36% restante.

La demora de un prefabricado es esencial ya que ocasionaría retraso en las obras y como consecuencia nuestros clientes quedarán insatisfechos y construcciones inconclusas.

Cuadro 15. Resultado 5 de la encuesta

5) ¿Considera usted importante la calidad de los prefabricados de hormigón, porque como resultado tendremos.....		
ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Edificaciones resistentes	19	76%
Construcciones viales duraderas	6	24%
TOTAL	25	100%

Fuente: Encuestas a constructoras de la ciudad de Milagro

Análisis

Se observa que 19 constructoras encuestadas afirman estar de acuerdo con la primera alternativa, mientras que 6 aseguran la segunda alternativa.

Diagnóstico

Los resultados de la investigación reflejan que el 76% manifiesta considerar importante la calidad de los productos prefabricados de hormigón ya que de esta manera obtendríamos edificaciones resistentes, mientras que el 24% asegura que también es importante la calidad porque lograríamos construcciones viales duraderas.

De esta manera tomamos en cuenta el constante control de elementos o materiales utilizados en la producción para mantener la calidad del producto y se puedan favorecer las dos alternativas.

Cuadro 16. Resultado 6 de la encuesta

6) ¿Al comprar un prefabricado de hormigón que aspectos evalúa?		
ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Costos	17	68%
Calidad	5	20%
Diseño	3	12%
TOTAL	25	100%

Fuente: Encuestas a constructoras de la ciudad de Milagro

Análisis

Se observa que 17 constructoras encuestadas consideran comprar por costos, en cambio 5 constructoras deciden por la calidad y 3 respondieron por diseño.

Diagnóstico

Los resultados de la investigación reflejan que el 68% de las respuestas consideran que al momento de comprar un prefabricado de hormigón específicamente se deciden por la calidad y el costo del producto, en cambio 32% restante solamente considera la calidad y su diseño.

Según el diagnóstico mencionado a las alternativas, las constructoras prefieren tomar en cuenta al momento de comprar un prefabricado es la calidad y costo.

Cuadro 17. Resultado 7 de la encuesta

7) ¿Al constar con un stock de materiales que resultados se obtendrían?		
ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Entrega inmediata de prefabricados	20	80%
Rotación de inventarios	4	16%
Obras a tiempo	1	4%
TOTAL	25	100%

Fuente: Encuestas a constructoras de la ciudad de Milagro

Análisis

Se observa que 20 constructoras encuestadas consideran la primera alternativa, en cambio las 5 constructoras restantes deciden por la segunda y tercera alternativa.

Diagnóstico

Los resultados de la investigación reflejan que el 80% de las respuestas consideran que si cuentan con un stock de materiales, como resultado obtendremos la entrega inmediata de los prefabricados; en cambio el 20% restante consideran que la rotación de inventarios y la entrega de obras a tiempo se pueden considerar si se cuenta con el stock de materiales.

Cuadro 18. Resultado 8 de la encuesta

8) ¿Qué porcentaje de nivel de confianza le daría usted a los productos prefabricados que se elaboran para las construcciones de obras civiles?		
ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1% - 25%	0	0%
26% - 50%	2	8%
51% - 75%	3	12%
76% - 100%	20	80%
TOTAL	25	100%

Fuente: Encuestas a constructoras de la ciudad de Milagro

Análisis

Se observa que 20 constructoras encuestadas toman alternativa del 76 a 100%, en cambio 3 entre el 51 a 75% y del 26 a 50% solo 2 fueron tomadas en cuenta.

Diagnóstico

Los resultados de la investigación reflejan que el 80% de la alternativa 76 a 100% cuentan con un nivel de confianza a los productos prefabricados que se elaboran para las construcciones de obras civiles.

Según el diagnóstico mencionado a las alternativas, todo esto nos garantiza una gran confianza ya que los clientes están satisfechos con los productos elaborados.

4.4 VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS

Podemos entonces decir que al poner en práctica este proyecto brindaremos al mercado un producto que le permitirán reducir los costos y obtener edificaciones resistentes; un camino viable para acercarnos a la resolución del problema, pretendiendo así mostrar a las constructoras un nuevo producto acelerante en los procesos de fraguado.

Cuadro 19. Comprobación de hipótesis 1

PREGUNTAS		FAVORABLE		DESFAVORABLE			
		FREC.	%	FREC.	%	FREC.	%
2	¿Qué impacto cree usted que tendría la introducción de un aditivo para acelerar el proceso de fraguado?	Excelente		Buena		Mala	
		21	84	4	16	0	0
6	¿Al comprar un prefabricado de hormigón que aspecto evalúa?	Costos		Calidad		Diseño	
		17	68	5	20	3	12
9	¿Qué porcentaje de nivel de confianza le daría a usted a los productos prefabricados que se elaboran para las construcciones de obras civiles?	Del 100% al 76%		Del 51% al 75%		Del 25% al 50%	
		20	80	3	12	2	8
TOTAL		58	232	12	48	5	20
TOTAL PORCENTAJE ACUMULADO		300					
PORCENTAJE INDIVIDUAL			77%		16%		7%

Fuente: Encuestas a constructoras de la ciudad de Milagro

Análisis

Se observa que las empresas de construcción de Milagro, 58 respuestas son favorables a las tres interrogantes, mientras que 5 no son tan favorables y 12 son desfavorables.

Interpretación

Estos resultados reflejan que el 77% de las constructoras encuestadas obtienen las respuestas favorables a la primera hipótesis formulada el cual está por encima de la regla de decisión ya que el resultado sobrepasa al 50%, por lo tanto la primera hipótesis es ACEPTADA, en cambio el promedio de las respuestas desfavorable es de 16% y no tan favorables es del 7%.

Mediante estos resultados obtenidos sobre la introducción de un aditivo químico para acelerar el proceso de fraguado es excelente ya que al comprar estos prefabricados las constructoras evalúan el costo de del producto, siendo así las constructoras le dan entre el 76% al 100% de confianza a los productos prefabricados.

Por lo tanto el mecanismo de implementando las mezclas de hormigón optimizando los materiales empleados, logrará reducir los costos de hormigón.

Cuadro 20. Comprobación de hipótesis 2

PREGUNTAS		FAVORABLE		DESFAVORABLE			
		FREC.	%	FREC.	%	FREC.	%
1	¿En qué variación de tiempo aceptaría usted que pueda demorar el fraguado de una losa?	28 días		15 días		10 días	
		18	72	7	28	0	0
4	¿Qué piensa usted que ocasione la demora de un prefabricado de hormigón que afectaría?	Retraso en las obras		Clientes Insatisfechos		Construcciones Inconclusas	
		16	64	6	24	3	12
7	¿Al constar con un stock de materiales que resultados se obtendrían?	Entrega inmediata de prefabricados		Rotación de inventarios		Obras a tiempo	
		20	80	4	16	1	4
TOTAL		54	216	17	68	4	16
TOTAL PORCENTAJE ACUMULADO		300					
PORCENTAJE INDIVIDUAL			72%		23%		5%

Fuente: Encuestas a constructoras de la ciudad de Milagro

Análisis

Se observa que las empresas de construcción de Milagro, 54 respuestas son favorables a las tres interrogantes, mientras que 21 respuestas son desfavorables.

Interpretación

Estos resultados reflejan que el 72% de las constructoras encuestadas obtienen las respuestas favorables a la segunda hipótesis formulada el cual está por encima de la regla de decisión ya que el resultado sobrepasa al 50%, por lo tanto la segunda hipótesis es ACEPTADA, en cambio el promedio de las respuestas desfavorable es de 28%.

Mediante estos resultados obtenidos sobre la demora del fraguado que a la vez ocasiona retrasos en la obra, ya que la mayoría de los constructores primordialmente deben hacer una entrega inmediata de prefabricados.

Por lo tanto el mecanismo de introducir un producto químico, permitirá la entrega inmediata de los prefabricados de hormigón y lograr así la rotación constante de la misma.

Cuadro 21. Comprobación de hipótesis 3

PREGUNTAS		FAVORABLE		DESFAVORABLE	
		FREC.	%	FREC.	%
3	¿Si existiera un producto que acelere el proceso de una construcción lo usaría?	Si		No	
		25	100	0	0%
5	¿Considera usted importante la calidad de los prefabricados de hormigón, porque como resultado tendremos....?	Edificaciones resistentes		Construcciones Viales duraderas	
		19	76	6	24%
TOTAL		44	176	6	24
TOTAL PORCENTAJE ACUMULADO		200			
PORCENTAJE INDIVIDUAL			88%		12%

Fuente: Encuestas a constructoras de la ciudad de Milagro

Análisis

Se observa que las empresas de construcción de Milagro, 44 respondieron favorablemente a las tres interrogantes, mientras que 6 constructoras respondieron desfavorablemente.

Interpretación

Estos resultados reflejan que el 88% de las constructoras encuestadas obtienen las respuestas favorables a la tercera hipótesis formulada el cual está por encima de la regla de decisión ya que el resultado sobrepasa al 50%, por lo tanto la tercera hipótesis es ACEPTADA, en cambio el promedio de las respuestas desfavorable es de 12%.

Mediante estos resultados obtenidos en las constructoras decimos que si están de acuerdo de usar un producto que acelere el proceso de las construcciones por que consideran tener edificaciones resistentes, ya que están de acuerdo en obtener un buen producto.

Por lo tanto podemos poseer un constante control de elementos o materiales utilizados en la producción, evitando la escasez de los productos afines y cubrir con la demanda de los pedidos.

CAPÍTULO V

PROPUESTA

5.1 TEMA

Estudio de Factibilidad para la Producción y Comercialización de un aditivo que acelera los procesos de fraguado de las construcciones y obras civiles de la ciudad de Milagro.

5.2 FUNDAMENTACIÓN

El hormigón es un material usado en la construcción de edificios, que consta de una sustancia dura, en partículas químicamente inertes, conocido como un agregado (generalmente hechas de diferentes tipos de arena y grava), que se unen entre sí por el cemento y agua.

Es sin lugar a dudas uno de los materiales de construcción más utilizados en el mundo. Se lo define como “Material que resulta de la mezcla de cemento, grava, arena, agua, eventualmente aditivos y adiciones en proporciones adecuadas que, al fraguar y endurecer, adquiere resistencia”.

Cuando el hormigón se encuentra recién mezclado debe presentar una condición plástica, que facilite las operaciones indispensables para su colocación en los moldes y con el paso del tiempo este debe ser capaz de adquirir una cohesión y resistencia, esto va a depender en gran medida de la buena compactación que se le realice, que lo hagan apto para ser empleado en la gran variedad obras de ingeniería como autopistas, calles, puentes, túneles, presas, grandes edificios, etc.

Al unirse el cemento con el agua, se inicia un proceso químico denominado hidratación, del cual resulta el endurecimiento gradual del hormigón. Es importante destacar que este endurecimiento puede continuar indefinidamente en el tiempo bajo condiciones favorables tanto de humedad como de temperatura, lo cual se traduce en un aumento de la capacidad resistente del hormigón. Una de las propiedades más notables y por supuesto la mas importantes de las muchas que tiene el hormigón es su resistencia, la

que puede ser predeterminada y está directamente relacionada con la características de sus materiales componentes. Si se mezclan los materiales en las proporciones adecuadas, el hormigón puede soportar fuerzas de compresión elevadas. Su resistencia longitudinal es baja, pero reforzándolo con acero y a través de un diseño adecuado se puede hacer que la estructura sea tan resistente a las fuerzas longitudinales como a la compresión. Su larga duración se evidencia en la conservación de columnas construidas por los egipcios hace más de 3.600 años.

Por lo que las características que han hecho del hormigón un material ampliamente utilizado en la construcción de diversas obras de ingeniería son:

- Facilidad de producción utilizando materiales de amplia difusión en cualquier país del mundo.
- Facilidad para conferir cualquier forma, gracias a la plasticidad que posee este en su etapa inicial.
- Posibilidad de prever y adaptar sus características a cualquier tipo de exigencia.
- Posibilidad de construcción utilizando recursos simples o complejos según la naturaleza de la obra.
- Buena durabilidad y resistencia a la corrosión, a condiciones ambientales desfavorables y al fuego.

Procesos que experimenta el hormigón fresco

Durante la etapa en que el hormigón mantiene su estado fresco, experimenta una serie de procesos cuyo origen y consecuencias es necesario conocerlos para tenerlos debidamente en cuenta. Estos procesos son principalmente los que se describen a continuación:

- **Exudación del agua de amasado**

Debido a que el hormigón está constituido por materiales de distinta densidad real, tiende a producirse la decantación de los de mayor peso unitario, que son los sólidos, y el ascenso del más liviano, que es el agua.

Este proceso induce una serie de efectos internos y externos en el hormigón:

La película superficial del hormigón presenta un contenido de agua mayor que el resto de la masa. Como se verá posteriormente, ello significa un aumento de la razón agua/cemento, con una consiguiente menor resistencia para dicha capa.

Este efecto debe ser especialmente considerado en las obras de hormigón sometidas a desgaste superficial y en los hormigones utilizados como material de relleno bajo elementos cuyo fondo es horizontal, por ej. Placas de fundación.

La exudación va acompañada por una sedimentación de los materiales sólidos, los que tienden a descender. Este descenso puede significar concentraciones de tensiones internas en los puntos donde la estructura presenta singularidades de forma.

Este efecto debe ser especialmente considerado en las obras de edificación, en los puntos de unión de los pilares y muros de hormigón con las cadenas, losas y vigas, en donde el mayor descenso que experimentan los primeros puede inducir grietas en las zonas de encuentro con los segundos.

Dado que la exudación produce efectos desfavorables, debe ser combatida, para lo cual puede recurrirse a las siguientes medidas paliativas:

- a) Utilizar un contenido adecuado de granos muy finos en el hormigón, entendiéndose como tales los que tienen un tamaño inferior a 150 micrones, aspecto que se analizará posteriormente en la parte pertinente a dosificación de hormigones.
- b) Recurrir al empleo de aire incorporado en el hormigón, utilizando aditivos apropiados para este objeto.
- c) Aumentar el tiempo de amasado del hormigón, con el objeto de facilitar el adecuado humedecimiento de los materiales sólidos por el agua y con ello su retención por parte de éstos.

- **Variaciones de volumen**

El agua de amasado del hormigón tiende a evaporarse si éste no se mantiene en un ambiente saturado de humedad, con lo cual se produce un proceso de secado progresivo desde la superficie externa hacia el interior. Este desecamiento progresivo acarrea la formación de zonas de contacto entre fases líquidas (agua) y gaseosas (aire), en los conductos y poros que siempre tiene en su interior el hormigón.

Cuando éstos presentan dimensiones capilares, el proceso de tensión superficial interna alcanza una magnitud importante, la que al transmitirse al hormigón se traduce en una contracción de las zonas de hormigón sometidas a este proceso de secamiento. Este efecto afectará principalmente a la superficie del hormigón, dado que ella es la que se seca primero, mientras que el resto de la masa permanece invariable. Ello induce contracciones diferenciales y, como consecuencia, tensiones de tracción, originadas en el confinamiento que producen las capas con mayor contenido de humedad sobre el proceso de secado. Si este proceso de secado es muy rápido, como sucede cuando el hormigón está sometido a alta temperatura ambiente o a corrientes de viento, ello puede traducirse en grietas del hormigón aún plástico, las que por su origen se presentarán como de gran abertura con relación a su profundidad.

Este fenómeno debe ser combatido, pues las fisuras y/o grietas afectan la durabilidad del hormigón y, en obras de gran superficie y pequeño espesor relativo (pavimentos, losas) introduce una debilidad estructural al significar una disminución de su espesor. Ello puede lograrse manteniendo un ambiente húmedo en torno al hormigón fresco que impida el inicio del secamiento superficial, que se produce si el hormigón a en períodos de alta temperatura o fuerte viento, se utilizan pulverizadores que esparzan una neblina húmeda en el sitio hasta que sea posible iniciar el proceso de curado.

- **Propiedades del hormigón endurecido**

El hormigón nota un proceso de robustez uniforme que lo convierte de un material blando en un sólido, producido por un proceso físico - químico complejo de larga duración. En esta etapa, las propiedades del hormigón evolucionan con el tiempo, dependiendo de las características y proporciones de los materiales componentes y de las condiciones ambientales a que estará expuesto durante su vida útil.

Estas propiedades son: la densidad, la resistencia, las variaciones de volumen y las propiedades elásticas del hormigón endurecido.

- **Densidad**

La densidad del hormigón se puntualiza como el peso por elemento de espesor. Depende de la consistencia existente y de la proporción en que anuncian cada uno de los diferentes componentes del hormigón.

La densidad usualmente distingue livianas transiciones con el tiempo, las que proceden de la evaporación del agua de amasado hacia la atmósfera y que en total puede significar una variación de inclusive alrededor de un 7% de su consistencia inicial.

- **Resistencia**

La resistencia del hormigón es el factor que se emplea habitualmente para definir su calidad. El hormigón, como material integrante de un componente estructural, permanece sujeto a las elasticidades emanadas que actúan sobre éste. Si sobrepasan su capacidad resistente se producirán fisuras, de origen local y posteriormente coordinadas, que podrán afectar la firmeza de la armazón.

Por esta razón, los componentes deben ser ponderados de modo que las resistencias causadas no excedan la capacidad tenaz del material integrante, mostrando el objetivo de conocer esta característica. La resistencia se puede medir mediante ensayos a compresión, tracción directa, flexión y tracción indirecta. Aunque por lo general se emplea ensayos de ruptura a la compresión.

- ✓ Algunos de los factores que influyen en la resistencia del hormigón son:
- ✓ La calidad del cemento
- ✓ La calidad del agua
- ✓ La calidad de los áridos
- ✓ El uso de aditivos
- ✓ El tiempo de amasado
- ✓ La relación agua cemento
- ✓ Edad de ensayo

- **Durabilidad**

La durabilidad se puede definir como la cualidad que tienen los hormigones para soportar las condiciones para las cuales fueron diseñadas, sin sufrir deterioros durante su vida útil prevista.

Son diversos los factores que influyen en la durabilidad del hormigón, estos factores están directamente relacionados con los procesos de selección de materiales, mezclado, compactación y curado del hormigón.

- ✓ Permeabilidad
- ✓ Disolución de sustancias contenidas en el hormigón

✓ **Variaciones de volumen**

El hormigón distingue conmutaciones de espesor, extensiones o encogimiento, durante su existencia por causas físico - químicas.

El prototipo y dimensión de estas conmutaciones están afligidos por las circunstancias ambientales como la humedad, clima y por los elementos presentes en la atmósfera.

La variación de volumen se denomina retracción hidráulica, y por causa de la temperatura, retracción térmica.

Por su parte, de las ocasionadas por la composición meteorológica, la más frecuente es la producida por el anhídrido carbónico y se denomina carbonatación.

• **Retracción hidráulica**

Los parámetros preponderantes en la retracción hidráulica son:

- ✓ Composición química del cemento: Influye principalmente en la variación de volumen, dado que ésta deriva del progreso en la evolución de fraguado. En estas circunstancias, si la composición del cemento favorece un fraguado rápido de la pasta, ella también será favorable para una más alta contracción original, si constan circunstancias no saturadas de humedad. Por los motivos indicados, un alto volumen de C3A ayudará a una rápida y elevada contracción.
- ✓ Primor del mortero: Una mayor angostura del hormigón beneficia a una evolución rápida de sus propiedades, en exclusivo de su endurecimiento.
- ✓ Porción de cemento: Se halla una relación casi continua entre la cantidad de hormigón y la retracción hidráulica por estas procedencias.
- ✓ Proporción de agua: Considerando un mayor volumen de agua en el centro del hormigón conducirá a una elevada cantidad de fisuras y orificios saciados, a partir del origen de la tensión superficial.
- ✓ Porosidad de los áridos: El valor de la contracción por esta procedencia queda limitado por la delgadez del árido, siendo mayor cuando ésta acrecienta, puesto que involucra una alta cuantía de interrupciones en la mezcla del árido.
- ✓ Humedad: Ya que fija la celeridad de evaporación del agua interior del hormigón.

- **Retracción térmica**

El hormigón puede distinguir diversificaciones de magnitud producidas por la calentura, las cuales logran proceder tanto exteriormente de los grados del entorno, e internamente de la creada durante el fraguado y endurecimiento de la mezcla de cemento.

La evaluación de la retracción térmica puede efectuarse a partir del importe de los templeos producidos y de las singularidades de dilatación cálida del componente.

Programación de los períodos de hormigonado de la labor de forma tal que sean de espesor restringido, dejando avanzar un lapso que consienta la mayor disipación factible del calor creado en ese espacio. El modo habitual es concernir el volumen de las fases con el ciclo de espera, de manera de dejar pasar una prórroga de un día por cada 0.5 mm de grosor de la fase.

- **Retracción por carbonatación**

El proceso de absorción de la mezcla de cemento deja una cierta simetría de cal libre, es decir, sin anunciar en el proceso químico de fraguado. Esta cal libre es suspicaz de acoplarse con el anhídrido carbónico del aire, produciendo carbonato de calcio, combinación química que tiene una fuerza contractiva, por lo cual el grosor de mortero afectado por él disminuye su volumen inicial, formándose la llamada retracción por carbonatación.

En secuela, para menguar los resultados de la carbonatación es preciso generar un buen curado del hormigón.

- **Propiedades elásticas y plásticas**

El conocimiento de las propiedades elásticas del hormigón son necesarias para establecer la relación entre tensiones y deformaciones, aspecto que alcanza gran importancia en ciertos inconvenientes de tipo estructural, especialmente cuando el cómputo de imperfecciones es determinante.

- **Propiedades elásticas**

La relación entre tensiones y deformaciones se establece a través del módulo de elasticidad. Para los materiales totalmente elásticos, el módulo de flexibilidad es persistente y autónomo de la tensión aplicada, acostumbrando a designársele con el

nombre de módulo de Young. En otros materiales, designados inelásticos en cambio, el módulo de elasticidad depende del valor de la tensión aplicada.

Lo más frecuente, sin embargo, es que los materiales presenten una combinación de ambos comportamientos, inicialmente elástico y posteriormente inelásticos al aumentar la tensión aplicada.

- **Propiedades plásticas del hormigón**

A pesar del carácter frágil señalado para el hormigón con las cargas de velocidad normal de aplicación, éste presenta un comportamiento plástico cuando una estipulada carga perdura un largo tiempo, ocasionándose en este caso una falla denominada fluencia del hormigón.

El conocimiento de la fluencia es necesario para el análisis estructural en el caso del cálculo de deformaciones en elementos de hormigón armado, determinar la pérdida de la tensión aplicada en una estructura de hormigón pretensado o para el cálculo de tensiones a partir de la medición de imperfecciones.

El elemento que forma la fluencia en el hormigón no es bien conocido, estimándose actualmente que es causado por la combinación de dos tipos de fenómenos: uno derivado de la acomodación de la colocación transparente de la pasta de cemento, que se designa fluencia primordial, y otro proveniente de la migración interna de la humedad, que se traslada en una retracción hidráulica adjunta.

Los principales factores que condicionan la fluencia del hormigón son principalmente el prototipo y la proporción de cemento, la humedad ambiente, la capacidad de la tensión aplicada y la edad del hormigón en el momento de su aplicación.

- **Permeabilidad del hormigón**

El hormigón es un material filtrable, que al estar sujetado a coacción de agua exteriormente, se origina deslizamiento a través de su masa.

El grado de filtración del hormigón depende de su naturaleza, estando usualmente percibida su capacidad de permeabilidad entre 10^{-6} y 10^{-10} cm/seg.

Las composturas que obtienen esbozarse para lograr un alto grado de impermeabilización son:

- ✓ Utilizar la razón agua/cemento más baja posible, compatible con la obtención de una trabajabilidad apropiada para el uso en labor del hormigón.
- ✓ Utilizar la dosis de cemento más baja posible, semejante con la tenacidad y otras circunstancias que constituyan las descripciones del proyecto.
- ✓ Emplear un contenido conveniente de partículas selectas, incluyendo los contribuidos por el cemento, para obtener un relleno bueno del armazón de áridos del hormigón. La cantidad ideal de granos selectos puede establecerse a partir de las técnicas de dosificación granulométricos.

La determinación del medio de filtración debe verificarse ineludiblemente en base a pruebas de laboratorio, de los cuales se mencionan dos tipos principales:

- ✓ Los de porosidad circular, en los que se estila una vasija cilíndrica con una perforación central, a partir de la cual se emplea agua a coacción, calculándose el mineral escurrido en un cierto período. Este prototipo de prueba admite establecer el medio de porosidad en base a las fórmulas de escurrimiento en medios permeables.
- ✓ Los de penetración del agua en el hormigón, en los cuales una losa de hormigón es sometida a presión de agua por una parte y se calcula la perspicacia del agua en su masa después de un tiempo. Este estudio se manipula habitualmente en forma relativa, aunque también aprueba el cómputo del medio de absorción en forma pareja a la del sondeo circular.

- **Durabilidad del hormigón**

Durante toda su vida útil, el hormigón está permanentemente expuesto a las acciones provenientes de actores exteriores e interiores, que podrían afligir su estabilidad si no se tiene apropiadamente en balance. De acuerdo a su apertura, estas pueden ser causadas por agentes físicos o químicos.

- **Control de calidad del hormigón**

Como se ha visto, el hormigón es una masa endurecida de materiales heterogéneos que está sujeto a la acción de muchas variables, las cuales dependen de los materiales que lo constituyen y de los procedimientos seguidos durante los procesos de diseño, dosificación, mezclado, transporte, colocación, consolidación, acabado, fraguado y curado.

Sin embargo, las propiedades y características del hormigón tanto en estado plástico como en estado endurecido son predecibles y regulables, a pesar de su heterogeneidad, mediante una adecuada selección y combinación de sus componentes y de un acertado plan de control de calidad.

De tal manera que la calidad del hormigón se puede definir como la aptitud de éste para satisfacer una necesidad (especificaciones) definida, al menor costo.

Esto se logra en el momento en que al producirlo y colocarlo, el hormigón reproduzca fielmente el diseño que ha sido optimizado (técnica y económicamente) por el ingeniero, y se sigan las recomendaciones de éste en cuanto a su manejo.

Por lo tanto, el ciclo de producción y manejo del hormigón debe ser un proceso organizado tendiente a utilizarlo racionalmente en la obra, desarrollando las siguientes en orden sucesivo:

- ✓ Elaboración del proyecto y definición de la categoría correspondiente al hormigón.
- ✓ Redacción de las especificaciones de calidad para el hormigón.
- ✓ Selección y habilitación de los componentes del hormigón, con la calidad especificada.
- ✓ Diseño de la mezcla de hormigón requerida, con los materiales seleccionados y dispuestos.
- ✓ Producción de la mezcla de hormigón, a escala de obra (mezcla de prueba).
- ✓ Comprobación de las características previstas en el hormigón recién elaborado.
- ✓ Verificación de las propiedades especificadas en el hormigón en estado endurecido.
- ✓ Ajuste de la mezcla de hormigón (en caso necesario), para buscar concordancia con los requisitos especificados.

- **Diseño de mezclas de hormigón**

El proporcionamiento de mezclas de hormigón, es un proceso que consiste en la selección de los ingredientes disponibles (cemento, agregados, agua y aditivos) y la determinación de sus cantidades relativas para producir, tan económicamente como sea posible, concreto con el grado requerido de manejabilidad, que al endurecer a la velocidad apropiada adquiera las propiedades de resistencia, durabilidad, peso unitario,

estabilidad de volumen y apariencias adecuadas. Estas proporciones dependen de las propiedades y características de los ingredientes usados, de las propiedades particulares del hormigón especificado, y de las condiciones particulares bajo las cuales el hormigón será producido y colocado.

- **Consideraciones básicas**

Hay tres consideraciones básicas que deben ser contempladas por quien está diseñando la mezcla: economía, especificaciones y tecnología existente en el sitio de producción.

5.3 JUSTIFICACIÓN

Para el estudio, análisis y comprobación, del nuevo producto se ha tomado como referencia los aditivos químicos de SIKA (Plastocret y SIKAMEN f-100), VENTAJET (Plastificante) y un impermeabilizante (IMPERSAN DM) de la marca ADITEC cuyos resultados permiten establecer la real capacidad y comportamiento de cada uno. Así, el nuevo producto presenta una inmejorable oportunidad que se estima factible elaborarlo y utilizarlo en forma inmediata en ventajas tanto técnicas como económicas.

Con el presente trabajo, se ha creído necesario realizar un enfoque de la experiencia y elaboración del aditivo **HORMI-RAP-FLU** (hormigón rápido y fluido), realizando la presentación, el análisis completo de diseños, control de producción, formatos de control y consumo de materia prima.

En cuanto a los aditivos, el fabricante y las pruebas desarrolladas con ellos deben proveer la siguiente información para establecer su “**compatibilidad**” con el cemento y los materiales empleados, y su eficiencia dentro de la mezcla de hormigón:

- ✓ Capacidad de reducción de agua.
- ✓ Efecto sobre la manejabilidad y plasticidad.
- ✓ Efecto sobre el calor de hidratación.
- ✓ Efecto sobre la velocidad del fraguado.
- ✓ Efecto sobre la exudación del hormigón.
- ✓ Efectos sobre la contracción, resistencia, durabilidad y otras propiedades del hormigón.

5.4 OBJETIVOS

5.4.1 Objetivo General de la Propuesta

Dominar el mercado por medio de un aditivo químico que proporcione al concreto las características idóneas para su utilización; como la manejabilidad, consistencia y estabilidad en las mezclas de cemento; reduciendo el tiempo de fraguado en los productos prefabricados y construcciones civiles, dando así a nuestros clientes de empresas constructoras la seguridad y garantía de que sus obras o elementos de hormigón fabricados se puedan realizar y despachar en menor tiempo.

Demostrando de esta manera que los prefabricados en un futuro a mediano y largo plazo serán más eficientes en costo y tiempo que los procedimientos constructivos tradicionales, dado que cada día en nuestro país la mano de obra es más costosa y por lo tanto necesitamos más eficiencia y rapidez, lo que a su vez permite reducir costos.

5.4.2 Objetivos Específicos de la Propuesta

- ✓ Producir y comercializar el aditivo idóneo para el hormigón, sean cuales sean las materias primas, los medios o los requerimientos.
- ✓ Establecer y mejorar con el avance de la tecnología del concreto, ofreciendo soluciones innovadoras en todas las aplicaciones donde se encuentre el material.
- ✓ Reducir o adelantar el tiempo de fraguado del cemento (principio y final), que se encuentra en el hormigón, aumentando el desarrollo de las resistencias iniciales de los hormigones.
- ✓ Obtener una sustancia química o combinación de sustancias químicas que cuando se adicionan a un concreto normal le imparten una mejor manejabilidad, como en nuestro caso el aditivo **HORMI-RAP-FLU** (hormigón rápido y fluido), reducirá de un 10% hasta el 20% la cantidad de agua de un hormigón normal.

5.5 UBICACIÓN

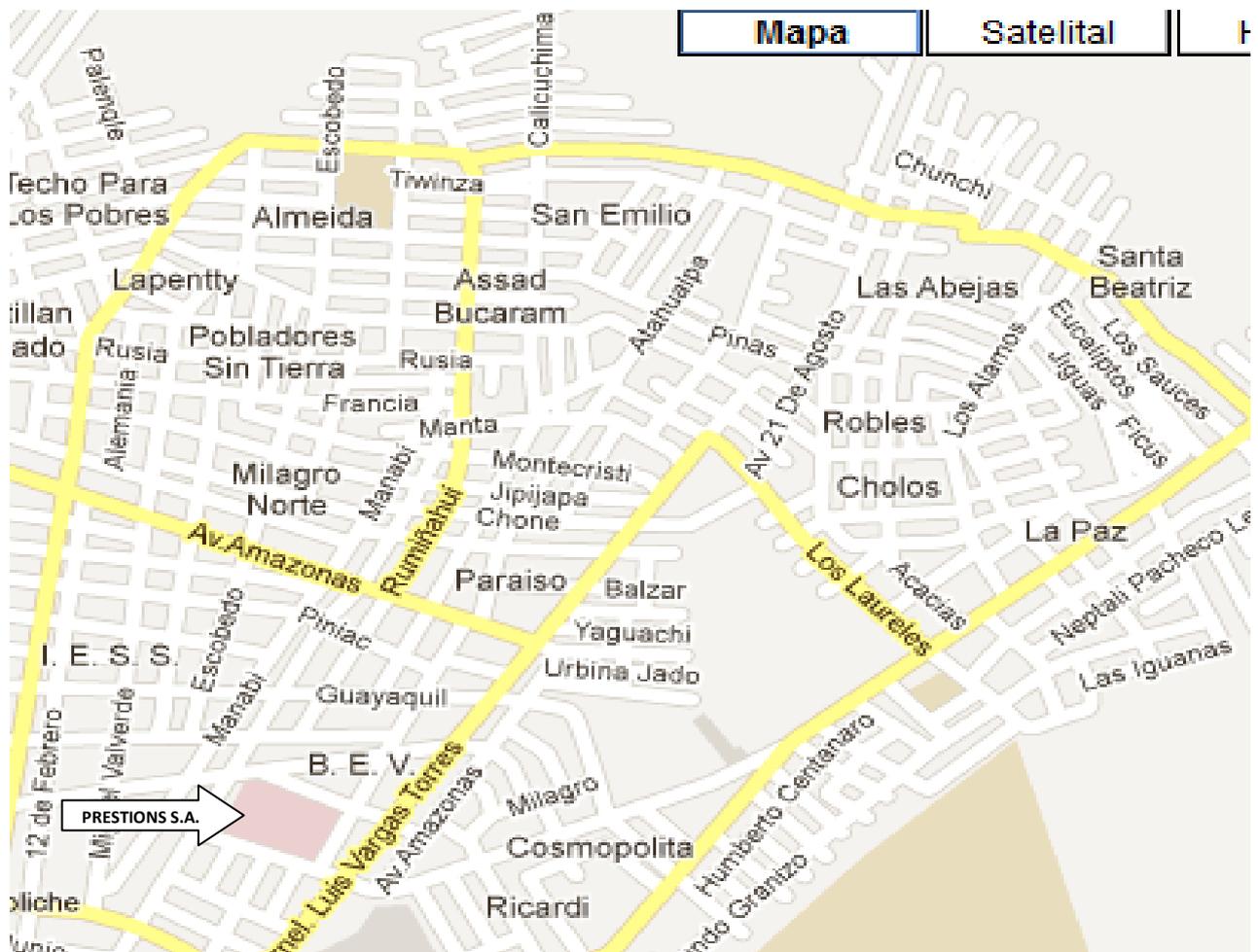
El lugar donde se llevará a cabo nuestro proyecto será:

País: Ecuador

Provincia: Guayas

Ciudad: Milagro

Dirección: Calle Naranjito y Milagro, Casa N°107



5.6 FACTIBILIDAD

Este proyecto es viable, esto se ratifica basándose en los siguientes puntos:

Administrativo:

Dentro del marco administrativo para la ejecución del proyecto contamos con 13 personas distribuidas de la siguiente manera:

En la cúpula principal se encuentra el Gerente General quien tendrá una Asistente; y bajo su mando cuatro áreas principales para el desarrollo de la organización.

- Un Jefe para el Área Comercial, con un vendedor y Cobrador.
- En el Departamento Financiero, el Analista Financiero y Contable.
- El Jefe de Recursos Humanos.
- Para el Departamento de Producción y Control de Calidad, con un Técnico Especialista, un operario y bodeguero.

Legal:

Dentro del ámbito legal contamos con todos los permisos pertinentes tanto para la producción y comercialización. En la actualidad la empresa Prestions S.A. ya está constituida con la cual nos identificaremos, también nos encontramos realizando todos los trámites para patentar nuestro producto.

Presupuestario:

Para la producción del aditivo realizaremos préstamos la cual será la inversión para la compra de la materia prima, la implementación de equipos y envases para su producción y comercialización.

Para lo cual identificaremos y ordenaremos todos los ítems de inversiones, costos e ingresos, cuadros analíticos y evaluación del proyecto para determinar la rentabilidad; en esta etapa definiremos todos aquellos elementos, que siendo necesarios para la evaluación, debe suministrar el propio estudio financiero.

Técnico:

Cuantificamos el monto de las inversiones y costo de las operaciones pertinentes en el cual contamos con:

- **Capacidad instalada**

Hemos estudiado las características del mercado, disponibilidad de recursos financieros, materia prima, mano de obra, tecnología de producción y políticas económicas.

- **Programa de producción y ventas**

Programa de producción: Considerando la capacidad instalada.

Programa de Ventas: Se expresaran las cantidades de ventas anuales en unidades monetarias.

Procesos y Tecnologías: Son las tecnologías existentes y disponibles para los procesos productivos.

- **Descripción del Proceso Productivo**

Describiremos todas las etapas que conforman el proceso productivo del aditivo.

- **Maquinaria, Equipos y Herramientas existentes**

Las maquinarias y equipos necesarios para llevar a cabo el objetivo del proyecto.

- **Insumos Requeridos**

Tipos de insumos (materia prima y otros materiales) que se utilizarán para el producto, en cada etapa del proceso productivo, señalando: características, calidad, durabilidad.

- **Disponibilidad de Insumos**

La materia prima utilizada es de origen Internacional ya que es traído de la China por lo que debemos contar con un abastecimiento suficiente, teniendo en cuenta que normalmente una vez realizado el pedido demora un mes en llegar.

- **Requerimiento de Personal**

Dentro del organigrama se observará la distribución del personal (véase Figura 29).

Es factible la iniciación y ejecución de la propuesta, los resultados analizados han sido evaluados en forma correcta de acuerdo a los parámetros del negocio.

5.7 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

Misión

Nuestra misión es colaborar con el desarrollo de nuestro país y así ofrecer a nuestros clientes las mejores alternativas para la construcción y prefabricados en el tiempo acordado, con el nivel más alto de resistencia y durabilidad, calidad infalible, precios competitivos y cumplimiento de nuestros compromisos.

Visión:

Establecer alianzas de suministro de aditivos para concreto, prefabricación de productos de hormigón y de infraestructuras de secado, a largo plazo, con entidades dedicadas a la industria de la construcción, reconocida por su capacidad, calidad y honestidad, acorde con la práctica moderna de la ingeniería, utilizando técnicas innovadoras, que permitan que los proyectos se entreguen en el menor tiempo, sean más seguros, cómodos y mejoren la rentabilidad a nuestros clientes.

Logotipo

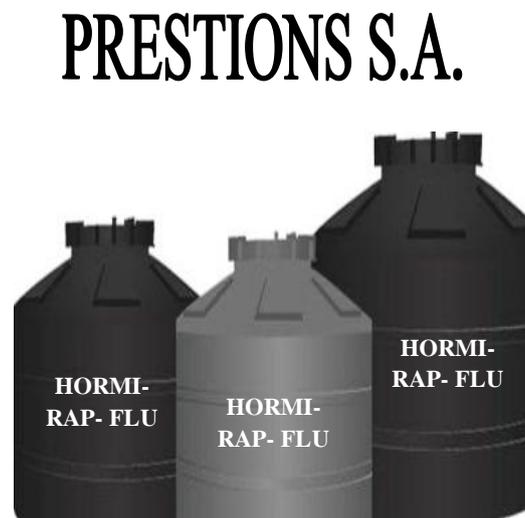


Figura 26. Logotipo

Slogan

Aditivos HORMI-RAP-FLU (hormigón rápido y fluido) de alta confiabilidad y rentabilidad.

Valores y Principios Corporativos:

- **Responsabilidad:** Nos comprometemos con la sociedad, el servicio a los demás. Asumimos y reconocemos las consecuencias de nuestras acciones.
- **Honestidad:** Nos guiamos por la sinceridad y la coherencia de nuestras acciones dentro de un marco de franqueza y transparencia, haciendo el uso adecuado y racional de todos los valores y recursos técnicos, materiales y económicos que se han encomendado para la realización de nuestro trabajo.
- **Lealtad:** Con los clientes brindándoles un producto de calidad, siendo recíprocos con la confianza depositada en nosotros.
- **Innovación:** Para modificar e introducir el producto en el mercado.
- **Calidad:** Buscaremos siempre la disminución de costos sin afectar la calidad del producto ni del servicio.
- **Precios Competitivos:** Ofrecemos a nuestros clientes un estándar de precios que cumplan con sus expectativas y garanticen satisfacción total.
- **Cumplimiento:** Buscamos siempre el cumplimiento de los objetivos propuestos, midiendo la satisfacción del cliente.

Análisis de la situación actual

La idea de la creación del presente proyecto, surge debido a los problemas encontrados, las molestias ocasionadas a la ciudadanía en sus construcciones y debido a la básica necesidad de acelerar procesos y de economizar, pues, como todos sabemos el tiempo es dinero y hoy en día no hay la capacidad de espera suficiente que se demora una construcción u obra civil.

A continuación se presentará una visión histórica de la evolución de la calidad de los aditivos de hormigón, el estado actual de estos, los cuales ayudarán a dar una idea de hacia dónde va el futuro de los mismos.

Los primeros aditivos para hormigón empezaron a fabricarse y comercializarse en España en la segunda mitad de la década de los cincuenta y primeros años de los sesenta. Eran los años en los que se recurría al aprovechamiento y la utilización de subproductos de otras fases técnicas como el cloruro cálcico resultante de la fabricación de Sosa por el método Solvay, y las lejías sulfúricas procedentes de la fabricación de la pasta de papel. En esa época, se definió "productos químicos", por lo tanto estaban sumisos a las políticas y disposiciones del Ministerio de Industria.

Gracias a que todos los aditivos tenían una especificación de PH, densidad y porcentaje de sólidos que eran los componentes que "controlaban" los constructores, lo máximo a lo que se podía aspirar a obtener como "Hoja Técnica" o "Certificados de Eficacia", era un instrumento en el que plasmaban esos datos.

Es fácil darse cuenta con este panorama, las discrepancias de comportamiento que sufrían al manejar diferentes lotes de fabricación de igual aditivo, con los consecutivos problemas de que ello acarrea. Al final siempre era lo mismo, el aditivo no ejercía la función específica esperada, no lo hacía en la medida prevista o bien producía el efecto inverso al deseado, o posteriormente, continuo al de una función principal juzgada como favorable, aparecían otras secundarias a veces perjudiciales.

En la actualidad, la fabricación de aditivos ya no se podía hacer en una "antigua cocina" como ciertas veces se había alcanzado pensar, si no que era justo acarrearla en fábricas cada vez más dotadas tanto en medios humanos como técnicos.

Durante estas décadas, la calidad de los aditivos y su control ya no podía ser únicamente abordada desde el panorama de la fabricación de un producto químico, sino también forzosamente se debía abordar como un producto que se empleaba en la preparación de un hormigón.

A pesar de todo lo mencionado hasta el instante se ha descrito un claro proceso de acrecentamiento y avance de la calidad de los aditivos, existiendo desconfianza y recelo hacia el uso de los mismos. Desconfianza y recelo básicamente dados por la falta evidente de normalización al respecto.

La implantación de sistemas de calidad en la zona de los aditivos, adquirieron no sólo un efecto de mejora de imagen, sino también una mejora efectiva de los procesos de producción, de florecimiento de los productos, de los distribuidores y de los otros componentes que influyen en la fabricación de un aditivo.

Esta evolución, que considera tan natural y que para los ejecutores de agregados ha derivado importantísima, no ha estado exenta de confusiones (aditivo - adición), y pensamientos equivocados (bueno - malo), sobre la carencia de su utilización, así como sobre la oportunidad de uso de los mismos. Con la utilización de un aditivo en la fabricación de un hormigón, se busca producir un canje en la posesión y comportamiento del mismo.

En esta escena, la comprensión del comprador hacia la eficacia de los productos y servicios que se manejan es una constante. Los agregados de hormigón, como productos de utilización indispensable en algunos casos, no son desiguales de otros. Por esta razón, la calidad y el control de los mismos para avalar su uniformidad en el tiempo así como sus propiedades y efectos sobre el hormigón resulta de capital importancia.

Análisis de FODA y líneas estratégicas

El análisis FODA resume los aspectos claves del análisis del entorno y de la capacidad estratégica de la empresa. El objetivo consiste en identificar hasta qué punto la estrategia, y más concretamente sus fortalezas y debilidades, son relevantes y tienen la

capacidad para afrontar los cambios que se están produciendo en el entorno constructivo.

Para la elaboración de esta matriz FODA, se considero los principales factores internos y externos de la organización.

A continuación se presenta la matriz FODA con las estrategias que corresponden a las fortalezas y oportunidades (FO), fortalezas y amenazas (FA), debilidades y oportunidades (DO), debilidades y amenazas (DA).

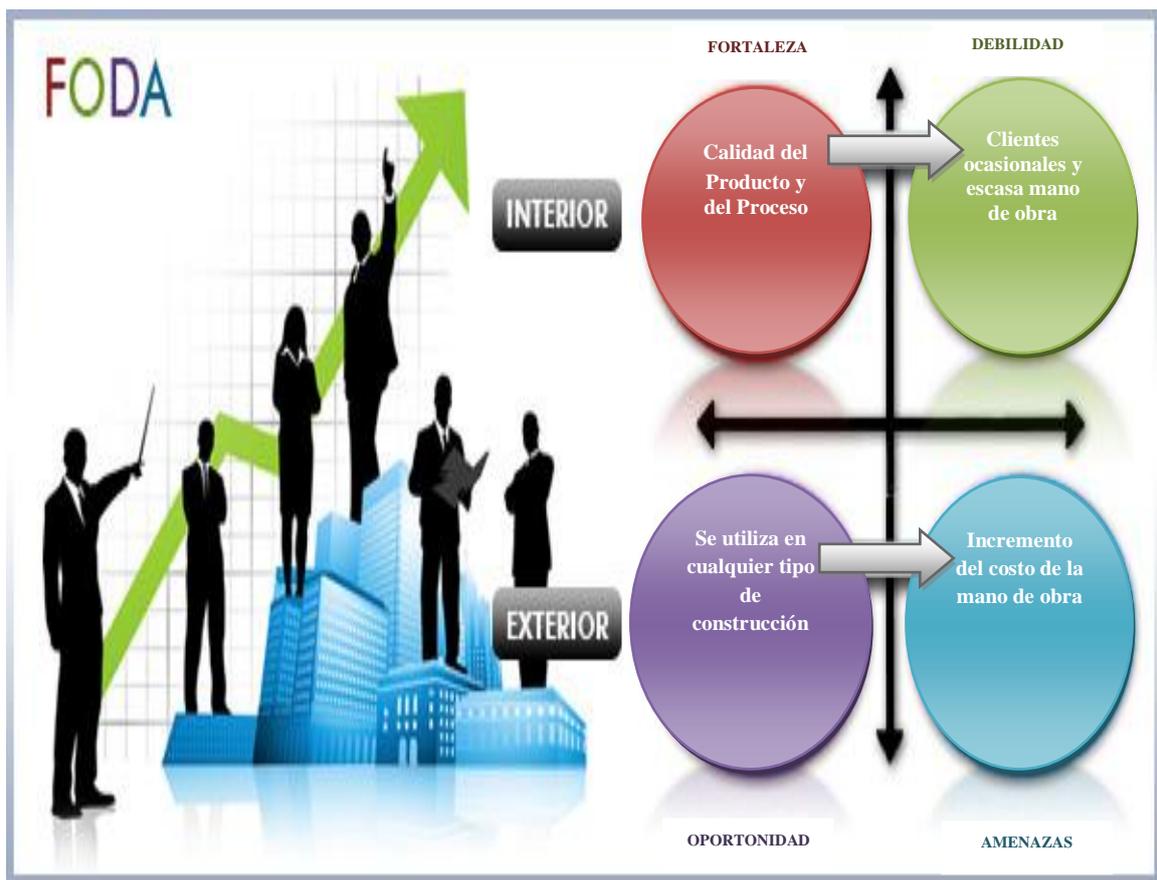


Figura 27. FODA

Fortalezas

Cuadro 22. Fortalezas

FORTALEZAS		IMPACTO		
		Alto	Medio	Bajo
1	Maquinaria nueva.	X		
2	Calidad del producto y del proceso.	X		
3	Mano de obra calificada.	X		
4	Publicidad informática		X	
5	Estrategia basada en costos bajos	X		
6	Servicio de entrega rápida		X	
7	Variaciones de prefabricados	X		
TOTAL EN FORTALEZAS		71,43%	28,57%	0%

Fuente: Geovanna Silva y Flor Suquinagua

Debilidades

Cuadro 23. Debilidades

DEBILIDADES		IMPACTO		
		Alto	Medio	Bajo
1	Clientes ocasionales	X		
2	Escasa mano de obra	X		
3	La empresa está en proceso de obtener la Patente		X	
4	Competencias tecnológicas		X	
5	Personal incumplido e irresponsable			X
6	No se cuenta con un medio de transporte fijo para la distribución de prefabricados	X		
7	Desacuerdo de precios injustos por parte de los proveedores	X		
8	Falta de planificación del impacto ambiental			X
9	No se realiza ningún mantenimiento de maquinarias	X		
10	Falta de reconocimiento de la empresa	X		
TOTAL EN DEBILIDADES		60%	20%	20%

Fuente: Geovanna Silva y Flor Suquinagua

Oportunidades

Cuadro 24. Oportunidades

OPORTUNIDAD		IMPACTO		
		Alto	Medio	Bajo
1	Explorar mercado Nacional	X		
2	Alianza con otras empresas	X		
3	Pueden ser utilizadas en cualquier tipo de construcción	X		
4	Zona potencial de crecimiento constructivo	X		
5	Obras publicas en sectores viales e interprovinciales		X	
6	La ciudad no cuenta con comerciantes de aditivos	X		
TOTAL EN OPORTUNIDADES		83,33%	16,67%	0%

Fuente: Geovanna Silva y Flor Suquinagua

Amenazas

Cuadro 25. Amenazas

AMENAZAS		IMPACTO		
		Alto	Medio	Bajo
1	Alza de costos de mantenimiento de maquinaria y repuestos.	X		
2	Déficit en el Balanza Comercial	X		
3	Expansión de las competencias con nuevas plantas	X		
4	Incremento del costo de la mano de obra y escasa	X		
5	Alternativas de financiamiento más caras		X	
6	Incremento de precios de los materiales s de construcción	X		
7	El reconocimiento que tiene la competencia		X	
8	Las continuas ofertas que tienen las competencias en busca de ganar clientes		X	
TOTAL EN AMENAZAS		62,5%	37,5%	0%

Fuente: Geovanna Silva y Flor Suquinagua

Matriz de Acción

Tabla Matriz de Acción FA – FO

Cuadro 26. Matriz FA

Fortalezas y Amenazas (FA) – ¿Cómo se puede aprovechar las fortalezas para evitar las amenazas reales y potenciales?

MATRIZ DE AREAS DE RESPUESTAS ESTRATEGICAS “FA”							
PONDERACION	A M E N A Z A S	Alza de costos de mantenimiento de maquinaria y repuestos.	Déficit en el Balanza Comercial	Expansión de las competencias con nuevas plantas	Incremento del costo de la mano de obra y escasa	Incremento de precios de los materiales de construcción	TOTAL
FORTALEZAS							
Maquinaria nueva.		3	1	2	1	2	9
Calidad del producto y del proceso.		3	1	3	3	3	13
Mano de obra calificada.		3	1	3	2	2	11
Estrategia basada en costos bajos		3	1	2	2	1	9
Variaciones de prefabricados		2	1	3	2	2	10
TOTAL		14	5	13	10	10	52
PROMEDIO							10

Fuente: Geovanna Silva y Flor Suquinagua

ANALISIS:

La empresa obtuvo un total de ponderación de 52 es decir que los prefabricados de hormigón tengan un 10 de promedio de fortalezas y 10 de promedio de amenazas lo que están por debajo del promedio general, dando como resultado realizar las estrategias de los que estén por encima del promedio.

La empresa obtuvo un total de ponderación de 65 es decir que los prefabricados de hormigón tengan un 13 de promedio de fortalezas 13 de promedio de oportunidades lo que están por debajo del promedio general, dando como resultado realizar las estrategias de los que estén por encima del promedio.

Cuadro 27. Matriz FO

Fortalezas y Oportunidades (FO) – ¿Cómo se puede utilizar los puntos fuertes para aprovechar las oportunidades?

MATRIZ DE AREAS DE RESPUESTAS ESTRATEGICAS “FO”							
PONDERACION	O P O R T U N I D A D E S	Explorar mercado Nacional	Alianza con otras empresas	Pueden ser utilizadas en cualquier tipo de construcción	Zona potencial de crecimiento constructivo	La ciudad no cuenta con comerciantes de aditivos	TOTAL
FORTALEZAS							
Maquinaria nueva.		3	2	3	3	3	14
Calidad del producto y del proceso.		3	2	3	3	3	14
Mano de obra calificada.		3	2	3	3	3	14
Estrategia basada en costos bajos		1	2	2	2	2	9
Variaciones de prefabricados		3	3	3	3	2	14
TOTAL		13	11	14	14	13	65
PROMEDIO							13

Fuente: Geovanna Silva y Flor Suquinagua

Tabla Matriz de Acción DA – DO

Cuadro 28. Matriz DA

Debilidades y Amenazas (DA) – ¿Cómo se puede minimizar las debilidades y evitar las amenazas?

MATRIZ DE AREAS DE RESPUESTAS ESTRATEGICAS “DA”															
<table border="1"> <tr><th colspan="2">PONDERACION</th></tr> <tr><td>ALTA =</td><td>3</td></tr> <tr><td>MEDIA =</td><td>2</td></tr> <tr><td>BAJA =</td><td>1</td></tr> </table>	PONDERACION		ALTA =	3	MEDIA =	2	BAJA =	1	A M E N A Z A S	Alza de costos de mantenimiento de maquinaria y repuestos.	Déficit en el Balanza Comercial	Expansión de las competencias con nuevas plantas	Incremento del costo de la mano de obra y escasa	Incremento de precios de los materiales s de construcción	TOTAL
	PONDERACION														
ALTA =	3														
MEDIA =	2														
BAJA =	1														
DEBILIDADES															
		1	1	2	1	1	6								
		1	1	2	1	2	7								
		2	1	2	2	2	9								
		1	1	1	2	1	6								
		1	1	2	1	2	7								
		2	1	1	2	2	8								
TOTAL		8	6	10	9	10	43								
PROMEDIO							7,17								

Fuente: Geovanna Silva y Flor Suquinagua

ANALISIS:

La empresa obtuvo un total de ponderación de 55 es decir que los prefabricados de hormigón tengan un 9,17 de promedio de debilidades y 11 de promedio de oportunidades lo que están por debajo del promedio general, dando como resultado realizar las estrategias de los que estén por encima del promedio.

La empresa obtuvo un total de ponderación de 43; es decir que los prefabricados de hormigón tengan un 7,17 de promedio de debilidades y 8,6 de promedio de amenazas lo que están por debajo del promedio general, dando como resultado realizar las estrategias de los que estén por encima del promedio

Cuadro 29. Matriz DO

Debilidades y Oportunidades (DO) – ¿Cómo se puede utilizar las oportunidades para superar las deficiencias que están experimentando?

MATRIZ DE AREAS DE RESPUESTAS ESTRATEGICAS “DO”															
<table border="1"> <tr><th colspan="2">PONDERACION</th></tr> <tr><td>ALTA =</td><td>3</td></tr> <tr><td>MEDIA =</td><td>2</td></tr> <tr><td>BAJA =</td><td>1</td></tr> </table>	PONDERACION		ALTA =	3	MEDIA =	2	BAJA =	1	O P O R T U N I D A D E S	Explorar mercado Nacional	Alianza con otras empresas	Pueden ser utilizadas en cualquier tipo de construcción	Zona potencial de crecimiento constructivo	La ciudad no cuenta con comerciantes de aditivos	TOTAL
	PONDERACION														
ALTA =	3														
MEDIA =	2														
BAJA =	1														
DEBILIDADES															
		2	2	2	3	2	11								
		2	1	1	3	1	8								
		1	2	2	2	2	9								
		1	2	2	1	1	7								
		2	2	2	2	2	10								
		2	3	2	1	2	10								
TOTAL		10	12	11	12	10	55								
PROMEDIO							9,17								

Fuente: Geovanna Silva y Flor Suquinagua

Matriz de Síntesis

Tabla Matriz de Resumen

Cuadro 30. Matriz Síntesis FODA

MATRIZ FODA DE ALTERNATIVAS ESTRATEGICAS		FORTALEZAS		DEBILIDADES	
		F.1	Maquinaria nueva.	D.1	Clientes ocasionales.
		F.2	Calidad del producto y del proceso.	D.2	No se cuenta con un medio de transporte fijo para la distribución de prefabricados.
		F.3	Mano de obra calificada.	D.3	No se realiza ningún mantenimiento de maquinarias.
		F.4	Variaciones de prefabricados	D.4	Falta de reconocimiento de la empresa
OPORTUNIDADES		ESTRATEGIAS (FO)		ESTRATEGIAS (DO)	
O.1	Pueden ser utilizadas en cualquier tipo de construcción.	Crear una alianza o sociedad con una empresa en común para brindar un buen servicio y producto de calidad. Coordinar con el departamento de producción y control de calidad para ofrecer productos prefabricados de mayor resistencia a menor precio.	Establecer campañas de publicidad para dar a conocer del buen producto especialmente en las zonas de crecimiento constructivo. Crear una página web.		
O.2	Zona potencial de crecimiento constructivo.				
O.3	Alianza con otras empresas				
AMENAZAS		ESTRATEGIAS (FA)		ESTRATEGIAS (DA)	
A.1	Alza de costos de mantenimiento de maquinaria y repuestos.	Crear alianza estratégica con las ferreterías que se encuentran en el sector de la ciudad de Milagro. Contratación y capacitación del personal para la implementación de los prefabricados	Realizar una inversión de acuerdo al presupuesto de la empresa para poder cubrir nuestras debilidades y así evitar las posibles amenazas.		
A.2	Expansión de las competencias con nuevas plantas.				
A.3	Incremento de precios de los materiales de construcción				
A.4	Incremento de costo de la mano de obra y escases				

Plan de comercialización de aditivos químicos para hormigón y sus prefabricados en la ciudad de Milagro.

Fuente: Geovanna Silva y Flor Suquinagua

El FODA tiene una sus respectivas estrategias, es decir que las estrategias que se están implementando le ayuda a responder de una manera optima a los cambios que se originan tanto a nivel político, económico y social que sucede en el Ecuador.

Una vez analizado las fortalezas, debilidad, oportunidades y amenazas que tienen la empresa de prefabricados de Hormigón, los promedios ponderando obtenidos de cada matriz se ubican en la matriz de factores internos y externos para saber en qué cuadrante se encuentra la empresa y poder identificar la estrategia que se aplicara para maximizar las debilidades, amenazas y maximizas las fortalezas como las oportunidades.

Análisis de las cinco fuerzas de Michael Porter

Mercado Fragmentado

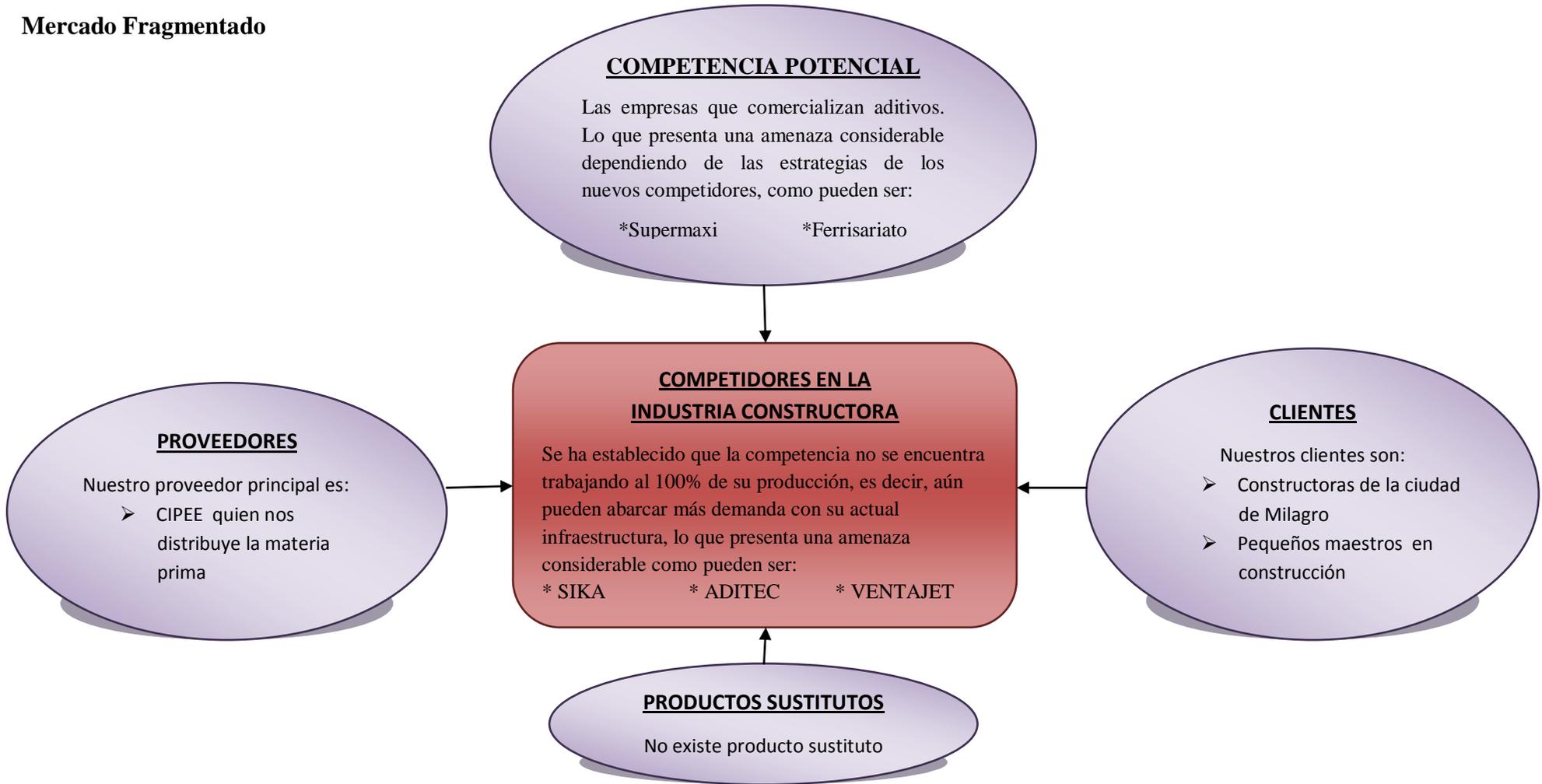


Figura 28. Fuerzas de Michael Porter

Organigrama de la Propuesta

El organigrama propuesto para la empresa “PRESTIONS S.A. ” está a la cabeza de un Gerente General y se despliega en cuatro áreas de la siguiente manera:

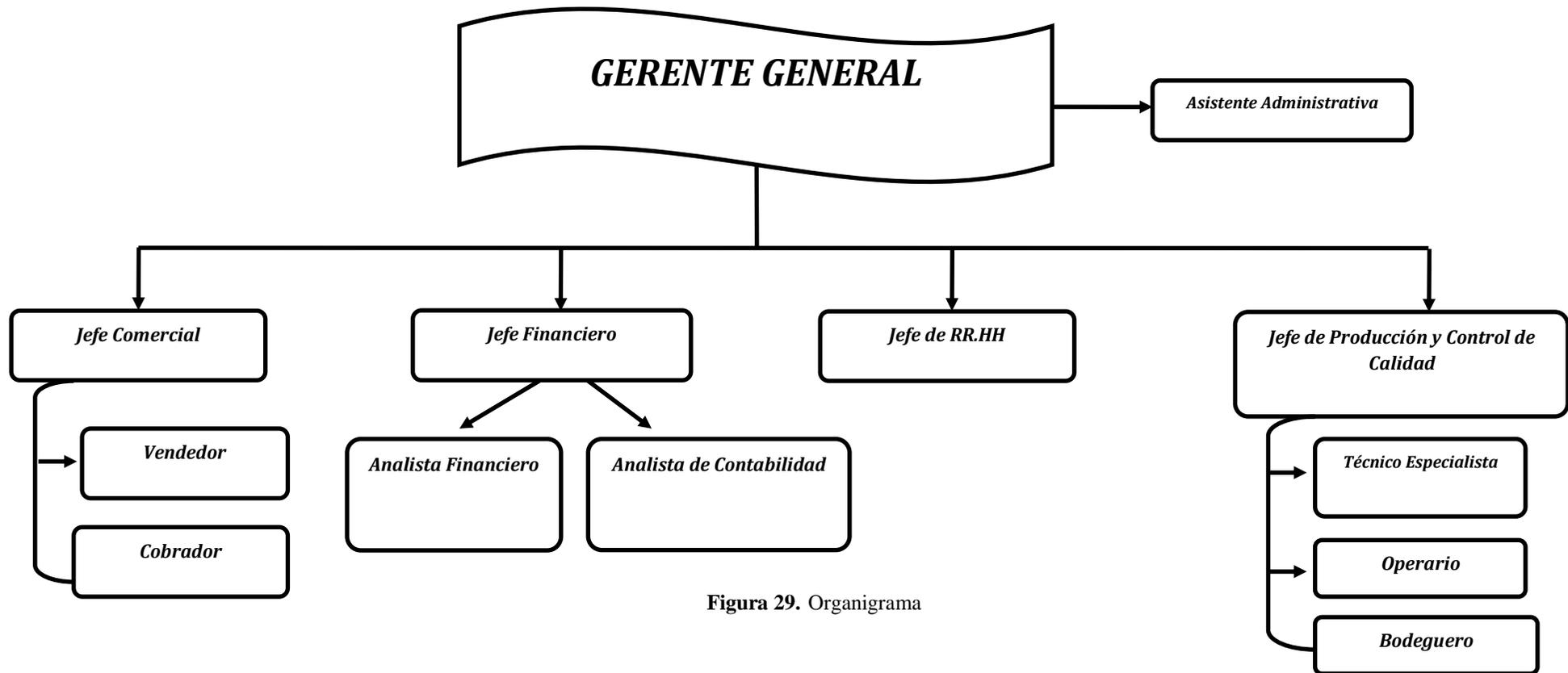


Figura 29. Organigrama

Descripción de Puestos

Manual de funciones

1.- Identificación del cargo

Nombre del cargo: Gerente General

Nivel: Gerente

Reporta a: No aplica

Dirige a: Jefe Comercial, Jefe Financiero, Jefe de RR.HH y Jefe de Producción y Calidad.

2.- Descripción del cargo

Objetivo del cargo:

- ✓ Guiar a la organización coordinando el manejo de los recursos, humanos, materiales, producción y así resolver creativamente los problemas, corrigiendo los errores. Para con aquello cumplir satisfactoriamente con las metas y objetivos d la organización.
- ✓ Fijar políticas administrativas y de calidad en base a lo dispuesto en la organización.
- ✓ Crear un valor agregado en base al producto y servicio que se ofrece.

Tareas específicas:

- ✓ Conducir la labor de la organización en pos de la consecución de los objetivos propuestos, por tal, él debe liderar la operatoria.
- ✓ Vocero oficial de la organización.
- ✓ Coordinar en el tiempo de los recursos disponibles (actuales y futuros; materiales, humanos e intangibles) en función de las necesidades operativas en directa relación a de los objetivos deseados
- ✓ Conducir a un grupo de trabajadores.
- ✓ Interpretar las necesidades operativas y estratégicas y la disposición de los medios para satisfacer a las mismas.
- ✓ Desarrollar un ambiente de trabajo que motive positivamente a los individuos de la organización.

Tareas periódicas:

- ✓ Responsabilidad de desarrollar y mantener un fluido contacto con el contexto.
- ✓ Cazador de datos e información.
- ✓ Evaluar el contexto y tomar decisiones que lo lleven al objetivo deseado.

- ✓ Desarrollar estrategias generales para alcanzar los objetivos y metas que se propone.
- ✓ Definir necesidades del personal consistentes con los objetivos y planes de la organización.

Tareas esporádicas:

- ✓ Seleccionar personal competente.
- ✓ Desarrollar programas de entrenamiento para potenciar sus capacidades.
- ✓ Actualización en técnicas contables (cada 3 meses).
- ✓ Actualización de leyes tributarias (cada 3 meses).

3.- Perfil del cargo:

- a) **Nombre del cargo:** Gerente General
- b) **Carreras:** Economista, Ing. Comercial, Ing. CPA, Ing. Marketing y Ventas.
- c) **Habilidades y Destrezas:**
 - ✓ Conocimientos Contables
 - ✓ Buen tomador de decisiones
 - ✓ Relaciones interpersonales
 - ✓ Espontaneo al expresarse
 - ✓ Corrección de errores.
 - ✓ Resolver problemas.
 - ✓ Capacidad de obtener información del entorno a la organización.
 - ✓ Manejar conflictos.
 - ✓ Comunicación interpersonal
 - ✓ Liderazgo
- d) **Experiencia:** 4 a 5 años

1.- Identificación del cargo

Nombre del cargo: Asistente Administrativa

Nivel: Asistente

Reporta a: Gerente

Dirige a: No aplica

2.- Descripción del cargo

Objetivo del cargo:

- ✓ Ejecutar los procesos administrativos del área, aplicando las normas y procedimientos definidos, elaborando documentación necesaria, revisando y realizando cálculos, a fin de dar cumplimiento a cada uno de esos procesos, lograr resultados oportunos y garantizar la prestación efectiva del servicio.

Tareas específicas:

- ✓ Participa en el estudio y análisis de nuevos procedimientos y métodos de trabajo.
- ✓ Lleva la agenda y programación de las citas del Gerente.
- ✓ Atiende llamadas telefónicas.
- ✓ Lleva registro y control de los recursos financieros asignado a la dependencia, fondo fijo, avance a justificar, caja chica, etc.
- ✓ Controla los avances a justificar, otorgados a las dependencias para cubrir gastos de urgencias.
- ✓ Recibe y revisa las facturas y comprobantes de los gastos efectuados con los avances a justificar.
- ✓ Entrega cheques correspondientes a la nómina y revisa los recibos y envía al archivo general.
- ✓ Tramita los depósitos bancarios y mantiene registro de los mismos.
- ✓ Suministra materiales y equipos de trabajo al personal de la dependencia y controla la existencia de los mismos.
- ✓ Recibe y tramita solicitud de servicios de mantenimiento y reparaciones de las edificaciones, máquinas y/o equipos de la dependencia.
- ✓ Redacta y transcribe correspondencia y documentos diversos.
- ✓ Lleva control de la caja chica.
- ✓ Lleva y mantiene actualizado archivo de la unidad.
- ✓ Atiende e informa al público en general.
- ✓ Recibe, verifica y registra las requisiciones de compras de unidades solicitantes.

Tareas periódicas:

- ✓ Controla que se haga efectiva la retención de impuestos.
- ✓ Elabora relación mensual de los impuestos retenidos y enterados para enviarlos al sri.

Tareas esporádicas:

- ✓ Revisa y/o liquida planillas de impuesto sobre la renta.
- ✓ Elabora liquidaciones de los empleados de la empresa.

3.- Perfil del cargo:

- a) **Nombre del cargo:** Asistente Administrativa
- b) **Carreras:** Secretariado Integral, Gestión Empresarial, estudiante universitaria de 4 año en carreras administrativas.
- c) **Habilidades y Destrezas:**
 - ✓ Manejo del paquete de office y métodos de oficina.
 - ✓ Redacción, ortografía y sintaxis.
 - ✓ Elaboración de documentos mercantiles en el área de su competencia.
 - ✓ Procesos administrativos del área de su competencia.
 - ✓ El manejo de microcomputador.
 - ✓ El manejo de calculadoras.
 - ✓ Material de oficina.
- d) **Experiencia:** 1 a 3 años en cargos similares.

1.- Identificación del cargo

Nombre del cargo: Jefe Comercial

Nivel: Jefe

Reporta a: Gerente General

Dirige a: Vendedor, Cobrador.

2.- Descripción del cargo

Objetivo del cargo:

- ✓ Establecer las políticas y administración de ventas y cobranzas gestionando integralmente las relaciones comerciales para elevar el nivel de venta y posicionamiento en el mercado.

Tareas específicas:

- ✓ Formular los objetivos, políticas, estrategias y presupuestos de la gestión de marketing.
- ✓ Diseñar planes de acción en lo referente al producto, precio, canales de distribución, para asegurar el posicionamiento de estos.
- ✓ Planificar, organizar y controlar la venta, distribución y cobranza del producto.

Tareas periódicas:

- ✓ Controlar la gestión de los vendedores y capacitar al personal del departamento.
- ✓ Elaborar informes cuantitativos y cualitativos con respecto a las ventas.

Tareas esporádicas:

- ✓ Capacitar a los vendedores sobre nuevas tendencias.
- ✓ Realizar viajes para investigación de mercado en otros lugares.

3.- Perfil del cargo:

a) **Nombre del cargo:** Jefe Comercial

b) **Carreras:** Ing. Marketing y Ventas, Ing. Comercial, Mercadotecnia, o carreras afines.

c) **Habilidades y Destrezas:**

- ✓ Relaciones interpersonales
- ✓ Buen negociador
- ✓ Dinámico
- ✓ Innovador
- ✓ Liderazgo
- ✓ Orientación al logro
- ✓ Monitoreo y control
- ✓ Juicio y toma de decisiones
- ✓ Asertividad y firmeza
- ✓ Planificación y organización
- ✓ Habilidad de comunicación verbal y escrita

d) **Experiencia:** 3 a 4 años en cargos similares.

1.- Identificación del cargo

Nombre del cargo: Vendedor

Nivel: Comercial

Reporta a: Jefe Comercial

Dirige a: N/A

2.- Descripción del cargo

Objetivo del cargo:

- ✓ Responder por el asesoramiento al cliente, utilizando los medios y las técnicas a su alcance para conseguir que el cliente adquiriera el producto y servicio ofrecido

Tareas específicas:

- ✓ Vender de modo beneficioso para la empresa.
- ✓ Dar servicio antes y después de la venta.
- ✓ Manejar quejas.
- ✓ Planificar el trabajo, visitas clientes actuales y potenciales.
- ✓ Reportar ventas

Tareas periódicas:

- ✓ Mantener a los clientes informados sobre novedades.
- ✓ Concurrir a reuniones de trabajo.
- ✓ Preparar pronósticos de ventas.
- ✓ Elaborar informes sobre novedades de la competencia.
- ✓ Elaborar informes sobre reclamos.

Tareas esporádicas:

- ✓ Concurrir a charlas de capacitación en ventas.
- ✓ Actuar como instructor de nuevos vendedores.

3.- Perfil del cargo:

a) **Nombre del cargo:** Vendedor

b) **Carreras:** Ing. Marketing, Publicidad, Mercadeo o carreras afines.

c) **Habilidades y Destrezas:**

- ✓ Dinámico
 - ✓ Carisma
 - ✓ Servicio al Cliente
 - ✓ Paciencia
 - ✓ Tolerancia
 - ✓ Lealtad
 - ✓ Trabajo en equipo
 - ✓ Trabajo a presión
- d) Experiencia:** 1 a 2 años en ventas.

1.- Identificación del cargo

Nombre del cargo: Cobrador

Nivel: Comercial

Reporta a: Jefe Comercial

Dirige a: N/A

2.- Descripción del cargo

Objetivo del cargo:

- ✓ Ser responsable del manejo, control, coordinación y resultado de la gestión de cobranza.

Tareas específicas:

- ✓ Es el cobrar las cuentas a los clientes.
- ✓ Reportar el resultado los ingresos al Jefe Comercial

Tareas periódicas:

- ✓ Actualización de la base de datos de los clientes.

Tareas esporádicas:

- ✓ Capacitación e instrucción sobre los procedimientos de cobranzas.

3.- Perfil del cargo:

- a) **Nombre del cargo:** Cobrador
- b) **Carreras:** Estudiante universitario
- c) **Habilidades y Destrezas:**
 - ✓ Honesto

- ✓ Responsable
 - ✓ Dinámico
 - ✓ Actitud de Servicio
 - ✓ Trabajo en equipo
- d) Experiencia:** 1 año en cargos similares.

1.- Identificación del cargo

Nombre del cargo: Jefe Financiero

Nivel: Jefe

Reporta a: Gerente General

Dirige a: Analista Financiero y Analista de Contabilidad.

2.- Descripción del cargo

Objetivo del cargo:

- ✓ Planificar, organizar, dirigir y controlar los procesos, proyectos, programas y acciones financieras encaminadas a la obtención de resultados positivos para la empresa.

Tareas específicas:

- ✓ Tomar decisiones financieras y efectuar el análisis, toma de decisiones sobre inversiones y financiamiento a corto y largo plazo.
- ✓ Realizar el análisis de los pronósticos financieros
- ✓ Preparar planes y presupuestos financieros de la empresa.

Tareas periódicas:

- ✓ Administrar y organizar el sistema contable de la empresa de acuerdo a normas, políticas y principios establecidos.

Tareas esporádicas:

- ✓ Capacitar a los empleados de su departamento.
- ✓ Realizar cursos de actualización en normas tributarias y contables.

3.- Perfil del cargo:

- a) **Nombre del cargo:** Jefe Financiero
- b) **Carreras:** Ing. Comercial, Ing. CPA, Economista, Administración de Empresas.
- c) **Habilidades y Destrezas:**
 - ✓ Conocimiento de office

- ✓ Conocimientos Contables
- ✓ Leyes Tributarias
- ✓ Capacidad de Análisis de problemas
- ✓ Toma de decisiones
- ✓ Motivador
- ✓ Creatividad
- ✓ Delegación
- ✓ Ética y moral íntegra
- ✓ Independencia
- ✓ Pensamiento analítico
- ✓ Capacidad de Análisis
- ✓ Habilidad numérica

d) Experiencia: 3 a 4 años

1.- Identificación del cargo

Nombre del cargo: Analista de Contabilidad

Nivel: Financiero

Reporta a: Jefe Financiero

Dirige a: N/A

2.- Descripción del cargo

Objetivo del cargo:

- ✓ Se encargará de mantener actualizado el sistema contable de la empresa.
- ✓ Elaboración asientos contables, ajustes y reclasificación.
- ✓ Análisis de cuentas y procesos contables.

Tareas específicas:

- ✓ Elaborar y registrar transacciones Financieras, a fin de mantener actualizada la información contable generada por la empresa.
- ✓ Mantener los archivos contables actualizados, a fin de contar con la información oportuna que permita la toma de decisiones.
- ✓ Elaborar análisis de cuentas, con el objetivo de verificar los registros y cuentas afectadas.
- ✓ Realizar ajustes derivados de los análisis de cuentas.
- ✓ Conciliación y análisis de las cuentas Bancarias.

Tareas periódicas:

- ✓ Revisión de cotizaciones entregadas y registro contable en sistema auge de órdenes de compras.
- ✓ Registro contable de facturas de compra y pago a proveedores.
- ✓ Contabilización y pago de honorarios.
- ✓ Contabilización de Giros a rendir y fondos fijos.
- ✓ Conocimiento de activo fijo
- ✓ Entrega de análisis de cuentas en forma mensual.

Tareas esporádicas:

- ✓ Registro contable de proyectos.
- ✓ Revisión de documentación de respaldo

3.- Perfil del cargo:

a) **Nombre del cargo:** Analista de Contabilidad

b) **Carreras:** Ing. CPA, Ing. Comercial, Economista, egresados en carreras afines

c) **Habilidades y Destrezas:**

- ✓ Normativa Tributaria
- ✓ Manejo intermedio de software contable
- ✓ Conocimientos de sistemas contables
- ✓ Capacidad para trabajar en equipo
- ✓ Responsable
- ✓ Proactivo
- ✓ Metódico y ordenado

d) **Experiencia:** 1 a 2 años

1.- Identificación del cargo

Nombre del cargo: Analista de Financiero

Nivel: Financiero

Reporta a: Jefe Financiero

Dirige a: N/A

2.- Descripción del cargo

Objetivo del cargo:

- ✓ Desarrollar el manejo de los conceptos financieros dentro de un enfoque sistémico en su interrelación con las actividades funcionales de producción, mercadeo, administración y otras áreas para una efectiva labor de gerencia.
- ✓ Analizar las diferentes cuentas que conforman los balances y estados financieros, revisando y analizando la información, a fin de determinar la correcta procedencia de los movimientos efectuados y levantar los informes correspondientes.

Tareas específicas:

- ✓ Analiza la información financiera suministrada.
- ✓ Analiza los saldos mensuales de las diferentes cuentas que conforman los estados financieros para comprobar su razonabilidad.
- ✓ Analiza las cuentas que conforman los estados financieros y elabora los informes correspondientes.
- ✓ Analiza los informes y anexos resultantes de la depuración mensual de los saldos en las diferentes cuentas de los estados financieros.
- ✓ Analiza los libros mayores auxiliares y los listados de cuentas para verificar la ubicación de la información dentro de los informes parciales.
- ✓ Calcula y lleva el control de los ingresos propios de la empresa.
- ✓ Efectúa los cálculos necesarios para el análisis de los estados financieros.
- ✓ Elabora estados financieros.
- ✓ Transcribe y accesa información operando un microcomputador.
- ✓ Cumple con las normas y procedimientos en materia de seguridad integral, establecidos por la organización.
- ✓ Mantiene en orden equipo y sitio de trabajo, reportando cualquier anomalía.
- ✓ Mantiene registro actualizado de las modificaciones y/o rectificaciones al presupuesto.

Tareas periódicas:

- ✓ Coordina y supervisa el proceso de recolección de información.
- ✓ Verifica la disponibilidad presupuestaria e informa a unidades solicitantes.
- ✓ Efectúa auditorías internas.

- ✓ Lleva el control de las ganancias generadas por diferentes conceptos.
- ✓ Reporta al supervisor inmediato las irregularidades detectadas en el análisis de cuentas.
- ✓ Elabora informes periódicos de las actividades realizadas.

Tareas esporádicas:

- ✓ Elabora proyectos de normas para la creación y/o administración de cajas chicas, fondos especiales y otros.
- ✓ Asesora y evacúa consultas técnicas en el área de su competencia.

3.- Perfil del cargo:

a) **Nombre del cargo:** Analista Financiero

b) **Carreras:** Ing. CPA, e Ing. Comercial

c) **Habilidades y Destrezas:**

- ✓ Estados financieros
- ✓ Sistemas contables.
- ✓ Mecanismos a seguir al realizar una auditoría
- ✓ Conocimientos básicos de computación
- ✓ Sistemas operativos y hojas de cálculo
- ✓ Tomar decisiones
- ✓ Manejar diferentes sistemas contables
- ✓ Interactuar con las demás personas
- ✓ El manejo del microcomputador
- ✓ El manejo de calculadora

d) **Experiencia:** 2 a 3 años en cargos similares

1.- Identificación del cargo

Nombre del cargo: Jefe de RR.HH

Nivel: Jefe

Reporta a: Gerente General

Dirige a: N/A

2.- Descripción del cargo

Objetivo del cargo:

- ✓ Administrar los subsistemas de recursos humanos de la organización para mantener bajo control las relaciones laborales y propender un adecuado clima laboral.

Tareas específicas:

- ✓ Evaluar el desempeño del personal, promocionando el desarrollo del liderazgo.
- ✓ Reclutar al personal idóneo para cada puesto
- ✓ Brindar ayuda psicológica a sus empleados en función de mantener la armonía entre éstos, además buscar solución a los problemas que se desatan entre estos.
- ✓ Llevar el control de beneficios de los empleados.
- ✓ Distribuye políticas y procedimientos de recursos humanos, nuevos o revisados, a todos los empleados, mediante boletines, reuniones, memorándums o contactos personales.
- ✓ Supervisar la administración de los programas de prueba.
- ✓ Desarrollar un marco personal basado en competencias.

Tareas periódicas:

- ✓ Realizar evaluaciones de desempeño periódicas.
- ✓ Mantener actualizados los archivos del área.

Tareas esporádicas:

- ✓ Capacitar y desarrollar programas, cursos y toda actividad que vaya en función del mejoramiento de los conocimientos del personal.

3.- Perfil del cargo:

a) **Nombre del cargo:** Jefe de RR.HH

b) **Carreras:** Ing. Comercial, Licenciado en Recursos Humanos

c) **Habilidades y Destrezas:**

- ✓ Conocimiento en leyes laborales
- ✓ Código de Trabajo
- ✓ Capacidad de integración a grupos
- ✓ Comunicación escrita y oral

d) Experiencia: 2 a 4 años en cargos similares.

1.- Identificación del cargo

Nombre del cargo: Jefe de Producción y Control de Calidad

Nivel: Jefe

Reporta a: Gerente General

Dirige a: N/A

2.- Descripción del cargo

Objetivo del cargo:

- ✓ Controlar indicadores de gestión para el cumplimiento de los objetivos propuestos en términos de producción y buscar procesos eficientes y eficaces para el mejoramiento continuo.
- ✓ Investigar y desarrollar estudios científicos y técnicos relacionados con el producto para contribuir a la competitividad de la empresa.

Tareas específicas:

- ✓ Planear, organizar, dirigir y controlar las actividades necesarias para la producción del producto, esto teniendo en cuenta el personal, la planta, las partes, la maquinaria y equipos, los procesos y sistemas de planificación y control.
- ✓ Calcular las necesidades de abastecimiento para proveer a la empresa de todo el material necesario para su funcionamiento.
- ✓ Análisis concernientes a almacenamiento, despacho o distribución, control de stocks, utilización de desperdicios, etc.
- ✓ Realizar las adquisiciones de los materiales en las cantidades necesarias y económicas en la calidad adecuada al uso al que se va a destinar, en el momento oportuno y en el precio más conveniente.
- ✓ Mantener una comunicación fluida, con el fin de informar sobre el desarrollo de la producción, cantidades fabricadas; mejorando así la calidad de los productos, los tiempos de producción y disminución de costos.
- ✓ Optimizar el uso y aprovechamiento de los recursos tanto humanos. materiales y financieros acorde a las políticas, normas y tecnologías de la empresa.
- ✓ Autorización de procedimientos escritos y otros documentos, incluida sus modificaciones.

- ✓ Inspección, investigación y muestreo con el fin de controlar los factores que pueden afectar la calidad.

Tareas periódicas:

- ✓ Tomar resoluciones con problemas que se presenten en la calidad de los productos.
- ✓ Proporcionar el equipo necesario.
- ✓ Cumplir con las metas establecidas referente al porcentaje de calidad.

Tareas esporádicas:

- ✓ Tramitar modificaciones del producto que afecten a la especificación.
- ✓ Tramitar amonestaciones al personal que frecuentemente incurra en la falta de calidad.

3.- Perfil del cargo:

- a) **Nombre del cargo:** Jefe de Producción y Control de Calidad
- b) **Carreras:** Ing. Civil, Ing. Industrial, Ing. Electrónica o Química.
- c) **Habilidades y Destrezas:**
 - ✓ Manejo de Personal
 - ✓ Conocimiento avanzado de normas ISO 9000
 - ✓ Normas de sistemas de gestión de calidad
 - ✓ Manejo de office avanzado
- d) **Experiencia:** 3 a 4 años en cargos similares

1.- Identificación del cargo

Nombre del cargo: Operario

Nivel: Técnico

Reporta a: Jefe de Producción y Control de Calidad

Dirige a: N/A

2.- Descripción del cargo

Objetivo del cargo:

- ✓ Preparación de la materia prima, manejo de máquinas, empaques, etiquetado, carga y descarga de los productos, entre otros.

Tareas específicas:

- ✓ Elaborar los productos que se van a comercializar en la empresa.

- ✓ Operar eficientemente las maquinas o herramientas; vigilar y controlar el cumplimiento de las normas de calidad en la producción.

Tareas periódicas:

- ✓ Apoyar las labores de mantenimiento preventivas de las máquinas.

Tareas esporádicas

- ✓ Ayudar en el ingreso de la materia prima.

3.- Perfil del cargo:

- a) **Nombre del cargo:** Operario
- b) **Carreras:** Estudiante universitario
- c) **Habilidades y Destrezas:**
 - ✓ Trabajo a presión
 - ✓ Habilidades motoras
 - ✓ Destreza muscular
 - ✓ Manejo de maquinarias
- d) **Experiencia:** 1 a 2 años en cargos similares

1.- Identificación del cargo

Nombre del cargo: Bodeguero

Nivel: Producción

Reporta a: Jefe de Producción y Control de Calidad

Dirige a: N/A

2.- Descripción del cargo

Objetivo del cargo:

- ✓ Responder por el adecuado manejo, almacenamiento y control de los elementos entregados bajo custodia y administración, así como el inventario del almacén según normas actuales.

Tareas específicas:

- ✓ Controla físicamente y mantiene todos los materiales inventariados.
- ✓ Establece resguardos físicos adecuados para proteger los artículos de algún daño, desuso innecesario debido a procedimientos de rotación de inventarios defectuosos y a robos.

- ✓ Mantiene registros, lo cual facilita la localización inmediata de los materiales.
- ✓ Despacha los materiales.
- ✓ Tener un control total sobre los materiales y productos, sus movimientos internos y externos.
- ✓ Posee un enlace directo con el vendedor y distribuidor que hacen que el control de existencias sea eficiente.
- ✓ Control de existencias y costos en cada una de las bodegas mediante el registro de transacciones de inventario.
- ✓ Manejo de varios tipos de inventario por bodega: Disponibles, mal estado, control de calidad.

Tareas periódicas:

- ✓ Registro de movimientos de inventario.
- ✓ Ajuste de inventario por varios motivos.
- ✓ Transferencias entre bodegas
- ✓ Asignar y desasignar el stock en reserva.

Tareas esporádicas:

- ✓ Disponibilidad para cualquier eventualidad de última hora.
- ✓ Implementación de procesos basados en control.

3.- Perfil del cargo:

a) **Nombre del cargo:** Bodeguero

b) **Carreras:** Tecnólogo en Logística, Administración de Empresas

c) **Habilidades y Destrezas:**

- ✓ Formación en Administración de Empresas o Logística.
- ✓ Informática Básica
- ✓ Manejo de Paquetes Contables
- ✓ Trabajo bajo presión
- ✓ Iniciativa
- ✓ Manejo de Maquinarias
- ✓ Organización de trabajo

d) **Experiencia:** 1 a 2 años como bodeguero

5.7.1 Actividades

Se realizaran pruebas de comprobación para determinar mediante formulas de utilización las diferentes cantidades y usos de la materia prima en las proporciones ideales. Ensayos de laboratorio de los elementos utilizados:

- **Agregados**

Debo indicar en primer término que los agregados usados en esta investigación, son los mismos que se utilizan actualmente en los diseños de hormigón, bajo similares condiciones de producción en la elaboración de prefabricados en planta.

Agregado grueso

Piedra 1 ½”



Figura 30. Piedra 1 ½”

Piedra 3/8”



Figura 31. Piedra 3/8”

Los agregados gruesos utilizados, provienen de la cantera Verdú, los que son extraídos mediante el proceso de trituración y clasificación. Los agregados son partículas, con bordes bien definidos.

Agregado fino



Figura 32. Agregado fino

Para este estudio se utilizó arena natural del río Chimbo procedente del sector del mismo nombre (Km.26 vía Milagro) la arena es sometida en planta; a clasificación por zarandeo, eliminando el material grueso mayor a 12 mm y demás elementos extraños.

Cemento



Figura 33. Almacenamiento en silos del cemento

El cemento usado en este estudio es el mismo que se está utilizando en planta, esto es el proveniente de la Cemento HOLCIN, Tipo 1P.

- **Aditivos químicos y agua.**



Figura 34. Aditivos



Figura 35. Agua

Los aditivos utilizados en este proceso de estudio, fueron los siguientes:

- ✓ Aditivo Acelerante SIKA 3 SC.
- ✓ Aditivo Acelerante Plastocrete 161- (HE SIKA)
- ✓ Aditivo Plastocrete DM (SIKA)
- ✓ Aditivo Impersan DM (ADITEC)
- ✓ **Aditivo HORMI-RAP-FLU**, corresponde a la designación CH 500 ya que sus características se ajustan a las establecidas por la norma ASTM C 494 Tipo A. (Acelerante e impermeabilizantes reductores de agua) mediante la combinación de solventes importados en forma gradual, el mismo que mediante un proceso de mezclado controlado he logrado obtener y manejarlo de la mejor manera de acuerdo al requerimiento establecido para su uso.

Aplicación de materiales y agregados para diseños de hormigón

- **Combinación de agregados**

Granulometrías y combinación totales de los agregados.

Considerando de suma importancia la combinación total de los agregados gruesos y finos, por lo que este estudio está un análisis, aplicando el concepto de granulometrías totales con los porcentajes (%) pasantes de los agregados. Así, tomando en cuenta sus características y las alternativas de su comportamiento, al prepararse mezclas de muy baja consistencia (hormigón

seco) y que son aplicados para la elaboración de prefabricados, los que a su vez son sometidos al sistema vibro- compactado.

Determinación de porcentajes ideales de utilización de agregados gruesos (piedras) y agregados finos (arena)

- **Dosificación de materia prima**

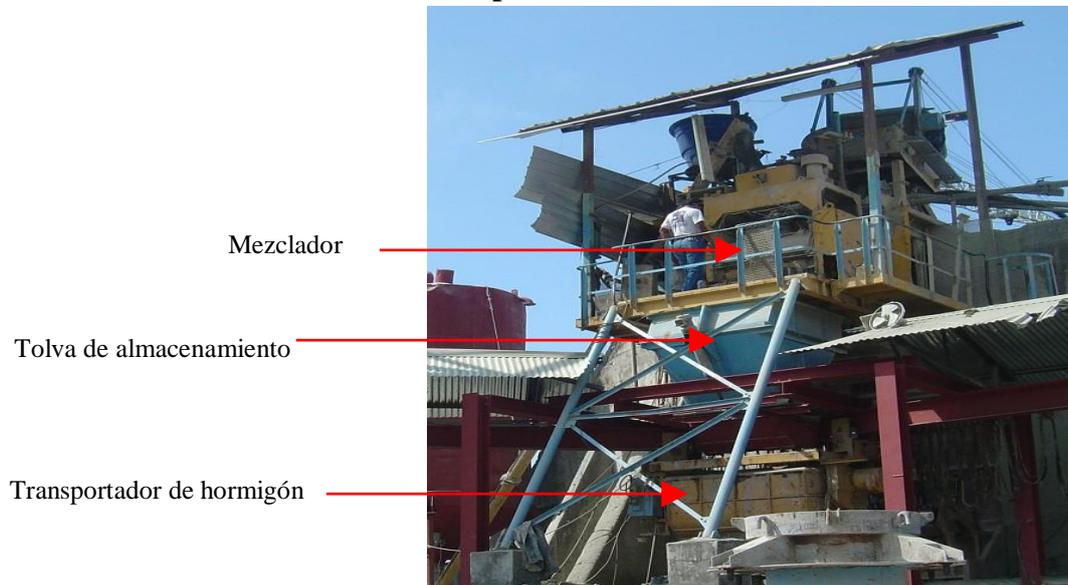


Figura 36. Dosificación de materia prima

- **Hormigón listo para el proceso**



Figura 37. Hormigón listo para usarse

- **Abastecimiento de máquinas**



Figura 38. Abastecimiento de máquinas



Figura 39. Transportación de hormigón

- **Elaboración de prefabricados**

Llenado y vibrado



Figura 40. Llenado y vibrado

Compactación y modelo



Figura 41. Compactación y modelo

Desmolde



Figura 42. Desmolde

Resane



Figura 43. Resane

Curado y secado



Figura 44. Curado y secado

- **Metodología aplicada para diseño de hormigón**

Una vez definido los % de agregados para una granulometría combinada total y el % de vacíos mínimo de la misma, así como determinado las propiedades de cada uno de los agregados, y finalmente definido las características de la mezcla que se desee obtener, según su utilización, procedemos a diseñar el hormigón.

Metodología aplicada para diseñar hormigón en el presente estudio, es una combinación del método de la ACI y el método de Orelly, el mismo que garantiza el cumplimiento a todos los requerimientos y especificaciones que el caso lo requiere.

- **Ensayos y pruebas de comprobación**

Resistencia a la compresión, flexión, hidrostática y permeabilidad.

Para determinar la resistencia a la compresión, se utilizó probetas cilíndricas de 4" de diámetro por 8" de altura que normalmente se utiliza en planta. Para su determinación y para su moldeo, se utilizó los costados de los moldes de tubería grande, maquina Pfeiffer en proceso de producción, con un contrapeso de acero, de tal manera que cada una de las tres capas que se llenan los moldes, fueron vibro compactados como efectivamente es su función cuando se utilizan mezclas de baja consistencia para la elaboración de prefabricados de hormigón simple y armado.

El curado de los mismos se sometieron al que normalmente se da a este tipo de pruebas, esto es que luego de las 24 horas son sacados de su molde y puestos en una piscina que cubra la totalidad del cilindro con agua. Luego son sometidos a prueba de rotura a las diferentes edades, cuyos ensayos se realizaron en la prensa hidráulica que posee la empresa y los resultados resumidos se exponen a continuación. Para una mejor ilustración se presentó un gráfico en el cual se determina el real comportamiento del hormigón con el uso de los diferentes aditivos.

Los resultados obtenidos a diferentes edades, están resumidos en base a % sobre la base de la resistencia mínima especificada esto es $F'_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$, que es la norma para todo prefabricado de hormigón.

Estos resultados han permitido establecer la consistencia de las mezclas y las resistencias del hormigón en función del contenido de cemento y la incidencia de la utilización de los

diferentes aditivos. Por tanto sugirió realizar el análisis correspondiente del Aditivo **HORMI-RAP-FLU**, con relación a los de la marca y actuales proveedores de SIKA, ADITEC y VENTAJET.

Para la prueba con el aditivo **HORMI-RAP-FLU** debo hacer hincapié que en el diseño utilizado en la prueba, se bajo la cantidad de agua para una misma consistencia. En el siguiente cuadro se nota claramente y mediante el calculo que se baja la relación $A/C = 0.39$, este dato es importante ya que se usa para el cálculo del consumo de cemento.

Para el estudio y análisis de la resistencia a la rotura (Método de los tres apoyos) se utilizo un muestreo de la tubería de 8" de la misma mezcla que se utilizo para el muestreo de las probetas cilíndricas, el cálculo bajo las mismas normas INEN para cada producto elaborado en la cual recalco que para las pruebas y ensayos se utilizó bajo las mismas condiciones de curado normal a las que son sometidos todos los productos elaborados en planta.

Para el informe de los resultados también se elaboró el sistema de cálculo, que para cada ensayo se elabora la resistencia mínima, según la norma base determinada en % (porcentaje) a diferentes edades.

La edad en días y resistencia en %(porcentaje).

En base a los resultados obtenidos, permite la elaboración, análisis y un estudio respecto a la posibilidad realizar reajustes de consumo de cemento.

Sería conveniente que durante producción, el interesado someta a pruebas de comprobación en los laboratorios particulares que estime adecuado.

- **Análisis de resultados**

Realizados las pruebas tanto del hormigón como de los prefabricados según las normas y especificaciones que cada uno de ellos requieren.

- **Dosificación de mezclas.**

El uso de un factor de compactación que se requiere para la producción de tubería, depende exclusivamente de las características y operación de los equipos. Por experiencia, se destacan que las mezclas con un factor de compactación pueden variar del orden de 0.71 – 0.73 y sugiero como los más indicados.

- **Control de calidad.**

Para que se cumplan las dosificaciones propuestas, éstas deben sujetarse a todos los requisitos y objetivos previstos, esto es:

- a) Resistencia del hormigón.
- b) Resistencia a la flexión
- c) Resistencia hidrostática y permeabilidad
- d) % porcentaje de absorción.

Es importante observar en este proceso la aplicación del concepto de calidad y control de todos los procesos de producción, por lo que deben otorgarse las facilidades necesarias para que los equipos de laboratorio y las prensas de prueba, se mantengan en buenas condiciones, respetando la obligación de efectuar mantenimientos periódicos.

Señalamos que las pruebas, resultados obtenidos nos da clara idea del comportamiento de cada uno de los aditivos en las mezclas de hormigón, lo que permite demostrar que el uso del aditivo **HORMI-RAP-FLU**, es lo más aconsejable por su comportamiento, rentabilidad y calidad, todo esto luego de realizado todas las pruebas de comprobación tanto en la mezcla, como en las pruebas físicas a los productos elaborados, dicho producto ha superado todas las expectativas y exigencias que el caso lo requiere.

Datos técnicos:

- ✓ Gravedad específica 1.086 gr/litro.
- ✓ Aditivo líquido, color pardo oscuro.
- ✓ No contiene cloruros.
- ✓ Cumple los requisitos de la norma ASTM C 494 tipo A.

Donde Usarlo

En hormigones donde se requiere buena trabajabilidad, fluidez y menor permeabilidad; desarrollo rápidos de resistencia inicial y final mejorando su durabilidad. Se recomienda su uso tanto en hormigones normales, pretensados, prefabricados de hormigón (vibro-compactados con mezclas secas), etc.

Aplicaciones

Las aplicaciones principales de un acelerante de fraguado están en aquellos hormigones que:

- ✓ Necesitan un desencofrado rápido.
- ✓ Hormigones sumergidos o en presencia de agua para evitar el lavado.
- ✓ Necesitan ponerse en servicio rápidamente.
- ✓ Favorecer el desarrollo de resistencias en tiempo frío.

Los acelerante de fraguado se dividen en dos grupos, aquellos que su composición base son cloruros y los exentos de cloruros. Los primeros pueden atacar a las armaduras con la mínima presencia de humedad, por lo que sólo se deben emplear en hormigones en masa.

Dosificación

La dosificación recomendada va desde el 0.5 al 1.5% del contenido de cemento, según la manejabilidad y reducción el agua de mezclado, para incrementar la resistencia a tempranas edades, que se desee obtener. Es recomendable tomar muy en cuenta el curado a implementar, para que el concreto cumpla con la función de fraguado.

La dosificación de aditivo acelerante de fraguado debe hacerse junto con el agua de amasado o directamente sobre el hormigón.

Debido a la gran cantidad de factores que influyen en el proceso de fraguado del cemento, como son dosificaciones y tipo de cemento, temperatura de los componentes del hormigón, temperatura ambiente, masa de hormigón, dosificación del acelerante, etc. no se puede saber a prioridad cuánto es el aceleramiento obtenido con una dosificación de aditivo acelerante, por lo que es necesario hacer un ensayo previo con los mismos componentes y condiciones que se tengan en obra y de esta forma poder determinar la dosificación óptima para la aceleración de fraguado que queremos.

Debido a que la reacción del aditivo acelerante con el cemento es exotérmica y ésta se produce en un espacio de tiempo corto, la elevación de la temperatura del hormigón puede ser considerable por lo que se debe extremar el curado de dicho hormigón y evitar de esta forma las fisuras que se podrían producir debido a la retracción térmica.

Modo de empleo

El aditivo se añade con la última porción del agua de mezclado o directamente al hormigón, teniendo la precaución de darle un tiempo de mezclado (según volumen de hormigón utilizado en planta = 0.30 m³ de hormigón) = 2 minutos mínimo.

Recomendaciones

“El aditivo No es inflamable, ni es tóxico”

La dosis óptima se determinará, mediante condiciones de obra, ensayos con los materiales y características de especificaciones y normas a cumplir con cada producto elaborado.

Así mismo debe agregarse que el transporte del aditivo, no es peligroso.

Almacenamiento

El aditivo podrá ser almacenado, sin que pierda o disminuya sus elementos constitutivos hasta por un periodo de un año, vertiendo su contenido en un envase cerrado y guardarlo en sitio fresco y bajo techo.

A continuación podrán observar figuras de construcciones de casas y obras civiles donde se usan los prefabricados de hormigón una vez que son elaborados:

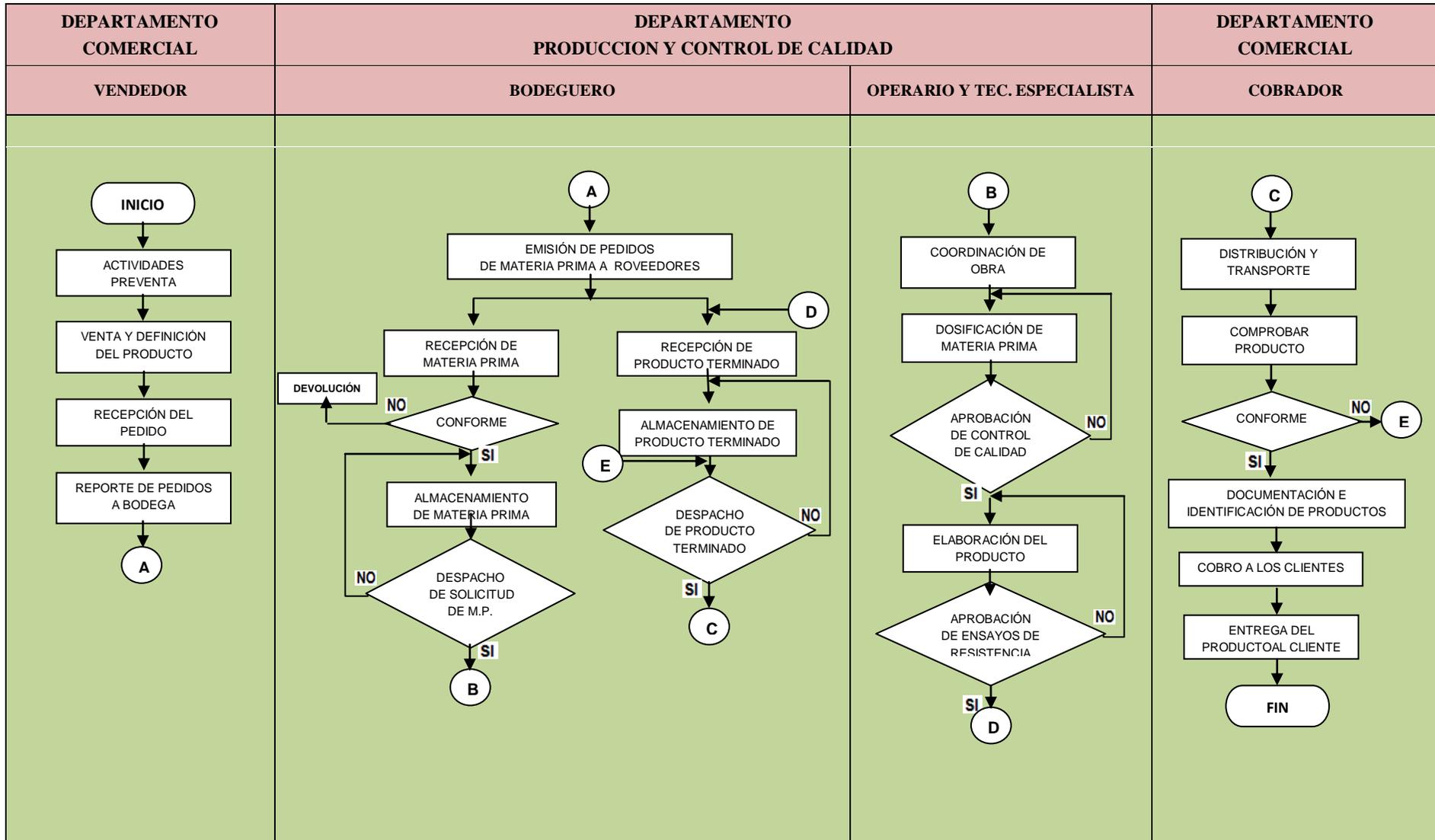


Figura 45. Casa Residencial



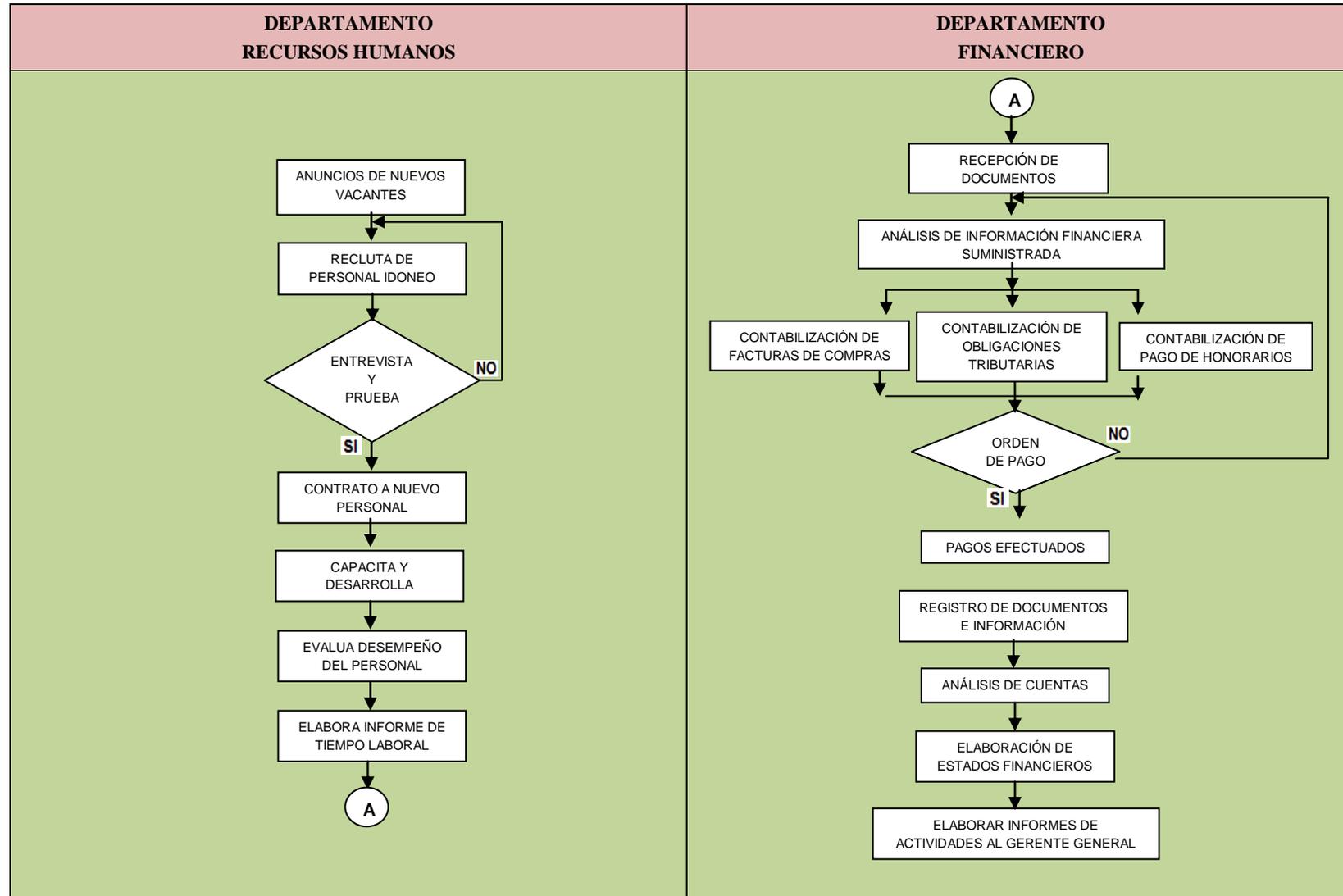
Figura 46. Construcción de un puente

Cuadro 31. Flujograma del proceso de recepción hasta la entrega de pedidos



Fuente: Geovanna Silva y Flor Suquinagua

Cuadro 32. Flujograma del proceso de funciones de jefes de departamentos



Fuente: Geovanna Silva y Flor Suquinagua

5.7.2 Recursos, Análisis Financiero

Cuadro 33. Medios publicitarios

Medios Publicitarios	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Volantes impresos en tamaño 20 x 20 cm papel adhesivo	1000	0,30	300,00
Total Gastos Publicitarios. USD\$...			300,00

Fuente: Geovanna Silva y Flor Suquinagua

Cuadro 34. Gastos de constitución

Gastos de Constitución	Costo
Solicitud de Patente en Instituto Ecuatoriano de Propiedad Intelectual	120,00
Total Gastos de Constitución \$	120,00

Fuente: Geovanna Silva y Flor Suquinagua

Cuadro 35. Gastos de adecuación

Detalle	Costo Total
Instalaciones	500,00
Total Gastos de Adecuación \$	500,00

Fuente: Geovanna Silva y Flor Suquinagua

Cuadro 36. Activos fijos

Detalle	Cantidad	Costo Unit.	Costo Total
Maquinarias y Equipos			
Mezcladora	2	1.200,00	2.400,00
Vehículo	1	55.000,00	55.000,00
			57.400,00
Muebles y Enseres			
Escritorio	4	130,00	520,00
Teléfono	2	60,00	120,00
Archivador	4	80,00	320,00
			960,00
Equipo de Cómputo			
Computadora	4	800,00	3.200,00
			3.200,00
Otros Activos			
Tanques plásticos y/o lata para 1090 Kg	25	100,00	2.500,00
Tanques plásticos y/o lata para 240 kg	40	15,00	600,00
Canetas para 20 kg	50	1,25	62,50
Suministros de oficina		300,00	300,00
			3.462,50
Total Propiedad, Planta y Equipo USD\$			65.022,50

Fuente: Geovanna Silva y Flor Suquinagua

Cuadro 37. Activos

INVERSIÓN TOTAL (ACTIVOS)		
No.	Detalle	Valor
1	Maquinarias y Equipos	57.400,00
2	Muebles y Enseres	960,00
3	Equipo de Cómputo	3.200,00
4	Otros Activos	3.462,50
5	Gastos de Constitución	120,00
6	Gastos de Adecuación	500,00
TOTAL INVERSIÓN		65.642,50

Fuente: Geovanna Silva y Flor Suquinagua

Cuadro 38. Pasivos

INVERSIÓN TOTAL (PASIVOS)	65.642,50
(30%) Fondos Inversionista	19.692,75
(70%) Préstamo Bancario	45.949,75

Fuente: Geovanna Silva y Flor Suquinagua

Cuadro 39. Gastos de amortización

AMORTIZACIÓN GASTOS DE CONSTITUCIÓN									
Detalle	Valor del Gasto	% Amortización	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Amort. Acumulada	Saldo en Libros
Gastos de Constitución	120,00	20%	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	120,00	-
Gastos de Adecuación	500,00	20%	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	500,00	-
TOTAL	620,00		124,00	124,00	124,00	124,00	124,00	620,00	-

Fuente: Geovanna Silva y Flor Suquinagua

Cuadro 40. Tabla de depreciación

TABLA DE DEPRECIACIÓN POR EL MÉTODO LÍNEA RECTA									
Propiedad, Planta y Equipo	Valor del Bien	% Depreciación	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Dep. Acumulada	Valor en Libros
Maquinarias y Equipos:	57.400,00	20%	11.480,00	11.480,00	11.480,00	11.480,00	11.480,00	57.400,00	-
Mezcladora	2.400,00	20%	480,00	480,00	480,00	480,00	480,00	2.400,00	-
Vehículo	55.000,00	20%	11.000,00	11.000,00	11.000,00	11.000,00	11.000,00	55.000,00	-
Muebles y Enseres:	960,00	10%	96,00	96,00	96,00	96,00	96,00	480,00	480,00
Escritorio	520,00	10%	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	260,00	260,00
Teléfono	120,00	10%	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	60,00	60,00
Archivador	320,00	10%	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00	160,00	160,00
Equipo de Cómputo:	3.200,00		1.066,67	1.066,67	1.066,66	-	-	3.200,00	-
Computadora	3.200,00	33%	1.066,67	1.066,67	1.066,66	-	-	3.200,00	-
			-	-	-			-	-
TOTAL	61.560,00		12.642,67	12.642,67	12.642,66	11.576,00	11.576,00	61.080,00	480,00
DEPRECIACION INICIAL			-	12.642,67	25.285,34	37.928,00	49.504,00		
DEPRECIACION ACUMULADA			12.642,67	25.285,34	37.928,00	49.504,00	61.080,00		

Fuente: Geovanna Silva y Flor Suquinagua

Cuadro 41. Datos de financiamiento

FINANCIAMIENTO		
Inversión Total	%	\$ 65.642,50
Fondos Propios (Inversionista)	30%	\$ 19.692,75
Financiamiento	70%	\$ 45.949,75
Monto del Crédito		\$ 45.949,75
Plazo mensual		60
Tiempo		5 años
Interés Anual		15,20%
Interés mensual		1,27%
Pago de dividendos mensuales		\$ 1.097,97

Fuente: Geovanna Silva y Flor Suquinagua

Cuadro 42. Tabla de amortización anual

Tabla de Amortización Anual				
ANUAL	PAGO	INTERESES	AMORTIZACION	SALDO
AÑO 0				\$ 45.949,75
AÑO 1	\$ 13.175,65	6.534,29	6.641,36	\$ 39.308,39
AÑO 2	\$ 13.175,65	5.451,42	7.724,23	\$ 31.584,16
AÑO 3	\$ 13.175,65	4.191,99	8.983,66	\$ 22.600,50
AÑO 4	\$ 13.175,65	2.727,21	10.448,44	\$ 12.152,06
AÑO 5	\$ 13.175,65	1.023,60	12.152,06	\$ -0,00
Total	\$ 65.878,27	\$ 19.928,52	\$ 45.949,75	

Fuente: Geovanna Silva y Flor Suquinagua

Cuadro 43. Detalle de la materia prima

DETALLE DE MATERIA PRIMA							Aditivo	
Presentaciones	Cant.	U/M	Costo Unit.	Costo x tanque	Costo Mensual	Costo Anual	Costo Unit. c/kg.	Cant. Unit. c/kg.
Tanque de 240 kg (220 lts.)								
Ligno sulfanato de sodio	65	kg.	1,00	65,00	1.950,00	23.400,00	0,27	0,27
Agua	200	kg.	0,01	2,00	60,00	720,00	0,01	0,83
Gluconato de Sodio	2	kg.	2,50	5,00	150,00	1.800,00	0,02	0,01
				-		-		
				-		-		
Total Costo Tanque de 240 kg. (se venden por peso)				72,00	2.160,00	\$ 25.920,00	0,30	
Tanque de 1090 kg (1000 lts)								
Ligno sulfanato de sodio	270,83	kg.	1,00	270,83	4.062,50	48.750,00	0,27	0,27
Agua	833,33	kg.	0,01	8,33	125,00	1.500,00	0,01	0,83
Gluconato de Sodio	8,33	kg.	2,50	20,83	312,50	3.750,00	0,02	0,01
				-	-	-		
				-	-	-		
Total Costo Tanque de 1090 kg. (se venden por peso)				300,00	4.500,00	\$ 54.000,00	0,30	
Total Materia Prima					6.660,00	\$ 79.920,00		

Fuente: Geovanna Silva y Flor Suquinagua

Cuadro 44. Detalle de costos variables

Concepto	Costo Mensual	COSTOS ANUALES				
		Año1	Año2	Año3	Año4	Año5
Total Materia Prima	6.660,00	79.920,00	83.916,00	88.111,80	92.517,39	97.143,26
TOTAL COSTOS VARIABLES		79.920,00	83.916,00	88.111,80	92.517,39	97.143,26

Fuente: Geovanna Silva y Flor Suquinagua

Cuadro 45. Detalle de costos fijos

DETALLE DE COSTOS FIJOS								
Concepto	Cant.	Costo Unitario	Costo Mensual	COSTOS ANUALES				
				Año1	Año2	Año3	Año4	Año5
Gastos Administrativos								
Sueldo Gerente	1	800,00	800,00	9.600,00	10.080,00	10.584,00	11.113,20	11.668,86
Sueldo Jefe de Producción y Calidad	1	700,00	700,00	8.400,00	8.820,00	9.261,00	9.724,05	10.210,25
Sueldo Asistente Administrativa	1	292,00	292,00	3.504,00	3.679,20	3.863,16	4.056,32	4.259,13
Sueldo Jefe Comercial	1	400,00	400,00	4.800,00	5.040,00	5.292,00	5.556,60	5.834,43
Sueldo Jefe Financiero	1	400,00	400,00	4.800,00	5.040,00	5.292,00	5.556,60	5.834,43
Sueldo Jefe de RR.HH.	1	400,00	400,00	4.800,00	5.040,00	5.292,00	5.556,60	5.834,43
Sueldo Vendedor	1	292,00	292,00	3.504,00	3.679,20	3.863,16	4.056,32	4.259,13
Sueldo Cobrador	1	292,00	292,00	3.504,00	3.679,20	3.863,16	4.056,32	4.259,13
Sueldo Analista Financiero	1	300,00	300,00	3.600,00	3.780,00	3.969,00	4.167,45	4.375,82
Sueldo Analista de Contabilidad	1	350,00	350,00	4.200,00	4.410,00	4.630,50	4.862,03	5.105,13
Sueldo Técnico Especialista	1	400,00	400,00	4.800,00	5.040,00	5.292,00	5.556,60	5.834,43
Sueldo Operario	1	292,00	292,00	3.504,00	3.679,20	3.863,16	4.056,32	4.259,13
Sueldo Bodeguero	1	292,00	292,00	3.504,00	3.679,20	3.863,16	4.056,32	4.259,13
Mantenimiento de maquinarias	2	30,00	60,00	720,00	756,00	793,80	833,49	875,16
Energía eléctrica	1	30,00	30,00	360,00	378,00	396,90	416,75	437,58
Agua	1	20,00	20,00	240,00	252,00	264,60	277,83	291,72
Suministros de Oficina			25,00	300,00	315,00	330,75	347,29	364,65
Teléfono			38,00	456,00	478,80	502,74	527,88	554,27
				-	-	-	-	-
Subtotal				\$ 64.596,00	\$ 67.825,80	\$ 71.217,09	\$ 74.777,94	\$ 78.516,84
Gastos de Ventas								
Mat. Aseo y limpieza	1	20,00	20,00	240,00	252,00	264,60	277,83	291,72
Publicidad			25,00	300,00	315,00	330,75	347,29	364,65
Subtotal				\$ 540,00	\$ 567,00	\$ 595,35	\$ 625,12	\$ 656,37
Total Costos Indirectos				\$ 65.136,00	\$ 68.392,80	\$ 71.812,44	\$ 75.403,06	\$ 79.173,22

Cuadro 46. Pronóstico de ventas

PRONÓSTICO DE VENTAS					
AÑO 1					
Detalle	Unid. Mensuales	Unid. Anuales	P.V.P	Ventas Mensuales	Ventas Anuales
Tanque de 240 kg (220 lts.)	25	300	160,80	4.020,00	48.240,00
Tanque de 1090 kg (1000 lts.)	10	120	730,30	7.303,00	87.636,00
Total Ingreso por Ventas	35	420	\$ 891,10	\$ 11.323,00	\$ 135.876,00
AÑO 2					
Detalle	Unid. Mensuales	Unid. Anuales	P.V.P	Ventas Mensuales	Ventas Anuales
Tanque de 240 kg (220 lts.)	30	360	167,23	5.016,96	60.203,52
Tanque de 1090 kg (1000 lts.)	15	180	759,51	11.392,68	136.712,16
Total Ingreso por Ventas	45	540	231,69	\$ 16.409,64	\$ 196.915,68
AÑO 3					
Detalle	Unid. Mensuales	Unid. Anuales	P.V.P	Ventas Mensuales	Ventas Anuales
Tanque de 240 kg (220 lts.)	35	420	173,92	6.087,24	73.046,94
Tanque de 1090 kg (1000 lts.)	18	216	789,89	14.218,06	170.616,78
Total Ingreso por Ventas	53	636	240,95	\$ 20.305,31	\$ 243.663,71
AÑO 4					
Detalle	Unid. Mensuales	Unid. Anuales	P.V.P	Ventas Mensuales	Ventas Anuales
Tanque de 240 kg (220 lts.)	40	480	182,62	7.304,69	87.656,33
Tanque de 1090 kg (1000 lts.)	23	276	829,39	19.075,90	228.910,84
Total Ingreso por Ventas	63	756	253,00	\$ 26.380,60	\$ 316.567,17
AÑO 5					
Detalle	Unid. Mensuales	Unid. Anuales	P.V.P	Ventas Mensuales	Ventas Anuales
Tanque de 240 kg (220 lts.)	45	540	191,75	8.628,67	103.544,03
Tanque de 1090 kg (1000 lts.)	25	300	870,86	21.771,41	261.256,94
Total Ingreso por Ventas	70	840	265,65	\$ 30.400,08	\$ 364.800,97

Fuente: Geovanna Silva y Flor Suquinagua

Cuadro 47. Resumen anual del pronóstico de ventas

Producto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
	P.V.P	P.V.P	P.V.P	P.V.P	P.V.P
Tanque de 240 kg (220 lts.)	160,80	167,23	173,92	182,62	191,75
Tanque de 1090 kg (1000 lts.)	730,30	759,51	789,89	829,39	870,86

Proyección de Ventas	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Tanque de 240 kg (220 lts.)	48.240,00	60.203,52	73.046,94	87.656,33	103.544,03
Tanque de 1090 kg (1000 lts.)	87.636,00	136.712,16	170.616,78	228.910,84	261.256,94
Proyección Anual	135.876,00	196.915,68	243.663,71	316.567,17	364.800,97

Fuente: Geovanna Silva y Flor Suquinagua

Cuadro 48. Estado de resultados

ESTADO DE RESULTADOS PRESTIONS S.A.					
	<u>Año 1</u>	<u>Año 2</u>	<u>Año 3</u>	<u>Año 4</u>	<u>Año 5</u>
<u>INGRESOS</u>					
Ingresos Operacionales					
Ventas	\$ 135.876,00	\$ 196.915,68	\$ 243.663,71	\$ 316.567,17	\$ 364.800,97
(-) Costo de Venta	\$ 79.920,00	\$ 83.916,00	\$ 88.111,80	\$ 92.517,39	\$ 97.143,26
Utilidad Bruta en Ventas	<u>55.956,00</u>	<u>112.999,68</u>	<u>155.551,91</u>	<u>224.049,78</u>	<u>267.657,71</u>
Costos Indirectos	65.136,00	68.392,80	71.812,44	75.403,06	79.173,22
_ Depreciación	12.642,67	12.642,67	12.642,66	11.576,00	11.576,00
_ Amortización	124,00	124,00	124,00	124,00	124,00
Utilidad Operacional	-21.946,67	31.840,21	70.972,81	136.946,71	176.784,50
<u>Gastos Financieros</u>	6.534,29	5.451,42	4.191,99	2.727,21	1.023,60
Utilidad antes de Impuestos	-28.480,96	26.388,79	66.780,82	134.219,50	175.760,90
(-) 15% Participación de Trabajadores		3.958,32	10.017,12	20.132,93	26.364,13
Utilidad antes del 22 % Impuestos		22.430,47	56.763,70	114.086,58	149.396,76
(-) 22% Impuesto a la Renta		4.934,70	12.488,01	25.099,05	32.867,29
Utilidad Neta	-	17.495,77	44.275,68	88.987,53	116.529,48

Fuente: Geovanna Silva y Flor Suquinagua

Cuadro 49. Balance general

PRESTIONS S.A.							
BALANCE GENERAL - PROYECTADO							
<i>Al 31 de Diciembre del 20xx</i>							
Activo	Años						
	<u>0</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	
<i>Activo Corriente</i>							
Caja - Bancos	0,00	-22.355,65	9.075,57	70.746,37	183.712,29	313.789,16	
Total Act. Cte.	0,00	-22.355,65	9.075,57	70.746,37	183.712,29	313.789,16	
<i>Activo Fijo</i>							
Propiedad, Planta y Equipo	65.022,50	65.022,50	65.022,50	65.022,50	65.022,50	65.022,50	
(-) Dep. Acumulada		12.642,67	25.285,34	37.928,00	49.504,00	61.080,00	
Total Act. Fijo	65.022,50	52.379,83	39.737,16	27.094,50	15.518,50	3.942,50	
<i>Otros Activos</i>							
Gastos de Constitución	620,00	620,00	620,00	620,00	620,00	620,00	
(-) Amortización Acumulada		124,00	248,00	372,00	496,00	620,00	
Total Otros Activos	620,00	496,00	372,00	248,00	124,00	0,00	
Total Activo	65.642,50	30.520,18	49.184,73	98.088,87	199.354,79	317.731,66	
Pasivo							
<i>Pasivo Corriente</i>							
22% Impuesto a la Renta		0,00	4.934,70	12.488,01	25.099,05	32.867,29	
15% Part. Trabajadores		0,00	3.958,32	10.017,12	20.132,93	26.364,13	
Total Pasivo Corriente		0,00	8.893,02	22.505,14	45.231,97	59.231,42	
<i>Pasivo Largo Plazo</i>							
Préstamo Bancario	45.949,75	39.308,39	31.584,16	22.600,50	12.152,06	0,00	
Total Pasivo	45.949,75	39.308,39	40.477,18	45.105,63	57.384,03	59.231,42	
Patrimonio							
Aporte Capital	19.692,75	19.692,75	19.692,75	19.692,75	19.692,75	19.692,75	
Utilidad del Ejercicio		-28.480,96	17.495,77	44.275,68	88.987,53	116.529,48	
Utilidad años anteriores			-28.480,96	-10.985,20	33.290,49	122.278,02	
Total Patrimonio	19.692,75	-8.788,21	8.707,55	52.983,24	141.970,77	258.500,24	
Total Pasivo + Patrimonio	65.642,50	30.520,18	49.184,73	98.088,87	199.354,79	317.731,66	

Fuente: Geovanna Silva y Flor Suquinagua

Cuadro 50. Flujo de caja

FLUJO DE CAJA PROYECTADO						
Detalle	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<u>Ingresos Operativos</u>	-					
Ventas		135.876,00	196.915,68	243.663,71	316.567,17	364.800,97
Total de Ingresos Operativos		135.876,00	196.915,68	243.663,71	316.567,17	364.800,97
<u>Egresos Operativos</u>						
Inversión inicial	65.642,50					
Gastos Administrativos		64.596,00	67.825,80	71.217,09	74.777,94	78.516,84
Gastos de Ventas		80.460,00	84.483,00	88.707,15	93.142,51	97.799,63
Pago participación empleados			0,00	3.958,32	10.017,12	20.132,93
Pago impuesto a la renta			0,00	4.934,70	12.488,01	25.099,05
Total Egresos Operativos	65.642,50	145.056,00	152.308,80	168.817,26	190.425,59	221.548,45
FLUJO DE CAJA OPERATIVO	-65.642,50	-9.180,00	44.606,88	74.846,45	126.141,58	143.252,52
<u>Ingreso No Operativo</u>	-					
Préstamo bancario	45.949,75					
Total Ingreso No Operativo	45.949,75					
<u>Egresos no Operativos</u>	-					
Inversiones						
Pago de capital		6.641,36	7.724,23	8.983,66	10.448,44	12.152,06
Pago de interés		6.534,29	5.451,42	4.191,99	2.727,21	1.023,60
Total Egresos no Operativos		13.175,65	13.175,65	13.175,65	13.175,65	13.175,65
FLUJO NO OPERATIVO	45.949,75	-13.175,65	-13.175,65	-13.175,65	-13.175,65	-13.175,65
FLUJO NETO	-19.692,75	-22.355,65	31.431,23	61.670,80	112.965,92	130.076,87
FLUJO ACUMULADO		-22.355,65	9.075,57	70.746,37	183.712,29	313.789,16

Fuente: Geovanna Silva y Flor Suquinagua

Cuadro 51. Ratios de liquidez

RATIOS DE LIQUIDEZ

$$\text{RAZÓN CORRIENTE} = \frac{\text{Activo Corriente}}{\text{Pasivo Corriente}}$$

AÑOS	1	2	3	4	5
RAZÓN CORRIENTE =	<u>-22.355,65</u>	<u>9.075,57</u>	<u>70.746,37</u>	<u>183.712,29</u>	<u>313.789,16</u>
	0,00	8.893,02	22.505,14	45.231,97	59.231,42
RAZÓN CORRIENTE =		1,02	3,14	4,06	5,30

CAPITAL DE TRABAJO = Activo Corriente - Pasivo Corriente

AÑOS	1	2	3	4	5
CAPITAL DE TRABAJO =	-\$ 22.355,65	\$ 182,55	\$ 48.241,23	\$ 138.480,32	\$ 254.557,74

$$\text{NIVEL DE ENDEUDAMIENTO} = \frac{\text{Total Pasivo}}{\text{Total Activo}}$$

AÑOS	1	2	3	4	5
NIVEL DE ENDEUDAMIENTO =	<u>39.308,39</u>	<u>40.477,18</u>	<u>45.105,63</u>	<u>57.384,03</u>	<u>59.231,42</u>
	30.520,18	49.184,73	98.088,87	199.354,79	317.731,66
NIVEL DE ENDEUDAMIENTO =	129%	82%	46%	29%	19%

Fuente: Geovanna Silva y Flor Suquinagua

Cuadro 52. Ratios de la gestión

RATIOS DE LA GESTIÓN					
ROTACIÓN DE ACTIVOS TOTALES =		<u>Ventas</u>			
		Act. Totales Brutos			
AÑOS	1	2	3	4	5
ROTACIÓN DE ACTIVOS TOTALES	<u>135.876,00</u>	<u>196.915,68</u>	<u>243.663,71</u>	<u>316.567,17</u>	<u>364.800,97</u>
	30.520,18	49.184,73	98.088,87	199.354,79	317.731,66
ROTACIÓN DE ACTIVOS TOTALES	4,45	4,00	2,48	1,59	1,15

Fuente: Geovanna Silva y Flor Suquinagua

Cuadro 53. Ratios de solvencia

RATIOS DE SOLVENCIA					
ESTRUCTURA DEL CAPITAL =		<u>Patrimonio</u>			
		Total de Activos			
AÑOS	1	2	3	4	5
ESTRUCTURA DEL CAPITAL	<u>-8.788,21</u>	<u>8.707,55</u>	<u>52.983,24</u>	<u>141.970,77</u>	<u>258.500,24</u>
	30.520,18	49.184,73	98.088,87	199.354,79	317.731,66
ESTRUCTURA DEL CAPITAL =	-29%	18%	54%	71%	81%

Fuente: Geovanna Silva y Flor Suquinagua

Cuadro 54. Ratios de rentabilidad

RATIOS DE RENTABILIDAD					
RENDIMIENTO SOBRE EL PATRIMONIO (ROE) =		<u>Utilidad Neta</u> Patrimonio			
AÑOS	1	2	3	4	5
RENDIMIENTO SOBRE EL PATRIMONIO =	-28.480,96	17.495,77	44.275,68	88.987,53	116.529,48
	-8.788,21	8.707,55	52.983,24	141.970,77	258.500,24
RENDIMIENTO SOBRE EL PATRIMONIO =	324%	201%	84%	63%	45%

RENDIMIENTO SOBRE LA INVERSIÓN (ROA) =		<u>Utilidad Neta</u> Activo Total			
AÑOS	1	2	3	4	5
RENDIMIENTO SOBRE LA INVERSIÓN	-28.480,96	17.495,77	44.275,68	88.987,53	116.529,48
=	30.520,18	49.184,73	98.088,87	199.354,79	317.731,66
RENDIMIENTO SOBRE LA INVERSIÓN	-93%	36%	45%	45%	37%
=					

MARGEN NETO DE UTILIDAD (ROS)=		<u>Utilidad Neta</u> Ventas Netas			
AÑOS	1	2	3	4	5
MARGEN OPERACIONAL DE UTILIDAD	-28.480,96	17.495,77	44.275,68	88.987,53	116.529,48
	135.876,00	196.915,68	243.663,71	316.567,17	364.800,97
MARGEN OPERACIONAL DE UTILIDAD	2%	9%	18%	28%	32%

Fuente: Geovanna Silva y Flor Suquinagua

Cuadro 55. Totales de razones financieras

RATIOS	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
RAZÓN CORRIENTE	0,00	1,02	3,14	4,06	5,30
CAPITAL DE TRABAJO	-\$ 22.355,65	\$ 182,55	\$ 48.241,23	\$ 138.480,32	\$ 254.557,74
NIVEL DE ENDEUDAMIENTO	129%	82%	46%	29%	19%
ROTACIÓN DE ACTIVOS TOTALES	4,45	4,00	2,48	1,59	1,15
ESTRUCTURA DEL CAPITAL	-29%	18%	54%	71%	81%
RENDIMIENTO SOBRE EL PATRIMONIO (ROE)	324%	201%	84%	63%	45%
RENDIMIENTO SOBRE LA INVERSIÓN (ROA)	-93%	36%	45%	45%	37%
MARGEN OPERACIONAL DE UTILIDAD (ROS)	2%	9%	18%	28%	32%

Fuente: Geovanna Silva y Flor Suquinagua

Cuadro 56. TIR-VAN

AÑOS	FLUJOS	
	NETO	OPERATIVO
0	-19.692,75	-65.642,50
1	-22.355,65	-9.180,00
2	31.431,23	44.606,88
3	61.670,80	74.846,45
4	112.965,92	126.141,58
5	130.076,87	143.252,52
TASA	16,00%	
TIR	90,33%	58,12%
VAN	\$ 148.224,89	\$ 314.024,93

Fuente: Geovanna Silva y Flor Suquinagua

Análisis Financiero

Mediante las razones financieras podemos interpretar adecuadamente el comportamiento operativo de la empresa, analizar la liquidez, la estructura del capital y solvencia, eficiencia en la actividad y rentabilidad producida con los recursos disponibles.

- **Razón Corriente:** Como podemos visualizar en un principio no existe liquidez debido al préstamo realizado para el inicio del negocio, pero conforme va disminuyendo la deuda a partir del segundo año nuestra liquidez se vuelve más sólida. Esto quiere decir, que la empresa se encuentra en capacidad para responder a sus obligaciones.
- **Capital de Trabajo:** En el primer año existe un desequilibrio patrimonial ya nuestros pasivos son mayores, pero en el siguiente año nuestros activos comienzan a tener más solvencia, los mismos que van aumentando constantemente año a año.
- **Nivel de Endeudamiento:** Podemos observar que en el primer año tenemos un 129% debido al préstamo realizado pero conforme pasan los años, nuestro nivel de endeudamiento disminuye y por lo tanto el margen de protección de los acreedores contra una disminución de los activos es alto.
- **Rotación de activos Totales:** Estos cada año van disminuyendo debido a que el valor de los activos cada vez es menos por su valor de depreciación y el volumen de las ventas es mayor en proporción a la inversión.

- **Estructura del Capital:** En el primer año donde se inicia el negocio la proporción grande es financiada por los acreedores, pero como podemos observar a medida que pasan los años estas son positivas y cada vez mayores; lo que indica que el rendimiento del capital invertido es mayor que los costos del mismo.
- **Rendimiento sobre el Patrimonio:** Vemos que en el primer año el rendimiento es alto ya que no se generaron ganancias, pero conforme pasan los años disminuyen ya que los ingresos tienden a duplicarse.
- **Rendimiento sobre la Inversión:** En el primer año no se genera una rentabilidad debido al préstamo que se realizó, pero los siguientes años estos tienden a aumentar, reflejando así la efectividad y eficiencia del uso y provecho de la inversión total.
- **Margen Operacional de Utilidad:** En el primer año de actividades vemos como la utilidad neta con respecto a las ventas nos genera un % muy bajo de rentabilidad, pero eso es algo que se podría esperar de un negocio que recién inicia actividades, pues al principio las ventas no serán muy altas, además de que se incurre en gastos de intereses por préstamos obtenidos y otros egresos los cuales hacen que nuestra rentabilidad neta disminuya, pero si nos fijamos a partir del segundo año debido al incremento de la utilidad neta, la rentabilidad de las ventas crece constantemente.

5.7.3 Impacto

La producción del aditivo **HORMI-RAP-FLU**, con base de ligno sultanato, proporciona un efecto impermeabilizante y plastificante, y al estar incluido con solventes de acción reductor de agua, permite bajar la relación A/C, produciendo como consecuencia de ello altas resistencias a todas las edades.

Beneficios

El aditivo **HORMI-RAP-FLU** puede utilizar, en todo tipo de hormigón y de manera especial en prefabricados, con mezclas de consistencia seca, para lo cual se requiere buena trabajabilidad y facilitar su colocación al ser sometidas al proceso vibro compactado.

Así mismo el Aditivo, actúa como impermeabilizante, siendo importante la graduación y combinación total de los agregados, con la cantidad suficiente de finos, para obtener el 1% óptimo mínimo de vacíos.

Recomendación importante: El exceso de finos produce segregación de agregados en la mezcla.

Como una característica relevante, debemos señalar que el aditivo actúa también: **Como un economizador de cemento.**

Debido a su efecto reductor de agua para las relaciones A/C constantes, reduce del 10 al 20% el agua de mezclado, incrementando sustancialmente la trabajabilidad, plasticidad y permeabilidad. De esta forma garantiza el incremento del 15 al 30% a las resistencias mecánicas, a la compresión y flexión a todas las edades.

Esto nos permite además reducir el costo del diseño del hormigón, aprobar los despachos de los productos elaborados a tempranas edades, dependiendo especialmente de su dosificación.

5.7.4 Cronograma

Cuadro 57. Cronograma

ACTIVIDADES		DURACION	MAYO		JUNIO					JULIO				
			S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10		
CAPITULO V - DE LA PROPUESTA			[Barra horizontal superior]											
1	PROPUESTA	5 días	[Barra horizontal superior]											
3	Buscar posible Tema	5 días	[Barra]											
4	FUNADAMENTACION	3 días		[Barra]										
5	Categorías conceptuales o términos de investigación	3 días		[Barra]										
6	JUSTIFICACION	5 días			[Barra]									
7	Análisis de la investigación y públicos objetivos	5 días			[Barra]									
8	Metodología, justificación e innovación del proyecto	5 días			[Barra]									
9	OBJETIVOS	5 días				[Barra]								
10	Objetivo General de la Propuesta	5 días				[Barra]								
11	Objetivos Específicos de la Propuesta	5 días				[Barra]								
12	UBICACIÓN	1 día					[Barra]							
13	FACTIBILIDAD	1 día						[Barra]						
14	Presentar el estudio de factibilidad	1 día						[Barra]						
15	DESCRIPCION DE LA PROPUESTA	25 días							[Barra]					
16	Diseño de la Misión y Visión	2 día					[Barra]							
17	Elaborar el Logotipo y Slogan	1 día						[Barra]						
18	Análisis FODA y Líneas Estratégicas	3 día						[Barra]						
19	Diseño del Organigrama y sus respectivas Funciones	3 día							[Barra]					
20	Actividades y Flujo gramas de procesos de la Propuesta	2 día								[Barra]				
21	Elaboración de los Recursos Financieros	5 día								[Barra]				
22	Elaboración del Análisis Financieros	5 día									[Barra]			
24	Impacto y Beneficios	1 día										[Barra]		
25	Cronograma de actividades	1 día											[Barra]	
26	Lineamiento para evaluar la propuesta	1 día												[Barra]
27	PRESENTACION DE LA TESIS	1 día												[Barra]
28	CORRECCION DE LOS ULTIMOS DETALLES	5 día												[Barra]
29	CONCLUSIONES	1 día												[Barra]
30	RECOMENDACIONES	1 día												[Barra]
31	BIBLIOGRAFIA	1 día												[Barra]
32	ANEXOS	1 día												[Barra]
33	PRESENTACION FINAL DE LA TESIS	1 día												[Barra]

5.7.5 Lineamiento para evaluar la propuesta

La Universidad Estatal de Milagro de la Unidad Académica de Ciencias Administrativas y Comerciales determinará mediante la sustentación la importancia del mismo y dará cabida para el desarrollo del proyecto.

Enfatizando que ponemos al servicio de los constructores un producto de buena calidad y a su vez su rentabilidad, en los diferentes aspectos.

CONCLUSIONES

De acuerdo a las encuestas y entrevistas realizadas en la ciudad de Milagro, se observó que existen varias oportunidades en el mercado de la construcción, ya que al momento de entregar casas y obras civiles se tardan mucho tiempo. Llegando a la conclusión de que la introducción de un aditivo químico no solo nos economizara, sino que nos ayudará a acelerar el proceso de fraguado, incluso en la elaboración de los prefabricados de hormigón para que estos a su vez tengan una constante rotación.

Su trayectoria ha sido larga y laboriosa, pero se ha llegado a la solución de disponer un paquete legal que garantice la eficacia de los agregados, la uniformidad en su elaboración y las prestaciones técnicas deseadas en cada caso. En estos últimos años, el hormigón se ha afianzado como el material lucrativo por excelencia.

Es difícil imaginar un puente, vía, canal, edificio que en alguno de sus componentes no posea el hormigón como material primordial para su construcción.

En el siglo XXI, queremos construir más alto, más resistente, más durable. El hormigón está contribuyendo constantemente a adquirir estas metas. Esto no hubiera sido viable sin el inapreciable apoyo de los aditivos.

El hormigón, hace 30 años tratados con algún tipo de aditivo no superaba el 10% del hormigón producido. Hoy en día, prácticamente el 95% de la producción se trata con algún tipo de aditivo.

Esto no habría sido posible sin los cambios producidos y la innovación constante a lo largo de los años, que brevemente se ha descrito anteriormente.

Y que en el futuro, los aditivos se racionalizarán más y más, serán objeto de un mayor estudio, y gracias a la evolución de las diferentes normativas que garanticen su calidad, alcanzarán un grado superior de confianza que redundará aún más en su consumo; también para aquellos que el porvenir irá deparando como soluciones nuevas a antiguos y permanentes dificultades de la tecnología presente y futura del hormigón.

RECOMENDACIONES

Las recomendaciones que a continuación se expone, están orientados a la correcta selección, al uso adecuado de agregados y aditivos que mejor comportamiento han rendido durante los ensayos efectuados. Los datos y gráficos que se incorpora son con fines didácticos, tratan de exponer de manera clara y sencilla el estudio realizado y sus resultados.

No está por demás recomendar que para todas las dosificaciones, se aplicare el aditivo HORMI-RAP-FLU reductor de agua y acelerador de fraguado; como el que propongo fabricar por cuanto cumple todas las normas y especificaciones de la ASTM, C494 Tipo A, esto ya que, según los análisis preliminares, resulta más ventajoso que el incremento del contenido de cemento para alcanzar un mismo nivel e inclusive, superar la resistencia, como se demuestra en las pruebas realizadas. Lo manifestado, sin perjuicio de realizar análisis respectivos fuera de planta.

De otra parte es de considerar que para las dosificaciones propuestas, en el proceso de producción, se requiere la aplicación y la implementación de un sistema o cronograma de control de calidad más minucioso, mediante el cual se determine su comportamiento y, a medida de sus resultados, realizar en forma gradual sus respectivos ajustes.

Se recomienda la utilización de granulometrías totales de los agregados, para la dosificación de los materiales, la misma que por experiencia, es la más adecuada para asegurar la calidad de las mezclas. Todas las especificaciones y normas a cumplir, tanto del hormigón como de los productos fabricados, se obtendrán con razonables contenidos de cemento en las mezclas, si se utiliza adecuadamente los agregados y aditivos aquí expuestos.

Respecto a los agregados

- ✓ El agregado fino de arena natural del río Chimbo por sus características de graduación y módulo de finura, es una de las más adecuadas y recomendadas para uso en mezclas de hormigón.
- ✓ El cemento utilizado en todos los ensayos y que es producido por la Cemento HOLCIN, ha demostrado que el comportamiento es satisfactorio y así se demuestra en sus resultados, por lo que ameritan su utilización en todos los procesos.

- ✓ Este componente de mezclado, debe cumplir todas las normas y especificaciones químicas que el caso requiere, para ser dosificadas en hormigones.

BIBLIOGRAFÍA DE INVESTIGACIÓN

SALIGER, Rudolf: *El hormigón armado*, Editorial Labor, Madrid, 1993.

SÁNCHEZ, Diego: *El concreto*, Central de Mezclas S.A., Bogotá, 1987.

VILLEGAS, Bernardo: *Cemento y hormigón*, Comité de la industria del cemento, ANDI, Bogotá, 1980.

SANDINO, Alejandro: *Materiales para estructuras*, Escuela Colombiana de Ingeniería, Bogotá, 1980.

SÁNCHEZ, Diego: *Manual de agregados naturales para concreto de peso normal*, Universidad de los Andes, CIFI, Bogotá, 1984.

COMITÉ A.C.I.-212: *Guía para el empleo de aditivos en el concreto*, Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, A.C., México, 1994.

SANDINO, Alejandro: *Necesidad y posibilidades del concreto de alta resistencia*, Seminario de Tecnología de Hormigón, A.C.I., Bogotá, Noviembre, 1991.

MINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO: *Plan indicativo de desarrollo de la industria del cemento*, Ministerio de Desarrollo, Bogotá, 1980.

MENA FERRER, Manuel: *Madurez y curado del concreto*, Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, A.C., Revista IMCYC, Vol.13 No.78, enero 1986.

SANDINO, Alejandro: *Central de mezclas*, S.A., Bogotá, 1986.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS: *Código colombiano de estructuras de concreto reforzado-Norma Icontec 2000*, ICONTEC, Bogotá, 1983.

SÁNCHEZ, Diego: *Manual de agregados pétreos naturales*, Universidad de los Andes, CIFI, Bogotá, 1984.

AMERICAN CONCRETE INSTITUTE-ACI 621: *Selección y uso de agregados para concreto*, notas Técnicas, No. 7, Instituto Colombiano de Productores de Cemento, Medellín.

GARCÍA, Juan: *Método para la dosificación de hormigones*, Comité de la Industria del Cemento de la Asociación Nacional de Industriales – ANDI, Medellín, 1998.

MADRID, Carlos: *Consideraciones sobre diseño de mezclas y control de calidad del concreto del cemento para pavimentos*, Notas Técnicas, No. 10, Instituto Colombiano de Productores de Cemento, Medellín.

POPOVICS, Sandor: *Efectos del árido sobre ciertas propiedades del hormigón de cemento portland*, Informaciones técnicas Sika, Bogotá.

MESA, Martha, NOVOA, Jaime: *Requerimientos de agua para concreto*, Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ingeniería, Bogotá, 1985.

MOLINA, Darío: *Manual de Dosificación de mezclas de concreto*, Instituto Colombiano de Productores de Cemento – ICPC.

JIMÉNEZ, Andrés, OSPINA, Rafael: *Madurez del Concreto de alta resistencia inicial*, Pontificia Universidad Javeriana – Facultad de Ingeniería, Bogotá, 1985.

COMITÉ ACI-201: *Durabilidad del concreto*, Instituto Mexicano del Cemento y Concreto, México, 1980.

SÁNCHEZ, Diego: *Sistema Integrado de diseño y dosificación de mezclas de hormigón utilizando el microcomputador*, VIII Congreso Iboamericano del Hormigón Premezclado, Madrid, España, junio de 1992.

SÁNCHEZ, Diego: *Análisis comparativo de tres cementos colombianos con dos aditivos de tipo polímero*, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá 1981.

GIAMMUSSO, Salvador: *Hormigón elaborad y Tecnología de los materiales*, Instituto del Cemento Portland Argentino, Buenos Aires, 1979.

BENÍTEZ, Pedro: “*Equipo para la producción de concreto*”, Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, *Revista IMCYC*, Vol.21, No. 149, Septiembre de 1983.

CEVALLOS, Pedro: *Desarrollo de un plan de negocios para el inicio de operaciones de la empresa Hormival, que se dedicará a la producción y comercialización de hormigón premezclado en la ciudad de Quito*, <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/3246>, extraído el 05 de mayo de 2012.

CORREA, María: *Análisis comparativo económico estructural entre sistemas constructivos tradicionales y un sistema alternativo liviano*, <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/4538>, extraído el 21 de julio de 2012.

CASTELLANOS, María: *Plan de negocios de la producción de hormigón*, <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/2877>, extraído el 23 de abril de 2012.

INSTITUTO DE CIENCIA DE LA CONSTRUCCIÓN EDUARDO TOROJA: *Materiales de construcción*, <http://materconstrucc.revistas.csic.es>, extraído el 09 de abril de 2012.

ROMO, Marcelo: *Diseño y fabricación de hormigones*, <http://publiespe.espe.edu.ec/librosvirtuales/hormigon/temas-de-hormigon-armado/hormigon02.pdf>, extraído el 07 de marzo de 2012.

CIVILGEEK: *Los aditivos para hormigón, mortero y pastas*, <http://civilgeeks.com/2010/11/04/los-aditivos-para-hormigon-mortero-y-pastas/>, extraído el 20 de junio de 2012.

ASTM C1017/C1017M – 07: *Especificación Normalizada para Aditivos Químicos para Uso en la Producción de Concreto Fluido*, <http://www.astm.org/Standards/C1017C1017M-SP.htm>, extraído el 17 de mayo de 2012.

CIVILGEEK: *Aditivos para el concreto*, <http://civilgeeks.com/2011/03/18/aditivos-para-el-concreto/>, extraído el 15 de julio de 2012.

PULLAGUARI, Ángela: *Diseño de bloques en base a Polietileno-Tereftalato*, Tesis de grado para optar el título de Tecnóloga en Administración de Proyectos de Construcción, Escuela de Formación de Tecnólogos, Escuela Politécnica Nacional, Quito, Enero 2010.

AROCHE HERNANDEZ & ASOCIADOS: *Registro de patentes*, <http://www.arochehernandez.com/patentes.htm>, extraído el 14 de julio de 2012.

LAFARGE: *Áridos y hormigones*, http://www.lafarge.com.es/wps/portal/es/3_A_2_4-Glosario_de_terminos, extraído el 10 de julio de 2012.

ANEXOS

Anexo1. Entrevista

- 1) **¿Qué beneficios traería para su empresa el entregar sus proyectos antes del tiempo especificado?**

- 2) **¿Tiene conocimientos acerca de procesos que permitan acelerar el fraguado sin perder la consistencia que debe poseer la construcción que se realiza?**

- 3) **¿Cuáles son los puntos débiles con los que se encuentra hoy la construcción prefabricada?**

- 4) **¿Qué opina usted sobre los agregados existentes en el mercado para la construcción?**

- 5) **¿Ha surgido problemas sociales en la producción de los prefabricados de hormigón con respecto al medio ambiente?**

Anexo 2. Encuesta

1) ¿En qué variación de tiempo aceptaría usted que pueda demorar el fraguado de una losa?

28 días 10 días 15 días

2) ¿Qué impacto cree usted que tendría la introducción de un aditivo para acelerar el proceso de fraguado?

Buena Mala Excelente

3) ¿Si existiera un producto que acelere el proceso de una construcción lo usaría?

SI NO

4) ¿Qué piensa usted que ocasione la demora de un prefabricado de hormigón que afectaría?

Retraso en las obras

Construcciones Inconclusas

Clientes Insatisfechos

5) Considera usted importante la calidad de los prefabricados de hormigón, por que como resultado tendremos....

Edificaciones resistentes Construcciones viales duraderas

6) ¿Al comprar un prefabricado de hormigón que aspectos evalúa?

Calidad Diseño Costos

7) ¿Al constar con un stock de materiales que resultados se obtendrían?

Entrega inmediata de prefabricados Rotación de inventarios

Obras a tiempo

8) ¿Qué porcentaje de nivel de confianza le daría usted a los productos prefabricados que se elaboran para las construcciones de obras civiles?

1%-25% 26%-50%

51%-75% 76%-100%

Cuadro 58. Anexo 3: formulación, objetivos e hipótesis

Formulación/ sistematización	Objetivo general/ específico	Hipótesis general/ específicas
<p>Formulación</p> <p>¿De qué manera se podría acelerar el proceso de fraguado en la elaboración de los productos prefabricados de hormigón y de las diferentes obras de construcción?</p>	<p>Realizar un estudio sobre los procesos que se llevan a cabo en la construcción, prefabricación de hormigón y todos los productos a fines del mismo. Mediante encuestas, análisis de costos y tiempos, con el objeto de producir, tan económicamente como sea posible, un hormigón con un mínimo de ciertas propiedades. Para que las obras se entreguen en el menor tiempo posible, obteniendo una rentabilidad, calidad y que superen todas las expectativas de los constructores.</p>	<p>El uso de un aditivo permitirá una velocidad en el fraguado de los productos prefabricados y construcciones de obras civiles.</p>
<p>Sistematización</p> <p>¿Cómo podríamos reducir la utilización de la materia prima a mínimos de ciertas propiedades?</p> <p>¿Cómo se podrá disponer de mayor espacio físico utilizado en stock por los productos elaborados y la materia prima?</p> <p>¿De qué manera prevería que exista escasez de uno de los productos de materia prima para la mezcla del hormigón?</p>	<p>Identificar las causas del uso excesivo e inadecuado de materia prima en los procesos de prefabricados de hormigón y las construcciones civiles.</p> <p>Conocer el espacio físico utilizado para los productos y las razones por lo que los productos no tienen una mayor rotación.</p> <p>Verificar si existe una constante familiarización y abastecimiento de los productos especializados y utilizados para los prefabricados de hormigón.</p>	<p>El diseño de una mezcla de hormigón optimizando los materiales empleados, logrará reducir los costos de hormigón.</p> <p>La introducción de un producto químico, permitirá la entrega inmediata de los prefabricados de hormigón y la rotación constante de inventarios (materia prima).</p> <p>El poseer un constante control de elementos o materiales utilizados en la producción, evitará la escasez de los productos afines y a su vez cubrir con la demanda de los pedidos.</p>

Fuente: Geovanna Silva y Flor Suquinagua

Anexo 4. Expediente de Empresas constructoras de Milagro

ORGANICPROD S.A.					
Información general	Actos Jurídicos	Administradores Actuales	Administradores Anteriores	Cambios de Administradores	Información Anual
Expediente:	118492	RUC:	0992394846001	Fecha de Constitución:	12/10/2004
Plazo Social:	12/10/2054	Tipo de Compañía:	ANÓNIMA	Nacionalidad:	ECUADOR
Oficina de Control:	GUAYAQUIL	Situación Legal:	ACTIVA	Correo Electrónico:	
Provincia:	GUAYAS	Cantón:	MILAGRO	Ciudad:	MILAGRO
Calle:	VARGAS TORRES	Número:		Intersección:	OLMEDO
Piso:		Edificio:	DIAGONAL A LA DEFENSA CIVIL	Barrio:	
Telefono:	2710617	Fax:			
Capital Suscrito:	800.00	Capital Autorizado:	1,600.00	Valor x Accion:	1.00
CIU:	F4290.92	Objeto Social:	ACTIVIDADES DE CONSTRUCCION DE CANCHAS DEPORTIVAS		

Figura 47. Expediente de la empresa ORGANICPROD S.A.

CONSVICSACORP S.A.					
Información general	Actos Jurídicos	Administradores Actuales	Administradores Anteriores	Cambios de Administradores	Información Anual
Expediente:	97881	En esta sección se presenta el listado de los Administradores actuales de la Compañía		Fecha de Constitución:	29/11/2010
Plazo Social:	29/11/2060	Tipo de Compañía:	ANÓNIMA	Nacionalidad:	ECUADOR
Oficina de Control:	GUAYAQUIL	Situación Legal:	ACTIVA	Correo Electrónico:	
Provincia:	GUAYAS	Cantón:	MILAGRO	Ciudad:	MILAGRO
Calle:	AV. LOS CIRIJOS	Número:	SN	Intersección:	
Piso:		Edificio:		Barrio:	
Telefono:	042973794	Fax:			
Capital Suscrito:	800.00	Capital Autorizado:	1,600.00	Valor x Accion:	1.00
CIU:	F4100.10	Objeto Social:	Art 2.- a) Construcción, planificación, supervisión, fiscalización de obras arquitectónicas y urbanísticas		

Figura 48. Expediente de la empresa CONSVICSACORP S.A.

CONSTRUCTORA GARCIA S.A. CONSTRUGAR

Información general	Actos Jurídicos	Administradores Actuales	Administradores Anteriores	Cambios de Administradores	Información Anual
Expediente:	131363	RUC:	0992571969001	Fecha de Constitución:	02/07/2008
Plazo Social:	02/07/2108	Tipo de Compañía:	ANÓNIMA	Nacionalidad:	ECUADOR
Oficina de Control:	GUAYAQUIL	Situación Legal:	ACTIVA	Correo Electrónico:	
Provincia:	GUAYAS	Cantón:	MILAGRO	Ciudad:	MILAGRO
Calle:	V.E. ESTRADA	Número:		Intersección:	JAIME ROLDOS
Piso:		Edificio:		Barrio:	REF: DIAGONAL COLEGIO TEC. MILAGRO
Telefono:		Fax:			
Capital Suscrito:	800.00	Capital Autorizado:	1,600.00	Valor x Accion:	1.00
CIU:	F4100.10	Objeto Social:	Construccion de toda clase de viviendas familiares o unifamiliares, edificios , centros comerciales, etc.		

Figura 49. Expediente de la empresa CONSTRUGAR S.A.

INSILIM S.A.

Información general	Actos Jurídicos	Administradores Actuales	Administradores Anteriores	Cambios de Administradores	Información Anual
Expediente:	118095	RUC:	0992389303001	Fecha de Constitución:	22/12/2004
Plazo Social:	22/12/2054	Tipo de Compañía:	ANÓNIMA	Nacionalidad:	ECUADOR
Oficina de Control:	GUAYAQUIL	Situación Legal:	ACTIVA	Correo Electrónico:	
Provincia:	GUAYAS	Cantón:	MILAGRO	Ciudad:	MILAGRO
Calle:	RUMIÑAHUI	Número:	107	Intersección:	E/ CALDERON Y GUAYAQUIL
Piso:		Edificio:		Barrio:	
Telefono:	042977539	Fax:	042977764		
Capital Suscrito:	800.00	Capital Autorizado:	1,600.00	Valor x Accion:	1.00
CIU:	F4100.10	Objeto Social:	Se dedicara a la asesoria, diseño, construccion, montaje, mantenimiento y fiscalizacion de obras mecanicas, civiles, electricas y electronicas...		

Figura 50. Expediente de la empresa INSILIM S.A.

MIRACLE CITY CONSTRUCTIONS S.A. MICICONSA

Información general	Actos Jurídicos	Administradores Actuales	Administradores Anteriores	Cambios de Administradores	Información Anual
Expediente:	124608	RUC:	0992479639001	Fecha de Constitución:	02/10/2006
Plazo Social:	02/10/2056	Tipo de Compañía:	ANÓNIMA	Nacionalidad:	ECUADOR
Oficina de Control:	GUAYAQUIL	Situación Legal:	ACTIVA	Correo Electrónico:	
Provincia:	GUAYAS	Cantón:	MILAGRO	Ciudad:	MILAGRO
Calle:	RIO PALORA (CIUDAD DE MILAGRO)	Número:	419	Intersección:	AV. MARAÑÓN
Piso:		Edificio:		Barrio:	
Telefono:	099877995	Fax:			
Capital Suscrito:	800.00	Capital Autorizado:	1,600.00	Valor x Accion:	1.00
CIU:	F4100.10	Objeto Social:	SE DEDICARA AL DISEÑO, CONSTRUCCION Y FISCALIZACION DE VIVIENDAS, EDIFICIOS, CONDOMINIOS, CENTROS COMERCIALES, INDUSTRIALES Y RESIDENCIALES...		

Figura 51. Expediente de la empresa MICICON S.A.

CONSTRUCCION INDUSTRIAL MECANICA S,A, CONSINDMECSA

Información general	Actos Jurídicos	Administradores Actuales	Administradores Anteriores	Cambios de Administradores	Información Anual
Expediente:	62161	RUC:	0992679905001	Fecha de Constitución:	21/07/2010
Plazo Social:	21/07/2060	Tipo de Compañía:	ANÓNIMA	Nacionalidad:	ECUADOR
Oficina de Control:	GUAYAQUIL	Situación Legal:	ACTIVA	Correo Electrónico:	
Provincia:	GUAYAS	Cantón:	MILAGRO	Ciudad:	MILAGRO
Calle:	PEDRO CARBO	Número:		Intersección:	E/ ANTEPARA Y GUAYAQUIL
Piso:		Edificio:		Barrio:	
Telefono:	097467248	Fax:	042975709		
Capital Suscrito:	800.00	Capital Autorizado:	1,600.00	Valor x Accion:	1.00
CIU:	F4100.10	Objeto Social:	Art. 3º.- Podrá dedicarse a la construcción de toda clase de viviendas familiares o unifamiliares, construcción de toda clase de edificios, centros comerciales...etc.		

Figura 52. Expediente de la empresa CONSINDMEC S.A.

MCFLY MCSA S.A.

Información general	Actos Jurídicos	Administradores Actuales	Administradores Anteriores	Cambios de Administradores	Información Anual
Expediente:	29828	RUC:	0992665971001	Fecha de Constitución:	08/01/2009
Plazo Social:	08/01/2059	Tipo de Compañía:	ANÓNIMA	Nacionalidad:	ECUADOR
Oficina de Control:	GUAYAQUIL	Situación Legal:	ACTIVA	Correo Electrónico:	
Provincia:	GUAYAS	Cantón:	MILAGRO	Ciudad:	MILAGRO
Calle:	FLORIDA	Número:	S/N	Intersección:	MANUEL IDROVO
Piso:		Edificio:		Barrio:	LAS MERCEDES
Telefono:	042976349	Fax:			
Capital Suscrito:	1,000.00	Capital Autorizado:	2,000.00	Valor x Accion:	1.00
CIU:	F4100.10	Objeto Social:	A la construccion y comercialización de toda clase de viviendas familiares o unifamiliares...		

Figura 53. Expediente de la empresa MCFLYMCSA S.A.

MAJACSA S.A.

Información general	Actos Jurídicos	Administradores Actuales	Administradores Anteriores	Cambios de Administradores	Información Anual
Expediente:	97932	RUC:		Fecha de Constitución:	29/11/2010
Plazo Social:	29/11/2060	Tipo de Compañía:	ANÓNIMA	Nacionalidad:	ECUADOR
Oficina de Control:	GUAYAQUIL	Situación Legal:	ACTIVA	Correo Electrónico:	
Provincia:	GUAYAS	Cantón:	MILAGRO	Ciudad:	MILAGRO
Calle:	URB. QUINTA PATRICIA	Número:	V: 14	Intersección:	SL: 16A
Piso:		Edificio:		Barrio:	
Telefono:		Fax:			
Capital Suscrito:	800.00	Capital Autorizado:	1,600.00	Valor x Accion:	1.00
CIU:	F4100.10	Objeto Social:	Art 2.- b) Construcción, planificación, supervisión, fiscalización de obras arquitectónicas y urbanísticas		

Figura 54. Expediente de la empresa MAJACSA S.A.

EGDCORP S.A.

Información general	Actos Jurídicos	Administradores Actuales	Administradores Anteriores	Cambios de Administradores	Información Anual	
Expediente:	118092		RUC:	0992389494001	Fecha de Constitución:	12/01/2005
Plazo Social:	12/01/2055		Tipo de Compañía:	ANÓNIMA	Nacionalidad:	ECUADOR
Oficina de Control:	GUAYAQUIL		Situación Legal:	ACTIVA	Correo Electrónico:	
Provincia:	GUAYAS		Cantón:	MILAGRO	Ciudad:	MILAGRO
Calle:	AV. DE LAS AMERICAS		Número:	102	Intersección:	ESMERALDAS
Piso:			Edificio:		Barrio:	
Telefono:	042970255		Fax:			
Capital Suscrito:	800.00		Capital Autorizado:	1,600.00	Valor x Accion:	1.00
CIU:	F4210.11	Objeto Social:	LA COMPAÑIA SE DEDICARA A LAS ACTIVIDADES DE CONSTRUCCION ...			

Figura 55. Expediente de la empresa EGDCORP S.A.

OCVAL CONSTRUCCIONES S.A.

Información general	Actos Jurídicos	Administradores Actuales	Administradores Anteriores	Cambios de Administradores	Información Anual	
Expediente:	131890		RUC:	0992583703001	Fecha de Constitución:	01/08/2008
Plazo Social:	01/08/2058		Tipo de Compañía:	ANÓNIMA	Nacionalidad:	ECUADOR
Oficina de Control:	GUAYAQUIL		Situación Legal:	ACTIVA	Correo Electrónico:	
Provincia:	GUAYAS		Cantón:	MILAGRO	Ciudad:	MILAGRO
Calle:	AV. DE LAS AMERCAS		Número:		Intersección:	ESMERALDAS
Piso:			Edificio:		Barrio:	
Telefono:			Fax:			
Capital Suscrito:	800.00		Capital Autorizado:	1,600.00	Valor x Accion:	1.00
CIU:	F4210.11	Objeto Social:	SE DEDICARÁ A CONSTRUCCIONES DE SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO, PUENTES, VÍAS EN LO CONCERNIENTE A TODO LO QUE ES OBRE CIVIL.			

Figura 56. Expediente de la empresa OCVAL CONSTRUCCIONES S.A.

CONSTRUMIL S.A.					
Información general	Actos Jurídicos	Administradores Actuales	Administradores Anteriores	Cambios de Administradores	Información Anual
Expediente:	142861	RUC:	0992737301001	Fecha de Constitución:	10/11/2011
Plazo Social:	10/11/2036	Tipo de Compañía:	ANÓNIMA	Nacionalidad:	ECUADOR
Oficina de Control:	GUAYAQUIL	Situación Legal:	ACTIVA	Correo Electrónico:	
Provincia:	GUAYAS	Cantón:	MILAGRO	Ciudad:	MILAGRO
Calle:	AROSEMENA	Número:	109	Intersección:	ENTRE AMBATO Y AZOGUES
Piso:	A	Edificio:	REF/ ATRAS DE RADIO LA VOZ DE MILAGRO	Barrio:	
Telefono:	081509645	Fax:			
Capital Suscrito:	800.00	Capital Autorizado:	1,600.00	Valor x Accion:	1.00
CIUU:	F4210.12	Objeto Social:	ART.2.- A LA CONSTRUCCIÓN, REPARACIÓN, REMODELACIÓN Y DECORACIÓN DE TODA CLASE DE OBRAS CIVILES....		

Figura 57. Expediente de la empresa CONSTRUMIL S.A.

SERVICEMANIA S.A.					
Información general	Actos Jurídicos	Administradores Actuales	Administradores Anteriores	Cambios de Administradores	Información Anual
Expediente:	129609	RUC:	0992546069001	Fecha de Constitución:	17/01/2008
Plazo Social:	17/01/2108	Tipo de Compañía:	ANÓNIMA	Nacionalidad:	ECUADOR
Oficina de Control:	GUAYAQUIL	Situación Legal:	ACTIVA	Correo Electrónico:	
Provincia:	GUAYAS	Cantón:	MILAGRO	Ciudad:	MILAGRO
Calle:	MEXICO	Número:		Intersección:	VENEZUELA Y PANAMA
Piso:	3	Edificio:		Barrio:	
Telefono:	042973979	Fax:			
Capital Suscrito:	1,000.00	Capital Autorizado:	2,000.00	Valor x Accion:	1.00
CIUU:	F4220.11	Objeto Social:	LA COMPAÑIA SE DEDICARA A LA CONSTRUCCION DE OBRAS CIVILES EN GENERAL		

Figura 58. Expediente de la empresa SERVICEMANIA S.A.

OBRASPRIVA S.A.

Información general	Actos Jurídicos	Administradores Actuales	Administradores Anteriores	Cambios de Administradores	Información Anual
Expediente:	63154	RUC:	0992685433001	Fecha de Constitución:	27/09/2010
Plazo Social:	27/09/2060	Tipo de Compañía:	ANÓNIMA	Nacionalidad:	ECUADOR
Oficina de Control:	GUAYAQUIL	Situación Legal:	ACTIVA	Correo Electrónico:	
Provincia:	GUAYAS	Cantón:	MILAGRO	Ciudad:	MILAGRO
Calle:	CALDERON	Número:	312	Intersección:	E/ BOLIVAR Y PREDO CARBO
Piso:	1	Edificio:		Barrio:	
Telefono:	042710359	Fax:			
Capital Suscrito:	800.00	Capital Autorizado:	1,600.00	Valor x Accion:	1.00
CIU:	F4210.12	Objeto Social:	Art.3) a la construcción de toda clase de obras civiles.		

Figura 59. Expediente de la empresa OBRASPRIVA S.A.

USEFUL S.A.

Información general	Actos Jurídicos	Administradores Actuales	Administradores Anteriores	Cambios de Administradores	Información Anual
Expediente:	122114	RUC:	0992443707001	Fecha de Constitución:	10/02/2006
Plazo Social:	10/02/2056	Tipo de Compañía:	ANÓNIMA	Nacionalidad:	ECUADOR
Oficina de Control:	GUAYAQUIL	Situación Legal:	ACTIVA	Correo Electrónico:	
Provincia:	GUAYAS	Cantón:	MILAGRO	Ciudad:	MILAGRO
Calle:	AV. 17 DE SEPTIEMBRE	Número:	1101	Intersección:	AV. COLON
Piso:		Edificio:		Barrio:	
Telefono:	090521447	Fax:	092592129		
Capital Suscrito:	180,800.00	Capital Autorizado:	361,600.00	Valor x Accion:	1.00
CIU:	F4100.10	Objeto Social:	construcciones		

Figura 60. Expediente de la empresa USEFUL S.A.

D'LAOCH S.A.

Información general	Actos Jurídicos	Administradores Actuales	Administradores Anteriores	Cambios de Administradores	Información Anual
Expediente:	61559	RUC:	0992676701001	Fecha de Constitución:	07/07/2010
Plazo Social:	07/07/2060	Tipo de Compañía:	ANÓNIMA	Nacionalidad:	ECUADOR
Oficina de Control:	GUAYAQUIL	Situación Legal:	ACTIVA	Correo Electrónico:	
Provincia:	GUAYAS	Cantón:	MILAGRO	Ciudad:	MILAGRO
Calle:	BRASIL	Número:	121	Intersección:	CDLA. SAN FRANCISCO, AV. ECUADOR
Piso:		Edificio:		Barrio:	
Telefono:	042973046	Fax:			
Capital Suscrito:	2,000.00	Capital Autorizado:	4,000.00	Valor x Accion:	1.00
CIU:	F4220.11	Objeto Social:	Construcción de obras de ingeniería civil como: la construcción de toda clase de viviendas familiares o unifamiliares, edificios, centros comerciales, condominios, mercados, urbanizaciones residenciales.		

Figura 61. Expediente de la empresa D'LAOCH S.A.

TECNISOLIDA S.A.

Información general	Actos Jurídicos	Administradores Actuales	Administradores Anteriores	Cambios de Administradores	Información Anual
Expediente:	129932	RUC:	0992552271001	Fecha de Constitución:	28/01/2008
Plazo Social:	28/01/2108	Tipo de Compañía:	ANÓNIMA	Nacionalidad:	ECUADOR
Oficina de Control:	GUAYAQUIL	Situación Legal:	ACTIVA	Correo Electrónico:	
Provincia:	GUAYAS	Cantón:	MILAGRO	Ciudad:	MILAGRO
Calle:	MEXICO	Número:		Intersección:	VENEZUELA Y PANAMA
Piso:		Edificio:	CARDENAS	Barrio:	
Telefono:	042710874	Fax:			
Capital Suscrito:	1,000.00	Capital Autorizado:	2,000.00	Valor x Accion:	1.00
CIU:	F4220.11	Objeto Social:	A la construcción, diseño, planificación, supervisión y fiscalización de cualquier clase de obras civiles, arquitectónicas y urbanísticas.		

Figura 62. Expediente de la empresa TECNISOLIDA S.A.

ALUMACONCRET S.A.					
Información general	Actos Jurídicos	Administradores Actuales	Administradores Anteriores	Cambios de Administradores	Información Anual
Expediente:	135004	RUC:	0992630310001	Fecha de Constitución:	28/07/2009
Plazo Social:	28/07/2109	Tipo de Compañía:	ANÓNIMA	Nacionalidad:	ECUADOR
Oficina de Control:	GUAYAQUIL	Situación Legal:	INACTIVA	Correo Electrónico:	
Provincia:	GUAYAS	Cantón:	MILAGRO	Ciudad:	MILAGRO
Calle:	PRIMERA	Número:	S/N	Intersección:	
Piso:		Edificio:		Barrio:	CDLA. LOS HELECHOS
Telefono:	2971287	Fax:			
Capital Suscrito:	1,000.00	Capital Autorizado:	2,000.00	Valor x Accion:	1.00
CIU:	F4210.11	Objeto Social:	Art. 2º.- Dedicarse a la construcción de toda clase de obras civiles, como carreteras, puentes, aeropuertos, terminales terrestres, puertos....etc.		
		Actividad Económica:			

Figura 63. Expediente de la empresa ALUMACONCRET S.A.

CONSTRUAGRO S.A.					
Información general	Actos Jurídicos	Administradores Actuales	Administradores Anteriores	Cambios de Administradores	Información Anual
Expediente:	118105	RUC:	0992389192001	Fecha de Constitución:	10/02/2005
Plazo Social:	10/02/2055	Tipo de Compañía:	ANÓNIMA	Nacionalidad:	ECUADOR
Oficina de Control:	GUAYAQUIL	Situación Legal:	ACTIVA	Correo Electrónico:	
Provincia:	GUAYAS	Cantón:	MILAGRO	Ciudad:	MILAGRO
Calle:	AV. 17 DE SEPTIEMBRE	Número:		Intersección:	CAÑAR
Piso:	PB	Edificio:	FRENTE PASEO SHOPPING MILAGRO	Barrio:	
Telefono:	2974577	Fax:	042973922		
Capital Suscrito:	800.00	Capital Autorizado:	1,600.00	Valor x Accion:	1.00
CIU:	F4312.01	Objeto Social:	Artículo 2do.- a) El diseño, construcción, planificación, supervisión y fiscalización de cualquier clase de obras arquitectónicas y urbanísticas, y civiles...		

Figura 64. Expediente de la empresa CONSTRUAGRO S.A.

PALCED CONSTRUCCIONES S.A.					
Información general	Actos Jurídicos	Administradores Actuales	Administradores Anteriores	Cambios de Administradores	Información Anual
Expediente:	64105	RUC:		Fecha de Constitución:	06/10/2010
Plazo Social:	06/10/2060	Tipo de Compañía:	ANÓNIMA	Nacionalidad:	ECUADOR
Oficina de Control:	GUAYAQUIL	Situación Legal:	ACTIVA	Correo Electrónico:	
Provincia:	GUAYAS	Cantón:	MILAGRO	Ciudad:	MILAGRO
Calle:	RIOBAMBA	Número:		Intersección:	ISIDRO AYORA
Piso:		Edificio:		Barrio:	
Telefono:	094380198	Fax:			
Capital Suscrito:	800.00	Capital Autorizado:	1,600.00	Valor x Accion:	1.00
CIIU:	F4210.11	Objeto Social:	La compañía se dedicara a la ingeniería, diseño y construcción de obras civiles en general.		

Figura 65. Expediente de la empresa PALCED CONSTRUCCIONES S.A.

CONSTRUCTORA CORONEL PARRA HERMANOS S.A.					
Información general	Actos Jurídicos	Administradores Actuales	Administradores Anteriores	Cambios de Administradores	Información Anual
Expediente:	106880	RUC:	0992228814001	Fecha de Constitución:	11/12/2001
Plazo Social:	11/12/2051	Tipo de Compañía:	ANÓNIMA	Nacionalidad:	ECUADOR
Oficina de Control:	GUAYAQUIL	Situación Legal:	INACTIVA	Correo Electrónico:	
Provincia:	GUAYAS	Cantón:	MILAGRO	Ciudad:	MILAGRO
Calle:	MANABI	Número:	S/N	Intersección:	ORIENTE - GUAYAS
Piso:		Edificio:	A UNA CUADRA DE LA TIENDA NIÑA MELI	Barrio:	
Telefono:	2524189	Fax:	2524189		
Capital Suscrito:	800.00	Capital Autorizado:	1,600.00	Valor x Accion:	1.00
CIIU:	F4210.11	Objeto Social:	CONSTRUCCION DE CAMINOS, PUENTES, AEROPUERTOS, OBRAS PUBLICAS EN GENERAL, PAVIMENTOS DE ACERAS ETC.		

Figura 66. Expediente de la empresa CONSTRUCTORA CORONEL PARRA HERMANOS S.A.