



UNIVERSIDAD ESTATAL DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS

“Estudio de Factibilidad para la Elaboración de Pegantes Cerámicos”

**Tesis previa a la
Obtención del título de
Ingeniero Químico**

DIRECTOR:

Dr. Giordano Torres Córdova, MBA.

AUTOR:

Italo Armando Orellana Mendieta

CUENCA – ECUADOR

2010



“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA ELABORACIÓN DE PEGANTES CERÁMICOS”

DIRIGIDO POR:

Giordano Torres Córdova

Doctor en Química Industrial
Máster en Administración de Empresas
Docente de la Universidad de Cuenca

AUTOR:

Italo Orellana Mendieta.

Egresado de la Escuela de Ingeniería Química
Facultad de Ciencias Químicas de la
Universidad de Cuenca.



Agradecimiento

Quiero dejar constancia de mi más sincero agradecimiento al Dr. Giordano Torres, Director de la presente Tesis por su ayuda incondicional; de igual manera al Ing. Esteban Coronel por su consejo y apoyo constante.

A todas y cada una de las personas que me brindaron su ayuda desinteresada para poder llegar a la culminación de la presente tesis.



Dedicatoria

A Dios, por ser mi protector y mi guía, además de ser quien nos provee de toda inteligencia y sabiduría, esta Tesis es un modesto presente para los autores de mis días, a mi Madre Rosa María todo mi amor y gratitud, gracias por tu dedicación durante todas las etapas de mi vida, a mi Padre José Orellana gracias por depositar en mí tu fe y confianza.

Un infinito agradecimiento a toda mi familia en especial a mis queridos hermanos Leonel, Maritza y Liliana mis compañeros inseparables de toda la vida, cómplices de todos mis logros y éxitos.



ÍNDICE GENERAL

Agradecimiento.....	3
Dedicatoria.....	4
Índice de Contenidos.....	5
Índice de Figuras.....	7
Responsabilidad de Autor.....	9
Derechos de Autor.....	10
CAPITULO 1.....	11
MARCO TEÓRICO.....	12
CAPITULO 2.....	30
PEGANTES CERÁMICOS.....	31
2.1INTRODUCCIÓN.....	31
2.2RESUMEN EJECUTIVO.....	31
2.3PROYECTO DE PEGANTES CERÁMICOS.....	31
2.3.1Características del Proyecto.....	31
2.3.1.1 Naturaleza del Proyecto.....	32
2.3.1.2 Viabilidad Técnica y Comercial.....	32
2.3.2 Importancia.....	32
2.4 PROPIEDADES DE LOS PEGANTES CERÁMICOS.....	32
2.4.1 Formulación y Desarrollo del Producto.....	33
2.4.2Pruebas de Laboratorio.....	33
2.4.3 Propiedades Físicas y Químicas.....	34
2.4.4 Pruebas de colocación del adhesivo cerámico.....	35
2.4.5 Evaluación de las Fórmulas Obtenidas.....	50
CAPITULO 3.....	51
ESTUDIO DE MERCADO.....	52
3.1 EL PRODUCTO.....	52
3.1.1 Definición del Producto.....	52
3.1.2 Especificaciones Técnicas del Producto.....	61
3.1.3 Productos Similares.....	61
3.1.4 Productos Complementarios.....	62
3.2 ANÁLISIS DE LA DEMANDA.....	63
3.2.1 Demanda Actual y Futura.....	63
3.2.1.1 Factores que Condicionan la Demanda Actual y Futura.....	64
3.2.2 Pronóstico de Venta.....	64
3.2.2.1 Tendencia de Crecimiento.....	64
3.3 ANÁLISIS DE LA OFERTA.....	65
3.3.1 Tipología de los Oferentes.....	67
3.3.2 Factores que condicionan la Oferta Futura.....	67
3.3.3 Capacidad Utilizada e Instalada de los Oferentes.....	67
3.4 PRECIOS DEL PRODUCTO.....	67
3.5 COMERCIALIZACIÓN.....	69
CAPITULO 4.....	70
ESTUDIO TÉCNICO.....	71
4.1 DISEÑO DEL PROYECTO.....	71
4.1.1 Memoria Descriptiva.....	71
4.1.2 Descripción y Funcionamiento.....	72
4.1.3 Capacidad Instalada.....	72
4.1.4 Localización.....	72



4.2 PLANOS.....	73
4.2.1 Planos Generales.....	73
4.2.2 Elementos que Conforman la Planta.....	74
4.3 MAQUINAS ELÉCTRICAS.....	80
4.3.1 Tablero Eléctrico y Sistema de Control.....	80
4.3.2 Sistema Neumático para todo el Sistema.....	80
4.3.3 Sistema Electrónico y Automatización.....	80
4.3.4 Potencia de los Motores.....	80
4.4 COSTOS DE OPERACIÓN.....	81
4.5 DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA.....	82
4.5.2 Trabajos de Infraestructura.....	83
4.6 PRESUPUESTO.....	83
CAPITULO 5.....	84
ESTUDIO ECONÓMICO.....	85
5.1 INVERSIÓN INICIAL.....	85
5.1.1 Activos Fijos.....	85
5.1.2 Activos Diferidos.....	86
5.1.3 Capital de Trabajo.....	86
5.2 COSTOS OPERACIONALES.....	87
5.2.1 Costos de Producción.....	87
5.2.1.1 Materiales Directos.....	87
5.2.1.2 Materiales Indirectos.....	88
5.2.1.3 Mano de Obra Directa.....	89
5.2.1.4 Mano de Obra Indirecta.....	89
5.2.1.5 Mantenimiento.....	89
5.2.2 Gastos Administrativos.....	90
5.2.2.1 Suministros.....	90
5.2.2.2 Depreciación.....	90
5.2.2.3 Reparación y Mantenimiento.....	90
5.2.3 Gastos Financieros.....	91
5.2.4 Costos de Venta.....	92
5.3 PUNTO DE EQUILIBRIO.....	92
5.4 FLUJO DE CAJA.....	94
5.4.1 Rentabilidad.....	94
CAPITULO 6.....	95
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	96
6.1 CONCLUSIONES.....	96
6.2 RECOMENDACIONES.....	97
6.3 BIBLIOGRAFÍA.....	98
6.4 ANEXOS.....	99
ABREVIATURAS.....	119
GLOSARIO.....	120

ÍNDICE DE FIGURAS

CAPITULO 2	
Fig. 1 Prueba de Fraguado en Piso con Pegatex Standard.....	35
Fig. 2 Prueba de Fraguado en Pared de concreto con Pegatex Standard.....	35
Fig. 3 Prueba de Fraguado en Pared de Cerámica con Pegatex Plus.....	36
Fig. 4 Prueba de Fraguado en Piso de Cerámica con Pegatex Porcelanato.....	36
Fig. 5 Tiempo abierto Pegantes Pegatex.....	38
Fig. 6 Tiempo abierto Pegantes Bondex.....	38
Fig. 7 Tiempo abierto Pegantes Binda	39
Fig. 8 Tiempo abierto Pegantes Pegatex Uniplex	39
Fig. 9 Absorción de Agua de los Pegantes Cerámicos	41
Fig. 10 Absorción de Agua de los Pegantes Cerámicos	41
Fig. 11 Deslizamiento-Adhesión de los Pegantes Cerámicos Plus.....	43
Fig. 12 Deslizamiento-Adhesión de los Pegantes Cerámicos Plus.....	43
Fig. 13 Deslizamiento-Adhesión de los Pegantes Cerámicos Standard.....	44
Fig. 14 Deslizamiento-Adhesión de los Pegantes Cerámicos Standard.....	44
Fig. 15 Formación de estrías en los Pegantes Cerámicos Pegatex.....	45
Fig. 16 Formación de estrías en los Pegantes Cerámicos Pegatex y Bondex.....	46
Fig. 17 Formación de estrías en los Pegantes Cerámicos Binda y Uniplex.....	46
Fig. 18 Uso del Pegante Pegatex STD en Pisos en un área de 30 m ²	47
Fig. 19 Uso del Pegante Pegatex STD en Pisos y pared en un área de 60 m ²	47
Fig. 20 Uso del Pegante Pegatex STD en Pisos en un área de 16 m ²	48
Fig. 21 Uso del Pegante Pegatex Plus en Paredes en un área de 24 m ²	48
Fig. 22 Uso del Pegante Pegatex Plus en Pisos en un área de 35 m ²	49
Fig. 23 Uso del Pegante Pegatex Porcelanato en Pisos en un área de 60 m ²	49
CAPITULO 3	
Fig. 24 Diagrama de Flujo del Proceso de Pegantes Cerámicos.....	53
Fig. 25 Pegante Cerámico Pegatex Componentes del Producto.....	54
Fig. 26 Cara Frontal de la Funda de Pegante Pegatex STD de 20 Kg.....	55
Fig. 27 Cara Posterior de la Funda de Pegante Pegatex STD de 20 Kg.....	56
Fig. 28 Cara Frontal de la Funda de Pegante Pegatex Plus de 20 Kg.....	57
Fig. 29 Cara Posterior de la Funda de Pegante Pegatex Plus de 20 Kg.....	58
Fig. 30 Cara Frontal de la Funda de Pegante Pegatex Porcelanato de 20 Kg.....	59
Fig. 31 Cara Posterior de la Funda de Pegante Pegatex Porcelanato de 20 Kg....	60
Fig. 32 Manuales del Producto Pegante Hormipega y Binda.....	62
Fig. 33 Pegantes Cerámicos Uniplex.....	62
Fig. 34 Porcelanas Cerámicas para Emporar marcas Juntex y Groutex.....	63
Fig. 35 Tendencia de Crecimiento en las Ventas.....	65
Fig. 36 Pegantes Cerámicos Bondex Plus y Binda Porcelanato.....	66
CAPITULO 4	
Fig. 37 Planta para Pegantes Plano General # 1.....	73
Fig. 38 Planta para Pegantes Plano General # 2.....	73
Fig. 39 Planta para Pegantes Secador de Arena.....	74
Fig. 40 Planta para Pegantes Banda Transportadora Vista 1.....	74
Fig. 41 Planta para Pegantes Banda Transportadora Vista 2.....	75
Fig. 42 Planta para Pegantes Mezclador de Materiales.....	75
Fig. 43 Planta para Pegantes Elevador de cangilones.....	76
Fig. 44 Planta para Pegantes Zaranda.....	77



Fig. 45 Planta para Pegantes Ensacadora.....	77
Fig. 46 Planta para Pegantes Dosificadora de Aditivos.....	78
Fig. 47 Planta para Pegantes Silos.....	79
Fig. 48 Planta para Pegantes Vista Lateral.....	82
Fig. 49 Planta para Pegantes Vista Aérea.....	83
CAPITULO 5	
Fig. 50 Gráfico del Punto de equilibrio.....	93



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Yo, Italo A. Orellana Mendieta, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Italo Orellana Mendieta.

0703614248

UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
SECRETARIA



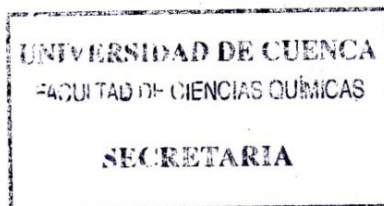
UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Yo, Italo Armando Orellana Mendieta, reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de Ingeniero Químico. El uso que la Universidad de Cuenca hiciera de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autor.

Italo Orellana Mendieta

0703614248



Cuenca Patrimonio Cultural de la Humanidad. Resolución de la UNESCO del 1 de diciembre de 1999

Av. 12 de Abril, Ciudadela Universitaria, Teléfono: 405 1000, Ext.: 1311, 1312, 1316

e-mail cdjbv@ucuenca.edu.ec casilla No. 1103

Cuenca - Ecuador



Capítulo 1



MARCO TEÓRICO

PROYECTOS INDUSTRIALES.

El contenido del presente documento refleja un estudio práctico orientado a la creación de un nuevo proyecto industrial, en el cual se realiza un breve análisis técnico de los productos a fabricarse, frente a otros de características similares, aquellos que se encuentran ofertados actualmente por la competencia y que han tenido su respectivo posicionamiento a través del tiempo, como también las ventajas que tienen los fabricantes de recubrimientos cerámicos de introducir junto a sus productos tradicionales otros similares o complementarios, debido a su conocimiento acerca de: proveedores de materias primas, costos de venta de productos, publicidad, estrategias de mercadeo, redes de distribución, etc.

También se describe en detalle, la investigación y desarrollo del producto a fabricarse, sus respectivas pruebas, modificaciones, comparaciones y análisis de los resultados.

PROYECTOS DE INVERSION.

En forma general un proyecto es la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema tendente a resolver, entre muchas, una necesidad humana.

En esta forma, puede haber diferentes ideas, inversiones de diferente monto, tecnología y metodología con diferente enfoque, pero todas ellas destinadas a resolver las necesidades del ser humano en todas sus facetas, como pueden ser: educación, salud, ambiente, cultura, etc.

Un proyecto de inversión se puede describir como un plan que, si se le asigna determinado monto de capital y se le proporcionan insumos de varios tipos, podrá producir un bien o un servicio, útil al ser humano o a la sociedad en general.

La evaluación de un proyecto de inversión, cualquiera que este sea, tiene por objeto conocer su rentabilidad económica y social, de tal manera que asegure resolver una necesidad humana en forma eficiente, segura y rentable.

DECISION SOBRE UN PROYECTO.

Para tomar una decisión sobre un proyecto es necesario que éste sea sometido al análisis multidisciplinario de diferentes especialistas. Una decisión de este tipo no puede ser tomada por una sola persona con un enfoque limitado, o ser analizado sólo desde un punto de vista. Aunque no se puede hablar de una metodología rígida que guíe la toma de decisiones sobre un proyecto, fundamentalmente debido a la gran diversidad de proyectos y a sus diferentes aplicaciones, si es posible afirmar categóricamente que una decisión siempre debe estar basada en el análisis de un sinnúmero de antecedentes con la aplicación de una metodología lógica que abarque la consideración de todos los factores que participan y afectan al proyecto.



El hecho de realizar un análisis que se considere lo más completo posible, no implica que al invertir, el dinero estará exento de riesgo. El futuro siempre es incierto y por esta razón el dinero siempre se está arriesgando. El hecho de calcular unas ganancias futuras, a pesar de haber realizado un análisis profundo, no asegura necesariamente que estas utilidades se vayan a ganar, tal como se hayan calculado. En los cálculos no están incluidos los factores fortuitos, como huelgas, incendios, inundaciones, devaluaciones, golpes de estado, etc. simplemente porque no es posible predecirlos, estos acontecimientos podrían afectar gravemente la rentabilidad y estabilidad de la empresa.

Por estas razones, la toma de decisión acerca de invertir en determinado proyecto siempre debe recaer no en una sola persona ni en el análisis de datos parciales, sino en grupos multidisciplinarios que cuenten con la mayor cantidad de información posible.

EVALUACIÓN DEL PROYECTO.

Si en un proyecto de inversión privada (lucrativo) se diera a evaluar a dos grupos multidisciplinarios distintos, es seguro que sus resultados no serían iguales. Esto se debe a que conforme avanza el estudio, las alternativas de selección son múltiples en el tamaño, la localización, el tipo de tecnología que se emplee, la organización, etc.

Por otro lado, considérese un proyecto de inversión gubernamental (no lucrativo) evaluado por los mismos grupos de especialistas. También se puede asegurar que los resultados serían distintos, debido principalmente al enfoque que adopten en su evaluación, pudiendo considerarse incluso que el proyecto en cuestión no es tan prioritario.

FACTORES PRIMARIOS:

Materias Primas: Es el factor que más influye en este proyecto ya que dichos insumos se hacen valiosos para la empresa durante el proceso de transformación, de allí que se deberá buscar los mejores proveedores en cuanto a la calidad de los materiales, precio, tiempos de entrega, unidades de empaque, etc. Ya que estas son condiciones propias del proyecto que ayudarán a que este sea viable.

Asimismo, la presencia o ausencia en el país de industrias proveedoras, es un determinante de la productividad y un factor preponderante para que una industria tenga éxito en los mercados internos o externos.

El presente trabajo cubre los aspectos relativos al comercio local del sector de la construcción y para ser más específicos del área relacionada a los pegantes cerámicos en base cemento.

Energía Eléctrica, agua, y combustible: Todo lo que tiene que ver con servicios de agua, energía eléctrica y combustible, serán suministrados y transportados fácilmente hacia la nueva planta industrial, debido a que existen en suficiente cantidad dentro y cerca a la localidad.



Para el transporte o la movilización del cemento desde el lugar de origen, se prevé la compra del mismo con servicio de transporte en cisternas diseñadas especialmente para el efecto, las cuales vienen incorporadas con sistema de descarga, para el caso de la sílice se lo realizará en unidades de transporte que faciliten su movilización dependiendo del origen de este material, se debe considerar que a mayor cantidad transportada menor es el costo, los demás insumos se movilizarán en transporte de carga pesada interprovincial.

Medio ambiente: El diseño de la nueva planta, permite evitar en un 95% la emisión de polvos contaminantes desde el interior de los equipos hacia el exterior de los mismos, excepto la emisión de dióxido de carbono, producto de la quema de combustible, cuyo calor producido servirá para el secado de la arena.

Marco legal: Las disposiciones dadas por la superintendencia de compañías (código de comercio y código civil) serán manejadas por los asesores del grupo.

Disponibilidad de Personal: Existe en el mercado laboral la suficiente oferta de mano de obra.

Estudio de Mercado: Se basa en la recolección, registro y análisis sistemático de datos relacionados a la comercialización de productos cerámicos por parte de la empresa productora de cerámicas, en todas las Provincias del Ecuador así como en el mercado internacional: su función es relacionar al consumidor, cliente y público con la empresa y su nuevo producto a través de la información, dicha información se usa para definir oportunidades y problemas de comercialización, para generar, evaluar y definir acciones de marketing y mejorar el conocimiento del proceso de comercialización

Estudio Financiero: La adquisición de los equipos que conforman la planta de fabricación de pegantes cerámicos, un vehículo montacargas y el capital de trabajo implican una mediana inversión, para los cuales se buscarán los fondos en parte del sector privado (maquinaria y equipos) y la otra parte (capital de trabajo, terrenos y construcciones) por financiamiento propio.

LAS BALDOSAS CERÁMICAS.

Son productos cerámicos obtenidos a partir de arcillas naturales, feldespatos, sílice y otros componentes minerales, en mezcla con aditivos de diferente naturaleza, que tras un proceso de prensado o modelado (dar forma), se someten a operaciones de secado, aplicación de esmaltes y decoraciones, así como otros tratamientos, para desembocar en uno o varios procesos de cocción que confieren el estado final y, en consecuencia, las propiedades técnicas y estéticas.

Las cerámicas, son productos ligados a la arquitectura y como tales, deben considerarse como productos semi elaborados del sector de la construcción, los cuales alcanzan la categoría de producto acabado cuando ya están colocados en el suelo o en la pared.



La baldosa cerámica es considerada como un material de revestimiento desde las primeras civilizaciones de la Humanidad, en cierta manera derivada de los ladrillos vistos que, a partir de un determinado momento, se independiza del soporte sobre el que se asienta.

Como material modular, ha permitido la creación de composiciones al mismo nivel de complejidad que los mosaicos, en base a la geometría griega. Precisamente el arte de la composición, por colocación de una determinada manera de las baldosas cerámicas, es primordial al oficio de Alicatador/Solador.

Como placa de una gran superficie vista respecto al grosor ha permitido desde tiempos remotos constituirse en soporte de tratamientos de diferente naturaleza para embellecer esa superficie, impermeabilizarla y obtener diferentes resultados en cuanto a diseño gráfico y color.

Al partir de un elemento plástico como es la arcilla mezclada con agua, la baldosa cerámica puede modelarse en relieve alcanzando con ello la tridimensionalidad, con una propiedad añadida por el efecto óptico que puede generar en función de la incidencia de la luz.



Así pues, la modularidad, la textura hasta el relieve tridimensional y como soporte de tratamiento gráfico y cromático, son las principales propiedades de ese producto unitario que denominamos baldosa cerámica.

Estas tres propiedades condensan la caracterización estética de la baldosa cerámica, y la primera de ellas es consustancial a la técnica y el arte de revestir paredes y suelos, asociada por tanto al oficio y especialidad del alicatado/solado. En el pasado, la obtención de baldosas cerámicas se realizaba bajo unos procesos manuales basados en la manipulación de la tierra y el agua, y el control del fuego. Estos procesos incluían:

- ◆ La selección de arcillas naturales, su trituración y mezcla,
- ◆ La preparación con agua de pastas para dar forma a las piezas en estado plástico (barro),
- ◆ La operación de modelado a partir de unos primitivos moldes de madera que conferían las dimensiones de la pieza en estado crudo,
- ◆ Un secado natural para eliminar la mayor parte del agua que se había aportado en la preparación de la pasta.
- ◆ Una primera cocción que confería la resistencia mecánica y la geometría definitiva del producto, así como la coloración superficial; en algunos casos, estas baldosas cerámicas, sin ningún tratamiento posterior, eran utilizadas como material de recubrimiento,
- ◆ Sobre el producto cocido se aplicaban engobes y vidriados para enmascarar el color del cuerpo cerámico, dar otra coloración en su cara vista o aportar impermeabilidad a un producto poroso.
- ◆ También podían aplicarse decoraciones y otros tratamientos superficiales, bien directamente sobre el bizcocho o cuerpo cerámico, bien sobre los engobes o vidriados.
- ◆ Tras estos tratamientos, se sometía a la baldosa cerámica a un nuevo proceso de cocción para alcanzar el estado final en todas sus partes, con la maduración de todos los elementos aplicados sobre la superficie del soporte o bizcocho.

A partir de mediados del siglo XIX se inician una serie de cambios en el proceso de elaboración que son la base de la tecnología cerámica actual y de las familias cerámicas que oferta la industria cerámica.



Además entre las características funcionales que debemos destacar en la cerámica, tenemos:



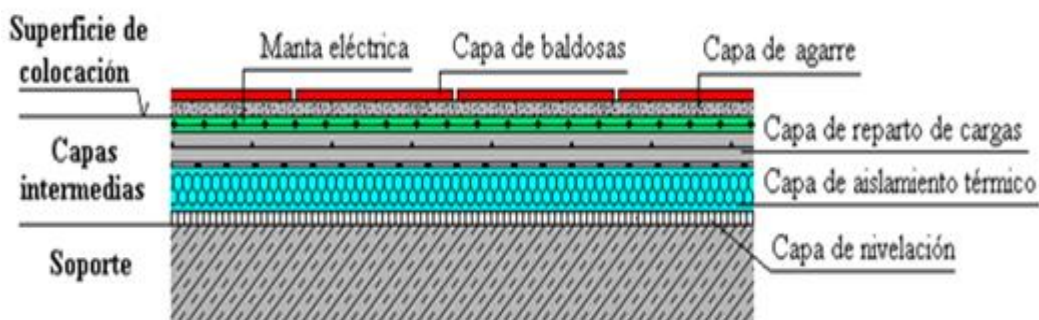
- ◆ Una óptima durabilidad por su inalterabilidad a la acción de agua y la humedad, la luz solar el calor y la temperatura y la acción de microorganismos vivos. Durabilidad que se amplía hasta el infinito si el lugar de destino y uso previsto es compatible con sus características de resistencia mecánica y química, y respecto a ciclos de hielo/deshielo en exteriores si se seleccionan baldosas inabsorbentes (con capacidad de absorción de agua < al 0,5%).
- ◆ Una estabilidad dimensional asegurada para las baldosas cerámicas de media/baja capacidad de absorción de agua, con bajos coeficientes de expansión por humedad.
- ◆ Máxima clasificación como superficie higiénica en baldosas vidriadas o inabsorbentes, por la dificultad de anclaje/deposición de materiales y/o anidación de organismos vivos. Son además materiales inertes y que no emiten compuestos volátiles. Además, de fácil y sencilla limpieza en superficies lisas o ligeramente texturadas.
- ◆ Óptimo comportamiento frente al fuego y su propagación, en los tres factores que definen el comportamiento del material: temperatura de ignición, poder calorífico y emisión de humos y gases tóxicos, Además, los recubrimientos cerámicos aíslan de la acción del fuego durante la primera fase de un incendio protegiendo a las estructuras y otros elementos constructivos.

INTRODUCCION A LA SUPERFICIE DE COLOCACION.

A los soportes y elementos constructivos que reciben un recubrimiento cerámico se les asignan unos parámetros tecnológicos que permiten prever su comportamiento y compatibilidad con los materiales y las técnicas de colocación de las baldosas cerámicas. Se consideran tres estratos diferenciados en los soportes:

- ◆ El soporte o elemento estructural sobre el que se asienta el sistema de recubrimiento, asociado al parámetro estabilidad.
- ◆ Las capas intermedias que otorgan propiedades añadidas al sistema de recubrimiento (drenajes, impermeabilización, aislamientos, etc.) o preparan las superficies de colocación (enfoscados maestreados, imprimaciones, etc.), asociadas al parámetro compresibilidad.
- ◆ La superficie de colocación que recibirá el material de agarre y que condiciona la técnica de instalación, para la que se prevén los siguientes parámetros: planitud, cohesión, absorción/succión, textura, comportamiento frente al agua/humedad, compatibilidad química, humedad y estado superficial.

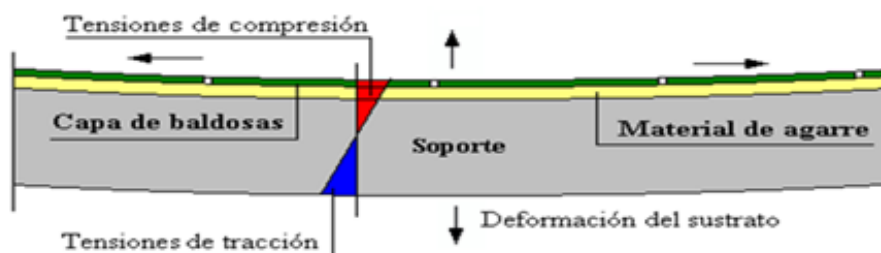
La evaluación de estos parámetros permite tanto seleccionar la técnica y los materiales de colocación, como prever las actuaciones sobre los soportes que aseguren la calidad y durabilidad del recubrimiento cerámico. Es necesario considerar conjuntamente estos parámetros, sin perder de vista las exigencias de uso y las condiciones ambientales del alicatado o solado.



SOPORTE O BASE ESTRUCTURAL.

Estudiaremos la deformación bajo carga asociada a las flechas activas de forjados.

- ◆ Los forjados reticulares y empotrados tienen flechas activas similares en función de la luz (distancia entre pilares) y el canto (grosor del forjado).
- ◆ Los forjados apoyados tienen flechas activas algo mayores.
- ◆ Fijamos el canto entre 25 y 30 cm para la mayoría de los forjados actuales.



Clasificación de los Soportes.

Por su retracción en aglomerados de cemento:

Se considerarán soportes estables de clase 1:

- ◆ Todos los elementos constructivos con edad superior a 6 meses.
- ◆ Los forjados de hormigón con edad superior a 4 meses en condiciones de alta humedad relativa ($HR > 70\%$)
- ◆ Las capas intermedias (nivelación, regularización, reparto de cargas,..) con edad superior a 28 días.

Se considerarán soportes estables de clase 2

- ◆ Los forjados de hormigón con edades comprendidas entre 2 y 4 meses, con $HR > 70\%$
- ◆ Las capas intermedias con edad inferior a 28 días, pero con humedad superficial menor al 3%

TIPO DE SOPORTE	COLOCACION RECOMENDADA
SOPORTES ESTABLES CLASE 1 Luces inferiores a 4 m Forjados de edad \geq 6 meses	COLOCACIÓN CAPA GRUESA O FINA
SOPORTES ESTABLES CLASE 2 Luces entre 4 y 5 m Forjados de edad \geq 4 meses	
SOPORTES ESTABLES CLASE 3 Luces superiores a 5 m Forjados de edad \geq 4 meses	COLOCACIÓN SOBRE SOLERA FLOTANTE.

LAS CAPAS INTERMEDIAS

Se considera la compresibilidad en las capas intermedias porque es el parámetro técnico diferenciador respecto al resto de características contempladas en la superficie de colocación y en el soporte base, y es una propiedad de los materiales que se utilizan para otras funciones en el sistema.



Las capas intermedias pueden tener funciones dentro del sistema, como capas de nivelación, regularización, separación o desolidarización. También pueden aportar funciones complementarias al sistema como capas de impermeabilización, aislamiento térmico, de aislamiento acústico, de reparto de cargas, de protección, de drenaje o calefacción radiante.



CLASIFICACIÓN DE LA COMPRESIBILIDAD DE LAS CAPAS DE AISLAMIENTO	
Tipo de compresibilidad	Disminución del espesor en mm
Baja compresibilidad	0,5
Media compresibilidad	0,5 a 3,0
Alta compresibilidad	más de 3,0

LA SUPERFICIE DE COLOCACION.

En la superficie de colocación que recibe el material de agarre hay que tener en cuenta los siguientes parámetros.

- ✓ La cohesión de la superficie de colocación.
- ✓ La absorción / succión de la superficie de colocación.
- ✓ La textura superficial o rugosidad de la superficie de colocación.
- ✓ El comportamiento frente al agua o la humedad de la superficie de colocación.
- ✓ La compatibilidad química entre la superficie de colocación y el material de agarre.
- ✓ La humedad superficial de la superficie de colocación.
- ✓ El estado superficial y la limpieza de la superficie de colocación.
- ✓ La planitud de la superficie de colocación.

COLOCACION Y CLASES DE ADHESIVOS A UTILIZAR SEGÚN ABSORCIÓN DE AGUA DE LA BALDOSA.

Estudiaremos la técnica y los tipos de adhesivos de colocación según la capacidad de absorción de agua de la baldosa designada por (E).

La división en grupos de productos por capacidad de absorción de agua es muy importante para el proyectista y el profesional de la colocación ya que permite separar aquellas baldosas que son compatibles con la colocación tradicional con mortero de cemento (colocación en capa gruesa) de las que es preciso aplicar materiales de agarre ya sean cementosos o no con una adherencia química importante.

TÉCNICA Y MATERIALES DE COLOCACIÓN	CAPACIDAD DE ABSORCIÓN DE AGUA (E) DE LA BALDOSA			
	Grupo I E<3%	Grupo IIa 3%<6%	Grupo IIb 6%<10%	Grupo III E>10%
Capa gruesa con mortero de cemento	NO	SI	SI humedeciendo la baldosa	SI humedeciendo la baldosa
Capa fina con adhesivos cementosos de bajo contenido en resinas, que no cumplen la norma UNE-EN 12004	NO	SI (2)	SI (1) (2)	SI (1) (2)
Capa fina con adhesivos cementosos de alto contenido en resinas (C1 ó C2 según UNE-EN12004)	SI	SI	SI	SI
Capa fina con pastas adhesivas o adhesivos de reacción (D1, D2, R1 y R2 según UNE-EN12004)	SI	SI	SI	SI
	* (1) Consultar al fabricante si hay que mojar la baldosa * (2) Para formatos menores de 30 x 30 cm			

Para la colocación en capa fina de baldosas con poca porosidad ($E < 3\%$) se aplicaran materiales de agarre ya sean cementosos o no con una adherencia química importante.

Las baldosas del Grupo III ($E \geq 10\%$) deberán humedecerse previamente antes de la colocación cuando ésta sea con mortero de cemento en capa gruesa.

Las baldosas del Grupo I con $E < 3\%$ deberán colocarse con adhesivos cementosos de alto contenido en resinas, adhesivos en dispersión o de resinas de reacción.

COLOCACION EN PASTA FINA CON ADHESIVOS

Para las situaciones en las que no se adecuan los materiales utilizados para la colocación en capa gruesa con mortero así como para mejorar la calidad y el rendimiento, se utilizará la colocación en capa fina con adhesivos para colocación de baldosas cerámicas.

Para aplicar la capa fina, se requieren superficies planas, con desviaciones que no superen el grosor máximo de adhesivo propuesto por el fabricante. Condiciones de planitud no sólo como regularidad superficial sino también como constancia de nivel en solados y buen aplomado en alicatados. En la mayoría de las situaciones precisamos de una capa de nivelación como superficie de entrega al pavimento o un enfoscado maestreado en alicatados. Hay que tener en cuenta que la ejecución de enfoscados maestreados y soleras niveladas debe proporcionar desviaciones máximas de planitud de:

- 3 mm medidos con regla de 2 m para la colocación en capa fina, con adhesivos que admiten grosores de hasta 8 mm.
- Entre 3 y 8 mm en 2 m si utilizamos adhesivos que admiten espesores de hasta 15 mm.

Por otro lado, se exige unas condiciones de preparación y aplicación del adhesivo, al tratarse de materiales especializados que requiere el uso de herramientas adecuadas y respetar las instrucciones del fabricante.

Cada tipo de adhesivo tiene unas condiciones de mezcla establecidas por el fabricante, que deben respetarse escrupulosamente. Los adhesivos en dispersión se comercializan listos para su aplicación y no precisan manipulación previa; sin embargo, los otros dos tipos de adhesivos requieren unas condiciones de mezcla precisas.

En los adhesivos cementosos la proporción agua/cemento es una constante establecida por el fabricante en función de la composición servida. Se establece en litros de agua por unidad de envase (por ejemplo, sacos de 25 Kg), y la mezcla se efectúa siempre vertiendo el contenido en polvo del envase sobre el agua ya depositada en el recipiente de mezcla. Para la mezcla debe utilizarse un agitador mecánico con baja velocidad de agitación, de manera que el resultado sea una pasta homogénea que no presente grumos ni oclusión de aire. Los fabricantes suelen ofrecer datos sobre el tipo de agitador más idóneo (que depende también de la cantidad a mezclar) y la velocidad de giro recomendada. Solamente cuando hayamos alcanzado una total homogeneidad en toda la masa del envase, con textura cremosa y continua, sin grumos, daremos por concluida esta operación. Tras la mezcla, en ningún caso y bajo ningún concepto debe añadirse agua durante la vida útil de la pasta.

En los adhesivos de resinas reactivas, comercializados habitualmente en dos componentes separados, la mezcla se efectúa vertiendo el contenido del componente minoritario (endurecedor) sobre el componente mayoritario (resina) y procediendo a una mezcla homogénea con un agitador adecuado a la reología de este tipo de adhesivos. Los agitadores en forma de cinta helicoidal favorecen el rebañado de las paredes del recipiente y una mezcla más homogénea. También se recomienda baja velocidad de giro.

COLOCACION DEL PAVIMENTO EN CAPA FINA SOBRE SOPORTE.

La técnica directa de aplicación del adhesivo sobre la superficie de colocación es la adecuada en solados en los que disponemos de poco grosor o bien precisamos colocar baldosas de baja capacidad de absorción de agua ($E \leq 3\%$) o formatos grandes. Es la técnica que suele adoptarse para la colocación de baldosas cerámicas sobre un solado preexistente (cerámica, terrazo, etc.), que no presente fisuras y permanezca bien cohesionado.



Al igual que en los revestimientos, precisamos superficies de colocación con planitud de clase I; es decir, desviaciones de planitud menores o iguales a 3 mm, medidas con regla de 2 m. Además, se exige estabilidad dimensional, al menos de clase 2 respecto a la maduración de los compuestos de cemento; en este caso, deberemos seleccionar adhesivos deformables, sobre forjados y la utilización de baldosas de formato superior a 30x30 cm, además colocando a junta cerrada, podemos tener problemas si tenemos flechas activas que den estabilidad de clase 2.

La colocación de pavimentos en capa delgada directamente sobre el soporte no es una práctica muy extendida en muchos países, debido a las irregularidades superficiales (sobre todo, en las capas de compresión de los forjados) y por las exigencias funcionales de la mayoría de los pavimentos, incluso en viviendas, en ocasiones con instalaciones de drenaje, aislamientos, etc.

Esta técnica de colocación también puede aplicarse sobre superficies de clase II de planitud; es decir, desviaciones de planitud entre 3-8 mm. También aquí los fabricantes tienen adhesivos cementosos específicos que permiten espesores de hasta 15-20 mm. El Alicatador/Solador debe asegurarse del buen comportamiento de este tipo de adhesivos durante la etapa de maduración, en el sentido de que la pérdida de agua no varíe el volumen de la capa de adhesivo y produzca defectos de planitud y, entre ellos, cejas. Tan importante como esta cuestión es la relativa a la trabajabilidad, por lo que respecta a la consistencia en fresco del adhesivo. El Alicatador/Solador debe poder macizar las piezas con una ligera presión y deslizamiento en el sentido perpendicular a los cordones de adhesivo, sin que varíe posteriormente la planitud de la baldosa. También debe alcanzarse el 100 % de humectación. En un buen solado las baldosas deben quedar completamente macizadas sobre la superficie de colocación.

TIPOS DE ADHESIVOS SEGÚN NORMA UNE-EN 12004

La norma UNE-EN 12004 establece la denominación y codificación de los adhesivos usados en la colocación de baldosas cerámicas, en base a requisitos obligatorios de adherencia bajo diferentes condiciones (endurecimiento normal, inmersión en agua, tras ciclos de hielo/deshielo, envejecimiento por calor y choque térmico) de ensayo en laboratorio.





La norma contempla características opcionales, también llamadas especiales (tiempo abierto ampliado, deslizamiento reducido, fraguado rápido, deformabilidad y resistencia química) que amplían las prestaciones de estos materiales en sus diversas aplicaciones.

Las características principales de los materiales de agarre son las siguientes:

- Adhesión o capacidad de adhesión
- Deformabilidad
- Deslizamiento
- Tiempo abierto
- Tiempo de ajuste
- Tiempo de conservación
- Tiempo de maduración

Para seleccionar el adhesivo más adecuado, basándonos en la caracterización de la norma UNE-EN 12004 se establecen los siguientes criterios de selección.

- La Tipología de la baldosa
- Las superficies y soportes de colocación
- Las condiciones ambientales
- Las exigencias funcionales del recubrimiento

Clasificación de los Adhesivos, por sus Características Funcionales:

TIPO		CLASE Adherencia		CARACTERISTICAS OPCIONALES		DEFORMACIÓN TRANSVERSAL	
C	Adhesivo Cementoso	1	Normal	F	Fraguado rápido (Adhesivos tipo C)	S1	Deformación media
	D		Adhesivo en Dispersión	2	Mejorada		T
R	Adhesivo de Resinas reactivas			E	Tiempo abierto ampliado (para adhesivos C2 y D2)	(solo Adhesivos del tipo C)	

De este modo, un adhesivo queda referido por el tipo (C, D y R), la clase (1 y 2) y las características optativas (F, T, E y S1, S2) según la tabla adjunta.

Adhesivos Cementosos C:

Contienen cemento portland, que actúa como ligante principal, arenas y aditivos para mejorar sus características de adherencia, deformabilidad, resistencia a la humedad, etc. Se trata siempre de productos prefabricados que se suministran en sacos, para los productos mono componente, o en saco y bidón, para los productos multicomponentes.



- C1: aquellos que son adecuados para aplicaciones interiores, pavimentos exteriores y aplicaciones en inmersión en agua. Deben contener resinas termoplásticas redispersables, como aditivos para mejorar sus características de adherencia y conferir una limitada deformabilidad. La norma UNE-EN 12004 establece los requisitos mínimos que deben cumplir los adhesivos cementosos para alcanzar la codificación C1.
- C2: aquellos que son adecuados para las aplicaciones más exigentes en términos de adherencia, deformabilidad, resistencia a la intemperie, etc. Suelen contener resinas termoplásticas (redispersables ya incorporadas, o en forma de dispersión acuosa para añadir al polvo), en cantidad superior a las del grupo anterior, estos aditivos mejoran las propiedades reológicas del adhesivo. Por lo general son mono o bicomponentes. Por el correcto contenido en retenedores de agua, suelen presentar un tiempo abierto más que suficiente, además de contribuir a una buena trabajabilidad. La norma UNE-EN 12004 establece los requisitos mínimos que deben cumplir los adhesivos cementosos para alcanzar la codificación C2, independientemente de la cantidad de resina en su composición.

Adhesivos en Dispersión (D)

Se trata de productos en forma de pasta lista para su uso y apta para aplicaciones en revestimientos interiores. Son materiales que no contienen cemento, cuyo principal ligante es una resina en dispersión acuosa. Aportan una buena adherencia y deformabilidad, y una mayor facilidad de uso, pues implican una menor manipulación y su consumo suele ser reducido si las superficies de colocación están en condiciones óptimas.

La norma UNE-EN 12004 establece las categorías D1 y D2. En el primer caso debe cumplir las características obligatorias y, en el segundo caso, debe tener también un buen comportamiento a temperatura elevada y en inmersión en agua, medida por la resistencia a la cizalladura.

Adhesivos de Resinas de Reacción (R)

Suelen ser adhesivos con altas prestaciones y que, además, aportan características especiales de estanqueidad, resistencia química, etc. Suelen ser de varios componentes a mezclar entre sí y requieren una manipulación cuidadosa, pues se basan en resinas sintéticas que endurecen por reacción química entre los distintos componentes.

Estas características y la consideración de sus valores numéricos, o prestaciones cuantitativas, nos permitirán determinar el adhesivo idóneo para cada aplicación en función de las exigencias y condiciones específicas de la misma.

Las características descritas anteriormente y la consideración de los valores numéricos para las mismas, habitualmente reflejados en los catálogos comerciales, permitirán seleccionar el adhesivo más idóneo para cada aplicación, en función de sus exigencias y condiciones específicas.



También la norma UNE-EN 12004 contempla dos categorías de adhesivos de resinas de reacción: R1 para los que cumplen las características mínimas y R2 para los que superan el método de ensayo de resistencia al choque térmico y resistencia química según usos. Los adhesivos de reacción de poliuretano pueden considerarse como adhesivos deformables.

Clasificación de los Adhesivos por sus Características Físicas.

SIMBOLOS		DESCRIPCIÓN.
TIPO	CLASE	
C	1	Adhesivo cementoso normal
C	1F	Adhesivo cementoso normal de fraguado rápido
C	1T	Adhesivo cementoso normal con deslizamiento reducido
C	1FT	Adhesivo cementoso normal de fraguado rápido con deslizamiento reducido
C	2	Adhesivo cementoso mejorado
C	2E	Adhesivo cementoso mejorado y tiempo abierto ampliado
C	2F	Adhesivo cementoso mejorado de fraguado rápido
C	2T	Adhesivo cementoso mejorado con deslizamiento reducido
C	2TE	Adhesivo cementoso mejorado, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado
C	2FT	Adhesivo cementoso mejorado, de fraguado rápido y con deslizamiento reducido
D	1	Adhesivo en dispersión normal
D	1T	Adhesivo en dispersión normal con deslizamiento reducido
D	2	Adhesivo en dispersión mejorado
D	2T	Adhesivo en dispersión mejorado y deslizamiento reducido
D	2TE	Adhesivo en dispersión mejorado, deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado
R	1	Adhesivo normal de resinas de reacción
R	1T	Adhesivo normal de resinas de reacción con deslizamiento reducido
R	2	Adhesivo de resinas de reacción mejorado
R	2T	Adhesivo de resinas de reacción mejorado y deslizamiento reducido

Características de Adherencia respecto a la Baldosa.

Las características que condicionan la adherencia y la durabilidad son la absorción de agua y el formato de la baldosa.

La Absorción de Agua

Determina que la adherencia mecánica sea o no suficiente y haya que complementarla o sustituirla por una adherencia química.

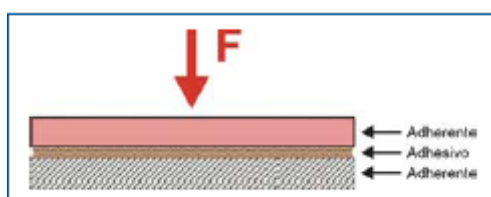
Al seleccionar un adhesivo, para todo tipo de baldosas estableceremos la frontera en una capacidad de absorción de agua del 6%. Así, para baldosas con absorción igual o inferior al 6% se aconseja adhesivos que contengan alto contenido de resinas, para asegurar una correcta adherencia química.

Con baldosas de alta absorción de agua (mayor al 10%) podemos utilizar adhesivos cementosos de bajo contenido en resinas, pero estos deben contener suficiente cantidad de retenedores de agua, debido a la alta absorción/succión del soporte que absorberá el agua necesaria para la hidratación del adherente, lo cual compromete la adherencia final.

La Adherencia

En general el fenómeno de adherencia tiene lugar cuando estamos frente a un sistema formado por dos materiales que pretendemos unir y que llamamos adherentes, y un segundo material que establece la unión y que denominamos pegante o adhesivo.

La adherencia se puede definir como la capacidad de transferir una fuerza procedente del adherente a través de la unión adhesiva. De hecho la adherencia será tanto mayor, cuanto mayor sea la energía mecánica que pueda absorber la unión adhesiva.



En consecuencia cuantificamos la adherencia por la fuerza que podemos aplicar a la unión adhesiva hasta el instante en que se manifiesta la disminución de dicha adherencia.

Para medir la adherencia se somete a esfuerzo mecánico la unión adhesiva, hasta la rotura o pérdida de cohesión, disponiendo de dos métodos normalizados.

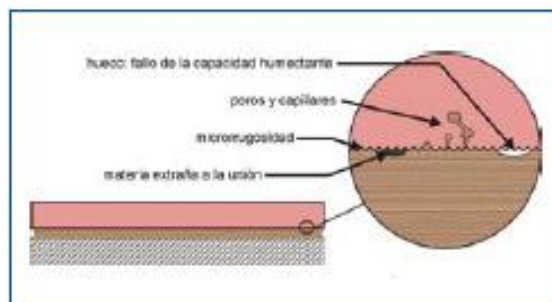
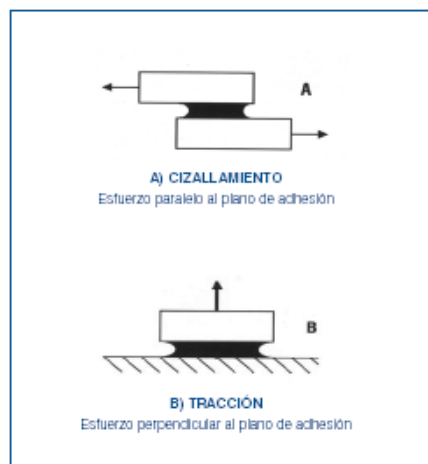
- **De cizallamiento o cizalladura**, cuando se aplica una fuerza paralela al plano de la unión adhesiva.

- **De tracción**, cuando la fuerza aplicada es perpendicular al plano de la unión adhesiva.

Si aplicamos fuerza por unidad de superficie, estamos midiendo presión. La unidad más utilizada es newton por milímetro cuadrado (N/mm²)

Adherencia Mecánica.

Cuando en un recubrimiento cerámico hablamos de adherencia mecánica nos estamos refiriendo a un tipo de adherencia basado en la cohesión del adhesivo alcanzada en el proceso de hidratación de un mortero.



Se caracteriza por:

- El acoplamiento mecánico entre adhesivo y adherente.
- Textura o microrrugosidad superficial del adherente.
- Porosidad y capilaridad del adherente y cinética de penetración del adhesivo en poros y capilares.
- La capacidad humectante o mojante del adhesivo.
- La cohesión del sistema en aglomerados de cemento se alcanza tras un proceso de maduración que se materializa con la formación de silicato cálcico hidratado entre otros compuestos.



Adherencia Química.

La denominación de adherencia química proviene del hecho que en la mayoría de los casos interviene la química orgánica en la consecución de la adhesión.

La incorporación de resinas poliméricas en los morteros para colocación de recubrimientos cerámicos mejoran considerablemente sus propiedades en fresco y finales.

Se caracteriza por:

Propiedades en Fresco:

- Dado su poder de retención de agua, asegura la adherencia con grosores mínimos, desde 1 mm.
- Optimizar la trabajabilidad y mojabilidad (capacidad humectante), al actuar las partículas poliméricas como rodamientos y por su capacidad redispersante.
- Comportamiento reológico tixotrópico, fluido cuando ejercemos una fuerza de cizalladura y que se vuelve viscoso cuando cesa esa fuerza. Dicha característica favorece la estabilidad del adherente sobre el adhesivo antes de la maduración, especialmente ante el descuelgue en superficies verticales.
- Acorta los tiempos de utilización, aplicación y maduración asegurando la adherencia en determinadas condiciones ambientales de humedad y temperaturas.

Propiedades Finales

- Menores contracciones de secado y maduración, junto a una mejor hidratación del cemento.
- Unión adhesiva de menor porosidad, con reducción también del tamaño de los poros, lo que repercute directamente sobre la impermeabilidad y la resistencia a variaciones de temperatura.
- Buen anclaje sobre superficies lisas y no absorbentes.
- Mayor resistencia mecánica a la tracción, flexión, impacto y abrasión, como consecuencia de la cohesión alcanzada en el seno de la mezcla polímero/cemento hidratado. Este incremento de la resistencia mecánica es función de la naturaleza de los componentes del adhesivo, de los factores de mezcla y del proceso de maduración.
- Capacidad deformable por el comportamiento viscoelástico de las resinas poliméricas incorporadas.



Capítulo 2



CAPITULO 2

PEGANTES CERAMICOS

2.1 INTRODUCCION

El presente proyecto de inversión, está orientado hacia el sector de la construcción y puede ser tomado como base de referencia en la implementación de dicho proyecto dentro de las empresas productoras de cerámicas.

El iniciar con éxito una empresa, depende en gran manera del haber realizado un correcto análisis de los diferentes aspectos involucrados, lo cual se puede lograr, mediante la implementación de herramientas de planeación y dentro de ellas se encuentran los planes de negocios, servicios o puede ser el caso de la expansión de una empresa.

Con el plan de negocios, se investiga el mercado, por lo que orienta al administrador mediante el logro de objetivos medibles y alcanzables, los que constituyen la guía o el camino a seguir para la toma de decisiones al final del proyecto.

2.2 RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto de inversión, está dirigido al sector de la construcción y para ser más específicos al área de los acabados de la construcción, utilizando para este fin materiales como cerámica, porcelanato, gres y mármol, tanto en pisos y paredes donde nuestro producto cumple la función de adherir los materiales antes mencionados a superficies de concreto (piso y Pared), cerámica antigua (piso o pared) y en pisos con revestimiento de porcelanato antiguo.

La inversión estará dirigida a la adquisición de equipos necesarios para lograr la producción continua de 3 tipos de pegantes cerámicos a producirse como también la infraestructura necesaria para el acopio y tratamiento previo de las materias primas así también el procesamiento y el almacenamiento de producto terminado.

La inversión total para el primer año es de: 371.133 dólares.

La rentabilidad sobre la inversión a obtenerse en el presente Proyecto es del 46%

2.3 PROYECTO DE PEGANTES CERAMICOS

2.3.1 Características del Proyecto.

Debido al incremento de la población a nivel mundial y como consecuencia de esto, la necesidad de adquirir complejos habitacionales para satisfacer las necesidades de vivienda por parte del ser humano, trae consigo la oportunidad de



proveer de materiales semi elaborados a las empresas constructoras para la realización de este tipo de obras.

2.3.1.1 Naturaleza del Proyecto.

Este proyecto es de naturaleza Industrial y está basado en un estudio profesional y sistemático, mediante el cual se busca optimizar el uso de los recursos disponibles (recursos humanos, materiales y tecnológicos entre otros). En el cual se demostrara la factibilidad de crear o no una nueva Instalación Industrial.

2.3.1.2 Viabilidad Técnica.

La planta de pegantes cerámicos puede ser instalada dentro de cualquier predio que tenga acceso a servicios básicos de agua, alcantarillado y energía eléctrica.

Se ha demostrado técnicamente, mediante videos y planos de instalaciones de empresas productoras de este tipo de adhesivos, que es factible la elaboración y producción de los pegantes cerámicos.

Este proyecto demostrará la viabilidad técnica de producir pegantes cerámicos buscando ventajas competitivas como calidad, precio y servicio, con relación a productos de similares características y que se comercializan en el mercado. Por lo que se busca dotar al proceso de elaboración de dichos productos con un sistema mecanizado, en línea e industrial, con lo que se espera obtener las ventajas competitivas planteadas.

Se trabajaran en jornadas de 10 a 12 horas y 25 días al mes.

2.3.2 Importancia.

Mediante el presente estudio se pretende introducir al mercado, nuevos productos, los mismos que no se disponen actualmente en empresas fabricantes de baldosas como Cerámicas Rialto, aprovechando el conocimiento y la oferta de productos complementarios ya disponibles, los cuales servirán de enganche para posicionar el nuevo producto, al tiempo que generamos nuevos ingresos económicos para la empresa.

El implementar este nuevo proceso productivo dentro de una empresa, trae consigo la creación de nuevas plazas de empleo, internas y externas tan necesarias para el desarrollo y bienestar del individuo y la sociedad.

2.4 Propiedades de los Pegantes Cerámicos.

Los pegantes o adhesivos cerámicos son el producto de una exclusiva formula en base cemento, con aditivos especiales que lo convierten en un pegamento en polvo ideal para la colocación de productos cerámicos, pavimentos, mármol, granito, revestimientos, azulejos, listelos, cenefas, etc.



Son de fácil aplicación, gran rendimiento, tienen mejor adherencia y mayor impermeabilidad, que un mortero cementoso común, no son tóxicos, no manchan y se pueden limpiar fácilmente con agua.

Además de poder realizar correcciones de posicionamiento por su fraguado inicial más lento, también permiten colocaciones de cerámicas sobre superficies porosas como el concreto o superficies poco porosas, lisas e inabsorbentes como azulejos y cerámicas colocadas anteriormente.

Debido a su gran capacidad humectante, al utilizar este tipo de adhesivos cementosos, no es necesario mojar previamente la cerámica para su instalación, también poseen un deslizamiento reducido por lo que no se necesita apuntalar las baldosas durante la instalación, mejorando con ello el tiempo de instalación.

El tipo de pegante cerámico varía su composición según el material a pegar y la superficie sobre la cual se colocan las cerámicas, remítase para mayores detalles al (Anexo 1).

Los programados en nuestro estudio son de tres tipos, los cuales servirán para adherir los siguientes materiales:

Cerámica sobre superficie de Cemento (piso o pared).

Cerámica sobre superficie de Cerámica antigua (piso o pared).

Porcelanato sobre superficie de Cemento o cerámica antigua.

Estas y otras características que posee el pegante cerámico se especificaran detalladamente en las fundas o envolturas en las cuales se expenderá el producto, por lo tanto para obtener los mejores resultados de fijación por parte del pegante cerámico se debe seguir correctamente las instrucciones.

2.4.1 Formulación y Desarrollo del Producto.

En este punto buscaremos las fórmulas más adecuadas, las cuales deben cumplir con el propósito que hemos planteado el cuál es; fijar una pieza cerámica a determinado soporte ya sea este piso o pared. Para esto realizaremos diferentes ensayos en el laboratorio para determinar las fórmulas más idóneas.

A esto apuntaremos nuestros esfuerzos, de tal manera que podamos conseguir un producto final con las características de calidad y precio necesarios, con los cuales podamos competir con productos similares expendidos en el sector de la construcción.

2.4.2 Pruebas de Laboratorio

Las diferentes pruebas realizadas en la obtención de las fórmulas de fabricación de los productos, Pegante Cerámico Standard, Pegante Cerámico Plus y Pegante Cerámico Porcelanato, se encuentran dentro de las propiedades físico químicas.



2.4.3 Propiedades Físicas y Químicas

Las propiedades que vamos a determinar en nuestro Pegante Cerámico Pegatex son:

- ✓ Tiempo de Fraguado
- ✓ Tiempo Abierto
- ✓ Absorción
- ✓ Deslizamiento
- ✓ Capacidad Humectante

Evaluaremos las propiedades antes descritas, de acuerdo al uso específico para el cuál fue diseñado cada adhesivo cerámico, también los estaremos comparando con productos similares fabricados por empresas de alto prestigio y aceptación en el mercado nacional, cuyos resultados nos indicaran si los adhesivos cerámicos Pegatex cumplen o no con los objetivos planteados durante su diseño, en lo referente a calidad y funcionalidad.

Determinación del Tiempo de Fraguado:

En esta etapa evaluaremos el tiempo necesario para que nuestro mortero (Pegatex Standard, Plus y Porcelanato) fragüe por completo, es decir el tiempo en que la pieza cerámica ya no se desprenda de la superficie sobre la cual fue adherida con el pegante, al ser sometido esta a un esfuerzo mecánico.

Equipo a Utilizar:

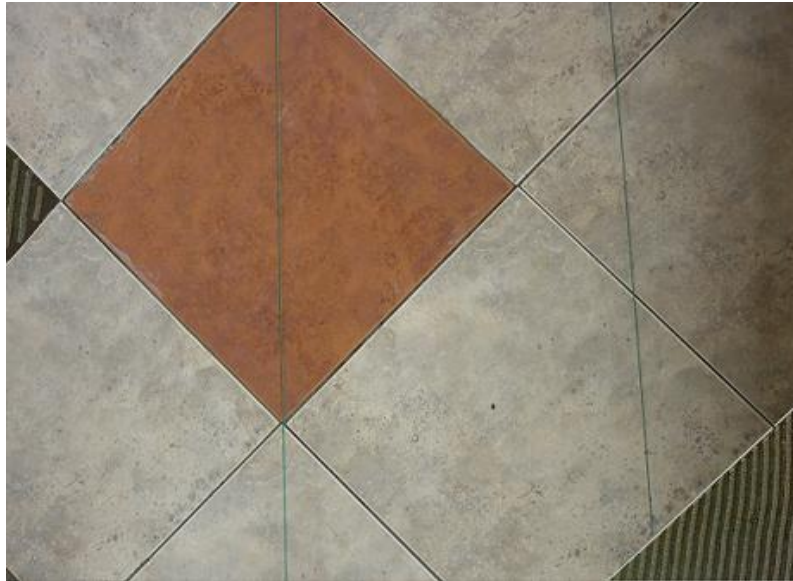
- Cronómetro
- Placas cerámicas
- Pegante Cerámico
- Llanas dentadas

Procedimiento:

- Preparamos el pegante cerámico con la cantidad de agua sugerida.
- Siguiendo las indicaciones dadas en la funda del pegante, aplicamos este sobre las placas cerámicas y colocamos sobre el piso y la pared.
- Revisamos cada cierto tiempo las placas cerámicas hasta fraguado total del mortero.
- Determinamos el tiempo de fraguado.

Resultados:

Figura 1 Prueba de Fraguado en piso; Cerámica 42.5 x 42.5
Pegante Pegatex Standard



Fuente: Instalaciones Cerámicas
Realizado por: Italo Orellana

Figura 2 Prueba de Fraguado en pared; Cerámica 42.5 x 42.5
Pegante Pegatex Standard



Fuente: Instalaciones Cerámicas
Realizado por: Italo Orellana

Figura 3 Prueba de Fraguado en pared; cerámica 25 x 33
Pegante Pegatex Plus



Fuente: Instalaciones Cerámicas
Realizado por: Italo Orellana

Figura 4 Prueba de Fraguado en piso Porcelanato 42.5 x 42.5
Pegante Pegatex Porcelanato



Fuente: Instalaciones Cerámicas
Realizado por: Italo Orellana



PRUEBA DE FRAGUADO			
	PEGATEX		
Tiempo	Standard	Plus	Premium
10 min	Se desprende	Se desprende	Se desprende
1/2 hora	Se desprende	Se desprende	Se desprende
2 horas	Se desprende	Se desprende	Se desprende
12 horas	No se desprende	No se desprende	No se desprende
24 horas	No se desprende	No se desprende	No se desprende
48 horas	No se desprende	No se desprende	No se desprende

El fraguado total del pegante cerámico se calcula en 28 días, esto debido a su composición química pero desde las 48 horas posteriores a la colocación, se presenta muy resistente a esfuerzos aplicados para su desprendimiento de las superficies adheridas.

En las instalaciones para pisos, donde colocamos porcelanato o cerámica sobre cerámica antigua, se debe mantener libre de tráfico mínimo unas 48 horas posteriores a la colocación, debido a que al estar el pegante entre dos superficies de muy baja absorción, se dificulta la eliminación del agua y por lo tanto se retarda el fraguado del mortero.

Determinación del Tiempo Abierto:

Lo que buscamos mediante este ensayo, es determinar el tiempo que tarda el pegante en empezar su proceso de fraguado, al encontrarse dicho mortero estático, es decir sin movimiento mecánico, este valor es útil para saber el tiempo que tiene el instalador para poder manipular el pegante mientras realiza la instalación de las piezas cerámicas sin afectar las condiciones técnicas del mortero.

El tiempo abierto y de rectificación son dos criterios muy importantes para una colocación eficaz y segura de las baldosas.

En las siguientes pruebas, procedemos a comparar el producto Pegatex, con otros pegantes muy conocidos en el mercado nacional, esto para evaluar el nuevo producto y observar condiciones de mejora en la producción continua de estos adhesivos cerámicos.

Equipo a Utilizar:

- Cronómetro
- Placas cerámicas
- Pegante Cerámico
- Llama dentada metálica
- Espátula

Procedimiento:

- Preparamos 200 gramos de los pegantes cerámicos con igual cantidad de agua.
- Batimos bien con la ayuda de la espátula.
- Tomamos el tiempo desde que dejamos de batir la mezcla (dejar en reposo) hasta que empieza a endurecer esta mezcla de pegante, en lo cual observamos que el mortero cambia de color, desde un verde oscuro a un color gris, en este punto empieza la disminución de la adherencia por parte del adhesivo cerámico, al formarse en su superficie una película plástica. Luego del punto anterior el mortero empieza a endurecer.

Resultados:

Figura 5 Tiempo Abierto; Pegantes Cerámicos Pegatex



Fuente: Instalaciones Cerámicas
Realizado por: Italo Orellana

Figura 6 Tiempo Abierto; Pegantes Cerámicos Bondex-Intaco



Fuente: Instalaciones Cerámicas
Realizado por: Italo Orellana

Figura 7 Tiempo Abierto; Pegantes Cerámicos Binda-Sika



Fuente: Instalaciones Cerámicas
Realizado por: Italo Orellana

Figura 8 Tiempo Abierto; Pegantes Cerámicos Uniplex - I.Q.A.



Fuente: Instalaciones Cerámicas
Realizado por: Italo Orellana

PRUEBA DE TIEMPO ABIERTO			
	PEGATEX		
Tiempo	Standard	Plus	Premium
10 min	Húmedo	Húmedo	Húmedo
20 MIN	Húmedo	Húmedo	Húmedo
30 min	Trabajable	Trabajable	Trabajable
60 min	Se endurece	Se endurece	Se endurece

PRUEBA DE TIEMPO ABIERTO						
	BONDEX INTACO		BINDA SIKA		UNIPLEX	
Tiempo	Standard	Plus	Standard	Porcelanato	Standard	Porcelanato
10 min	Húmedo	Húmedo	Húmedo	Húmedo	Húmedo	Húmedo
20 MIN	Trabajable	Húmedo	Húmedo	Húmedo	Húmedo	Húmedo
30 min	Se endurece	Trabajable	Trabajable	Trabajable	Trabajable	Trabajable
60 min	Se endurece	Se endurece	Se endurece	Se endurece	Se endurece	Se endurece



Los tres tipos de Pegantes Pegatex: Standard, Plus y Premium, tienen un tiempo abierto superior a 30 minutos, (esto sin agitar el mortero), tiempo en el cual el Alicatador puede trabajar sin mayores problemas con nuestro producto, ya que para volver a aplicar el pegante sobre las placas cerámicas, el Alicatador bate la mezcla, recuperando nuevamente la trabajabilidad del mortero.

Al comparar con los respectivos productos de Intaco, Sika y Uniplex vemos condiciones similares a las de los productos Pegatex, incluso podemos observar que Bondex standard tiene tiempo abierto inferior a 30 min.

Determinación de la Absorción de agua:

En este ensayo procederemos a determinar de forma experimental, la cantidad de agua que absorbería nuestro pegante al ser sometido directamente a la acción de la humedad.

Las piezas utilizadas en el ensayo deben tener un fraguado total calculado en 21 días y condiciones estándar, es decir 23°C y 50% humedad relativa del aire Norma UNE-EN 12808-5

Equipo a Utilizar:

- Balanza
- Molde de Hierro
- Recipiente para contener agua
- Paño de tela

Procedimiento.

- Fragar las piezas en un tamaño de 4 x 4 x 8 cm.
- Pesar cada una de las piezas y registrar este peso como M1
- Introducir las piezas en agua y mantenerlas sumergidas totalmente, durante 1/2 hora.
- Eliminar el exceso de agua de la superficie de la pieza con un paño seco.
- Pesar cada una de las piezas y registrar este peso como M2.
- Calcular el valor de esta absorción inicial, mediante la fórmula descrita.
- Introducimos nuevamente las piezas dentro del agua durante 4 horas.
- Repetimos el procedimiento anterior de secado y pesado para posteriormente utilizando el peso inicial M1 realizar el cálculo de absorción final y absorción media. Norma UNE-EN 1307.

FORMULA:

$$\text{Absorción} = \frac{M2 - M1}{M1} \times 100$$

Siendo: M1= Peso inicial
M2 = Peso Final

Resultados:

Figura 9 Absorción Agua; Pegantes Cerámicos



Fuente: Instalaciones Cerámicas
Realizado por: Italo Orellana

Figura 10 Absorción Agua; Pegantes Cerámicos



Fuente: Instalaciones Cerámicas
Realizado por: Italo Orellana

PRUEBA DE ABSORCION			
	PEGATEX		
	Standard	Plus	Porcelanato
M1	197.5	232.3	225.2
M2 ½h	212.9	250.2	240.8
M2 4h	219.4	256.9	247.3
%A1	7.8	7.7	6.9
%A2	11	10.6	9.8
%A media	9.4	9.1	8.3



PRUEBA DE ABSORCION						
	BONDEX INTACO		BINDA SIKA		UNIPLEX	
	Standard	Plus	Standard	Porcelanato	Standard	Porcelanato
M1	216.8	222	197.8	214.4	237.2	229.3
M2 ½h	234.6	240.2	214.1	226.3	263.5	244.6
M2 4h	249.2	255.3	222.4	238.9	265.5	250.2
%A1	8.2	8.2	8.2	5.6	11.1	6.7
%A2	14.7	15	12.4	11.4	11.9	9.1
%A media	11.6	11.6	10.3	8.5	11.5	7.9

Al comparar los valores de absorción de los pegantes Pegatex a los de la competencia, se observa claramente que el %A del Pegante Standard y Plus son inferiores a los %A de los correspondientes productos elaborados por las otras marcas, respecto al valor del %A del pegante Porcelanato tenemos un valor intermedio entre el %A del correspondiente pegante elaborado por Sika y el del pegante producido por Intaco.

Para tener un Pegante bien formulado, un valor a tener muy en cuenta, es este de la absorción pues el tipo de pegante a utilizar por el Alicatador/colocador debe ir de la mano con el tipo de material a ser colocado, así un pegante de mediana absorción para pegar materiales de mediana absorción (cerámicas) y para materiales de baja absorción (tipo porcelanato) se debe utilizar un pegante con características similares.

Determinación del Deslizamiento

Analizamos el deslizamiento o descuelgue en una adherencia inicial de la cerámica, el cual está definido como el desplazamiento de una baldosa por su peso cuando se la coloca sobre el adhesivo fresco y es determinado en la norma UNE-EN 1308. Esta propiedad permite revestir paredes con baldosas pesadas y grandes al evitarse el deslizamiento.

Si el desplazamiento es inferior o igual a 0,5 mm el adhesivo tiene un deslizamiento reducido y se lo identifica con la letra T.

Equipo a Utilizar:

- Balanza
- 3 Placas de 20 x 30cm
- 16 placas de 10 x 10cm
- Recipiente para contener agua
- Paño de tela

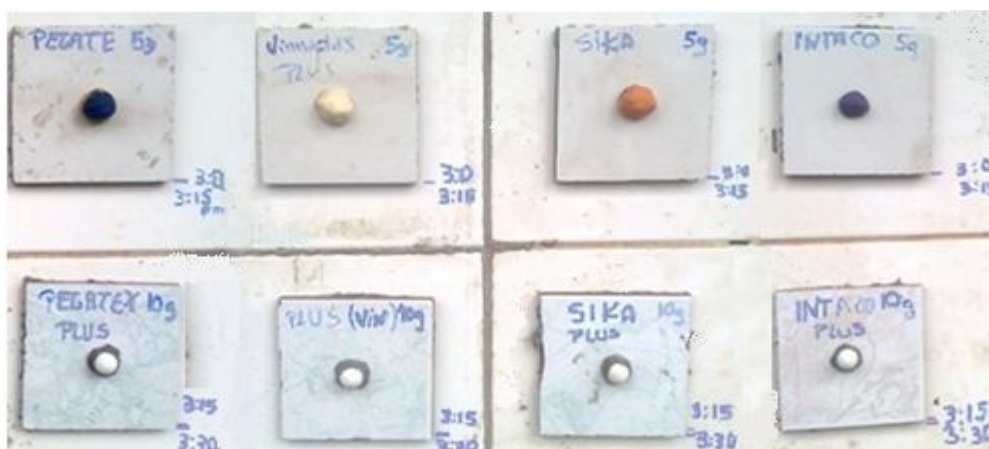
Procedimiento:

- Sobre la cara posterior de piezas cerámicas de 20 x 30 cm colocamos pegante cerámico Estándar y sobre placas de 10 x 10cm colocamos pegante Plus.

- Colocamos sobre pared de concreto (Pegantes Estándar) y sobre superficie de cerámica (Pegantes Plus).
- Señalamos horizontalmente una línea de referencia al momento de la instalación y verificamos luego de 15 min si tenemos deslizamiento de las placas.
- Realizamos el mismo procedimiento con otras placas cerámicas de 10 x 10cm, pero colocando pesas de 5, 10 y 20g.
- Comparamos los resultados obtenidos al instalar nuestro pegante Estándar y Plus con los respectivos pegantes que fabrica la competencia (Intaco y Sika)

Resultados:

Figura 11 Deslizamiento-Adhesión Pegantes Cerámicos Plus Aplicando 5 g. y 10 g de sobrepeso



Fuente: Instalaciones Cerámicas
Realizado por: Italo Orellana

Figura 12 Deslizamiento-Adhesión Pegantes Cerámicos Plus Aplicando 0 g. y 20 g. de sobrepeso



Fuente: Instalaciones Cerámicas
Realizado por: Italo Orellana

Figura 13 *Deslizamiento-Adhesión Pegantes Cerámicos Standard Aplicando 0 g. de sobrepeso*



Fuente: Instalaciones Cerámicas
Realizado por: Italo Orellana

Figura 14 *Deslizamiento-Adhesión Pegantes Cerámicos Standard Aplicando 0 g. de sobrepeso*



Fuente: Instalaciones Cerámicas
Realizado por: Italo Orellana

En las figuras 11 y 12 correspondientes a las pruebas con Pegatex Plus comparando con los respectivos pegantes Plus de otras marcas y aplicando estos en los siguientes materiales: cerámica sobre cerámica antigua, observamos que con pesas de 5 y 10 gramos después de 15 minutos el desplazamiento no es perceptible o inferior a 1 mm.

A diferencia de la prueba con una pesa de 20 gramos, en esta el pegante Pegatex Plus tiene un deslizamiento de 28 mm, el Pegante Bondex Plus tiene un deslizamiento de 40 mm y finalmente el Pegante Binda Plus tiene un deslizamiento de 12 mm.

Concluimos que Pegatex Plus tiene un deslizamiento reducido por tener un desplazamiento inferior a 0,5 mm y se lo debe identificar con la letra T (NORMA UNE-EN 12004)

En la figura 13 correspondientes a las prueba con Pegatex Standard comparando con los respectivos pegantes Standard de otras marcas y aplicando estos en los

siguientes materiales: cerámica sobre concreto, observamos en los primeros minutos que Uniplex Standard se desliza rápidamente hasta caer al piso, como observamos en la figura 14, luego de 15 minutos Pegatex Standard no sufre ningún deslizamiento.

Concluimos que Pegatex Standard tiene un deslizamiento reducido por tener un desplazamiento inferior a 0,5 mm y se lo debe identificar con la letra T (NORMA UNE-EN 12004)

Determinación de la Capacidad Humectante.

Respecto a las características en fresco, es objetivo final en el diseño de cualquier tipo de adhesivo alcanzar la máxima “mojabilidad” del adherente dentro del tiempo abierto y con el mínimo esfuerzo físico en la unión del adhesivo y del adherente. Una buena humectación del soporte y del dorso de la baldosa constituye un factor decisivo para lograr una adherencia óptima de la baldosa al soporte.

Se define a la capacidad Humectante como el porcentaje de superficie cubierta por el adhesivo “mojada” respecto a la superficie total de la baldosa según UNE-EN 1347

Equipo a Utilizar:

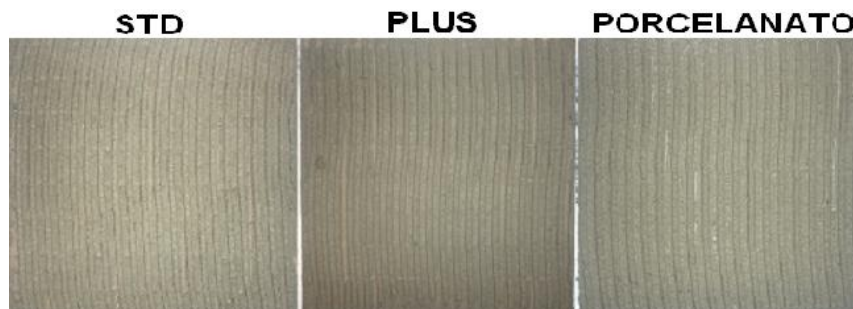
- Espátula
- Placas cerámicas
- Pegante Cerámico
- Llana dentada

Procedimiento:

- Preparamos el pegante cerámico con la cantidad de agua sugerida.
- Siguiendo las indicaciones dadas en la funda del pegante, aplicamos este sobre las placas cerámicas.
- Revisamos la superficie de aplicación de cada placa.

Resultados:

Figura 15 *Formación de estrías Pegantes Pegatex;
Cerámicas 40x40*



Fuente: Instalaciones Cerámicas
Realizado por: Italo Orellana

Figura 16 *Formación estrías Pegantes STD.*
Cerámica 25 x 33



Fuente: Instalaciones Cerámicas
Realizado por: Italo Orellana

Figura 17 *Formación estrías Pegantes STD.*
Cerámica 25 x 33



Fuente: Instalaciones Cerámicas
Realizado por: Italo Orellana

En los respectivos gráficos se observa que el Pegante Pegatex Standard no presenta ninguna dificultad de aplicación, se adhiere de buena forma a la placa cerámica y al pasar la llana dentada, sobre la superficie del pegante, se forman correctamente las estrías de sujeción, caso que no ocurre en el producto Uniplex Standard.

1.4.4 Pruebas de colocación del adhesivo cerámico.

Para constatar el correcto desempeño de los pegantes descritos y analizados anteriormente, procedemos a la colocación de cerámica y porcelanato en diferentes ambientes de nuestra empresa, tanto en interiores y exteriores para comprobar su resistencia y durabilidad bajo las condiciones ambientales de temperatura, humedad y alto tráfico a la que se exponen normalmente estos materiales, luego de su colocación.

Los gráficos se han dispuesto de acuerdo al tiempo en que fueron colocadas las cerámicas o porcelanato siendo la instalación cerámica de mayor edad, la expuesta en la Figura 18 al cuál corresponde un tiempo de 8 meses.

Figura 18 Uso del Pegante *Pegatex Standard*; Cerámica 42.5 x 42.5 cm sobre pared de concreto en una Área de 30m²



Fuente: Instalaciones Cerámicas
Realizado por: Italo Orellana

Figura 19 Uso del Pegante *Standard*; Cerámica 42.5 x 42.5 cm sobre piso de concreto en una Área de 16 m²



Fuente: Instalaciones Cerámicas
Realizado por: Italo Orellana

Figura 20 Uso del *Pegante Pegatex Standard*; *Cerámica 42.5 x 42.5 cm*
Piso y pared de concreto en una Área de 60m²



Fuente: Instalaciones Cerámicas
Realizado por: Italo Orellana

Figura 21 Uso del *Pegante Plus en Pared*; *Cerámica 25 x 33 cm*
sobre cerámica antigua en una Área de 14 m²



Fuente: Instalaciones Cerámicas
Realizado por: Italo Orellana

Figura 22 Uso del *Pegante Plus* en Piso; *Cerámica 42.5 x 42.5 cm* sobre *cerámica antigua* en una *Área de 30 m²*



Fuente: Instalaciones Cerámicas
Realizado por: Italo Orellana

Figura 23 Uso del *Pegante Porcelanato* en Piso; *Porcelanato 42.5 x 42.5 cm* sobre *cerámica antigua* en una *Área de 60 m²*



Fuente: Instalaciones Cerámicas
Realizado por: Italo Orellana



1.4.5 Evaluación de las Fórmulas Obtenidas.

La fórmula 29-26 descrita en el Anexo 1 la tomamos como la fórmula de fabricación del Pegante cerámico Standard, debido a que en todos los análisis realizados en el laboratorio y en las colocaciones efectuadas durante el desarrollo de la presente tesis (cerámica sobre concreto), tanto en piso como en pared observamos muy buenos resultados de adherencia, al colocar cerámica sobre materiales porosos como ladrillo y sobre concreto, estando unas pruebas bajo techo y otras a la intemperie, sin dar lugar a ningún tipo de desprendimiento posterior.

La fórmula 29-19-6 descrita en el Anexo 1 la tomamos como la fórmula de fabricación del Pegante cerámico Plus, ya que en todos los análisis hechos en el laboratorio y en las diversas colocaciones realizadas durante el desarrollo de la presente tesis (cerámica sobre cerámica), tanto en piso como en pared observamos muy buenos resultados de adherencia, sin dar lugar a ningún tipo de desprendimiento posterior.

La fórmula 29-12-11 descrita en el Anexo 1 la tomamos como la fórmula de fabricación del Pegante cerámico Porcelanato, puesto que en todos los análisis hechos en el laboratorio (porcelanato sobre concreto y sobre cerámica antigua) y en colocaciones realizadas en dos diferentes lugares, observamos muy buenos resultados de adherencia, tanto bajo techo como en la colocación en un piso de baño, sin dar lugar a ningún tipo de desprendimiento posterior.

Durante la evaluación de estas tres fórmulas obtenidas para la producción de los diferentes tipos de adhesivos cerámicos se constató tanto en las pruebas de laboratorio como en las diferentes colocaciones, que tienen un correcto desempeño, cumpliendo las funciones para las cuales fueron elaboradas y por lo tanto se puede proceder a producirlas, para su posterior venta al público.



Capítulo 3



CAPITULO 3

ESTUDIO DE MERCADO

3.1 EL PRODUCTO

Los productos a expendirse en el mercado nacional tienen las siguientes características:

Producto: Pegante Cerámico

Marca: Pegatex

Tipología: Adhesivo Cementoso mono componente en polvo

Peso Neto: 20 Kg

Los pegantes a fabricar son de tres tipos y cumplirán las siguientes funciones:

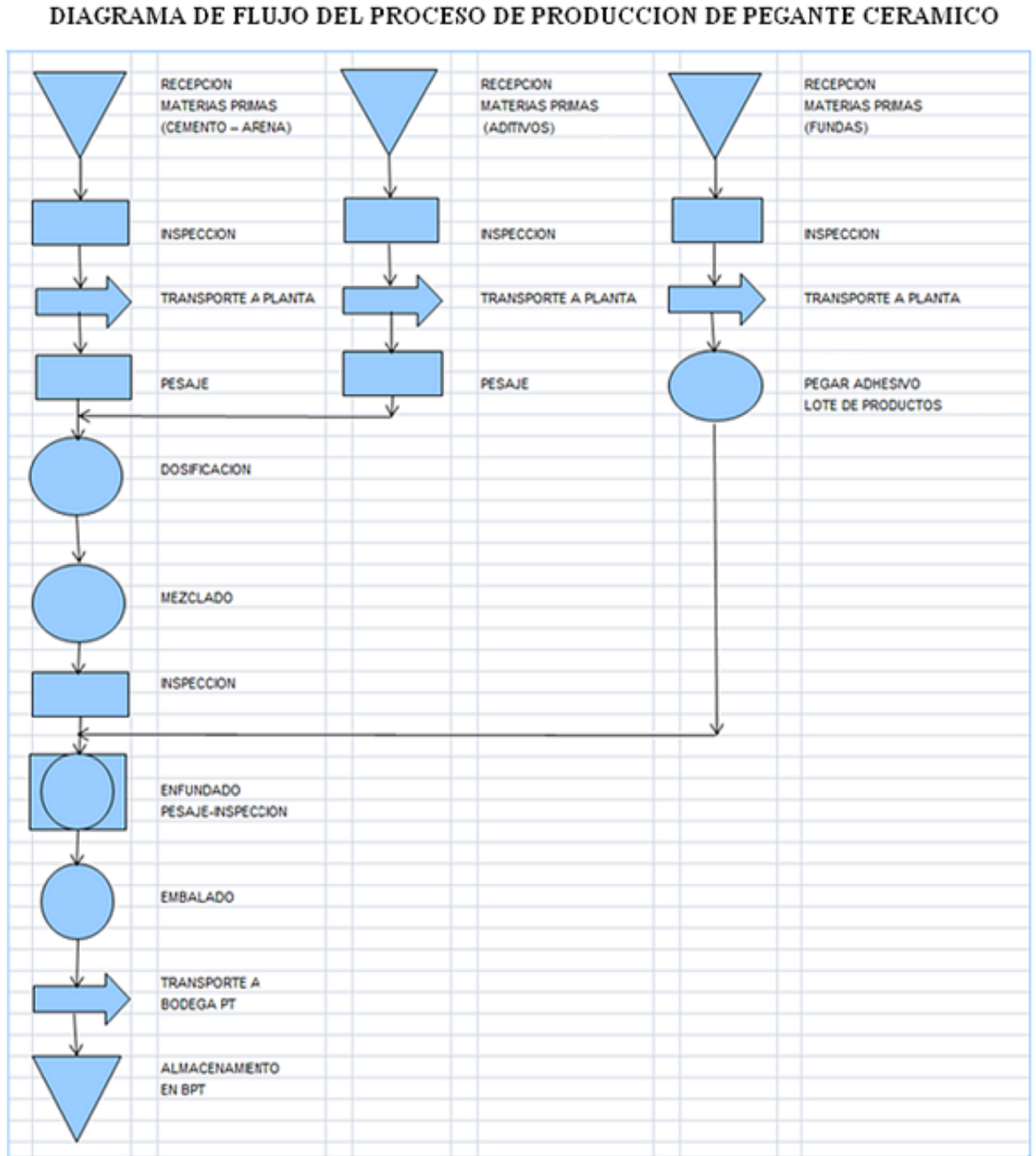
PEGATEX STÁNDAR	{ Cerámica sobre pared de concreto Cerámica sobre piso de concreto
PEGATEX PLUS	{ Cerámica sobre pared de cerámica antigua Cerámica sobre piso de cerámica antigua Cerámica sobre pared de concreto Cerámica sobre piso de concreto
PEGATEX PORCELANATO	{ Porcelanato sobre piso de concreto Porcelanato sobre piso de cerámica antigua Porcelanato sobre piso de porcelanato antiguo

3.1.1 Definición del Producto

PEGATEX STÁNDAR

Adhesivo para pegar cerámica sobre en pisos y paredes de concreto.

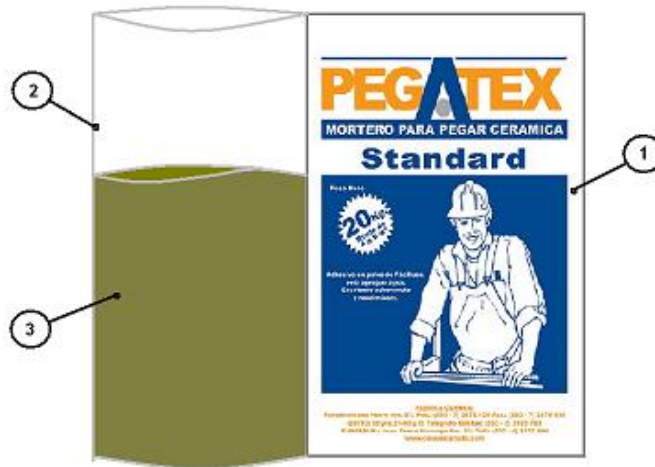
Figura 24 DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE PRODUCCION DE PEGANTE CERAMICO



Fuente: Archivo Microsoft Visio
Realizado por: Italo Orellana

COMPONENTES DEL PEGANTE PEGATEX STANDARD		
ITEM	NOMBRE	FUNCION
1	Funda de Polipropileno	Protege al producto durante el transporte
2	Funda Plástica	Aísla al producto de la humedad externa
3	Adhesivo cementoso	Producto en polvo listo para usar

Figura 25 Pegante Cerámico Pegatex
Componentes del Producto



Fuente: Archivo Microsoft Paint
Realizado por: Italo Orellana

ARTE Y DISEÑO:

La marca, el logotipo, junto al respectivo diseño que se imprimirán tanto en la parte frontal como en la cara posterior de las fundas que contendrán los productos, junto a otros detalles como la cantidad a expendirse, información referente al producto, la forma de aplicación, recomendaciones y otros beneficios adquiridos al usar los pegantes, se detallan en los gráficos expuestos a continuación:

Figura 26 Cara frontal de la *Funda de Polipropileno de 20 Kg. Pegante Cerámico PEGATEX ESTÁNDAR*



Fuente: Diseñador Gráfico
Realizado por: Italo Orellana

Figura 27 Cara Posterior de la Funda de Polipropileno de 20 Kg. Pegante Cerámico PEGATEX STANDAR

PEGATEX

MORTERO PARA PEGAR CERAMICA

A INFORMACION GENERAL

PEGACER Standard es un mortero hidráulico formulado para pegar cerámica, azulejos, listelos y otros productos de mediana absorción, sobre superficies de concreto o láminas cementicias. PEGACER le permite una fácil aplicación, gran rendimiento y no es tóxica. PEGACER se utiliza en pisos y paredes interiores y exteriores, ya sean residenciales o comerciales no expuestos a humedad excesiva.

B RECOMENDACIONES

LA SUPERFICIE DE APLICACIÓN debe estar debidamente nivelada, limpia y libre de polvo, grasa, aceite, pintura o cualquier otro contaminante.
NO HUMEDezca exclusivamente las superficies a pegar, solo límpielas con una esponja húmeda justo antes de la colocación.
SUPERFICIES ENLUCIDAS, deben estar fraguadas totalmente y deben picarse.
EN PAREDES coloque una capa de 3 a 5 mm de PEGACER Standard que cubra completamente la parte posterior de la cerámica, peine con una llaneta metálica o instale.
EN PISOS aplique en un espesor de capa de 5 a 8 mm de PEGACER STANDARD extendiéndola sobre la superficie de aplicación con la ayuda de una llana. REVUELVA la mezcla antes de cada aplicación no adicione mas agua al mortero, solo vuelva a batir y úselo.
AJUSTAR la posición de la cerámica solo durante los siguientes 2 a 3 minutos posteriores a la colocación, evite la humedad y el tráfico en las 48 horas siguientes a la colocación.

APLICACION

1. PREPARACION

Gráfico de Ilustración
 Añada Pegacer sobre agua limpia en proporción de 4 a 4.5 litros por saco de 20 Kg. Al mezclarse se obtiene un mortero plástico homogéneo. Bataje vigoroso durante 1 minuto y vuelva a batir antes de usar.



2. APLICACION

Gráfico de Ilustración
 Extienda el pegante cerámico con la parte trasera de la llana, peine el mortero en una sola dirección con la parte dentada de la llana formando un ángulo de 45°. Las juntas formadas deben mantenerse húmedas; toda la superficie del material colocado a pegar debe estar cubierto la vez que se pinta. **¡IMPORTANTE!** si necesita de agua en la mezcla, disminuye la propiedad de adherencia del mortero.



3. COLOCACION

Gráfico de Ilustración
 Coloque de abajo hacia arriba empezando la primera fila en una regla o superficie nivelada. Gire fuertemente cada pieza en el centro y caídas por distribuir el mortero y lograr un mejor contacto. **¡IMPORTANTE!** coloque la cerámica aplicando moderada presión, antes que el mortero forme una película dura en la superficie.



4. LIMPIEZA

Gráfico de Ilustración
 Limpie las áreas de material con una esponja húmeda. **¡IMPORTANTE!** úsela para CELARLA CERÁMICA PEGACER para rellenar las juntas.



Fuente: Diseñador Gráfico
 Realizado por: Italo Orellana

Figura 28 Cara frontal de la *Funda de Polipropileno de 20 Kg Pegante Cerámico PEGATEX PLUS*



Fuente: Diseñador Gráfico
Realizado por: Italo Orellana

Figura 29 Cara Posterior de la Funda de Polipropileno de 20 Kg. Pegante Cerámico PEGATEX PLUS

PEGATEX

MORTERO PARA PEGAR CERAMICA

A INFORMACION GENERAL

PEGACER Standard es un mortero hidráulico formulado para pegar cerámica, azulejos, listelos y otros productos de mediana absorción, sobre superficies de concreto o láminas cementicias. PEGACER le permite una fácil aplicación, gran rendimiento y no es tóxica. PEGACER se utiliza en pisos y paredes interiores y exteriores, ya sean residenciales o comerciales no expuestos a humedad excesiva.

B RECOMENDACIONES

LA SUPERFICIE DE APLICACIÓN debe estar devidamente nivelada, limpia y libre de polvo, grasa, aceite, pintura o cualquier otro contaminante. **NO HUMEDEZCA** excesivamente las superficies a pegar, solo límpielas con una esponja húmeda justo antes de la colocación. **SUPERFICIES ENLUCIDAS**, deben estar fraguadas totalmente y deben picarse. **EN PAREDES** coloque una capa de 3 a 5 mm de PEGACER Standard que cubra completamente la parte posterior de la cerámica, peñe con una llaneta metálica e instale. **EN PISOS** aplique en un espesor de capa de 5 a 8 mm de PEGACER STANDARD extendiéndola sobre la superficie de aplicación con la ayuda de una llana. **REVUELVA** la mezcla antes de cada aplicación no adicione mas agua al mortero, solo vuelva a batir y úselo. **AJUSTAR** la posición de la cerámica solo durante los siguientes 2 a 3 minutos posteriores a la colocación, evite la humedad y el tráfico en las 48 horas siguientes a la colocación.

APLICACION

1. PREPARACION
Gradillo de Distribuidor
Adición Proporcional sobre agua limpia en proporción de 4 a 4.5 litros por saco de 20 Kg. Al mezclarse se obtiene un mortero plástico homogéneo. Dejar reposar durante 5 minutos y volver a batir antes de usar.



2. APLICACION
Gradillo de Distribuidor
Extienda el pegante (mortero) con la parte trasera de la llana, peñe el mortero en una sola dirección con la parte delantera de la llana formando un ángulo de 45°. Los cortes formados deben eliminarse con la llana sobre la superficie del mortero terminado y pegar debe estar cubierto con pegado.



3. COLOCACION
Gradillo de Distribuidor
Coloque el azulejo sobre el pegado, asegurando la presencia de un espacio entre la superficie alveolar del azulejo terminado y cada pieza en el centro y contorneo para distribuir el mortero y lograr un mejor contacto. **IMPORTANTE** coloque la cerámica aplicando moderada presión, antes que el mortero forme una película dura en la superficie.

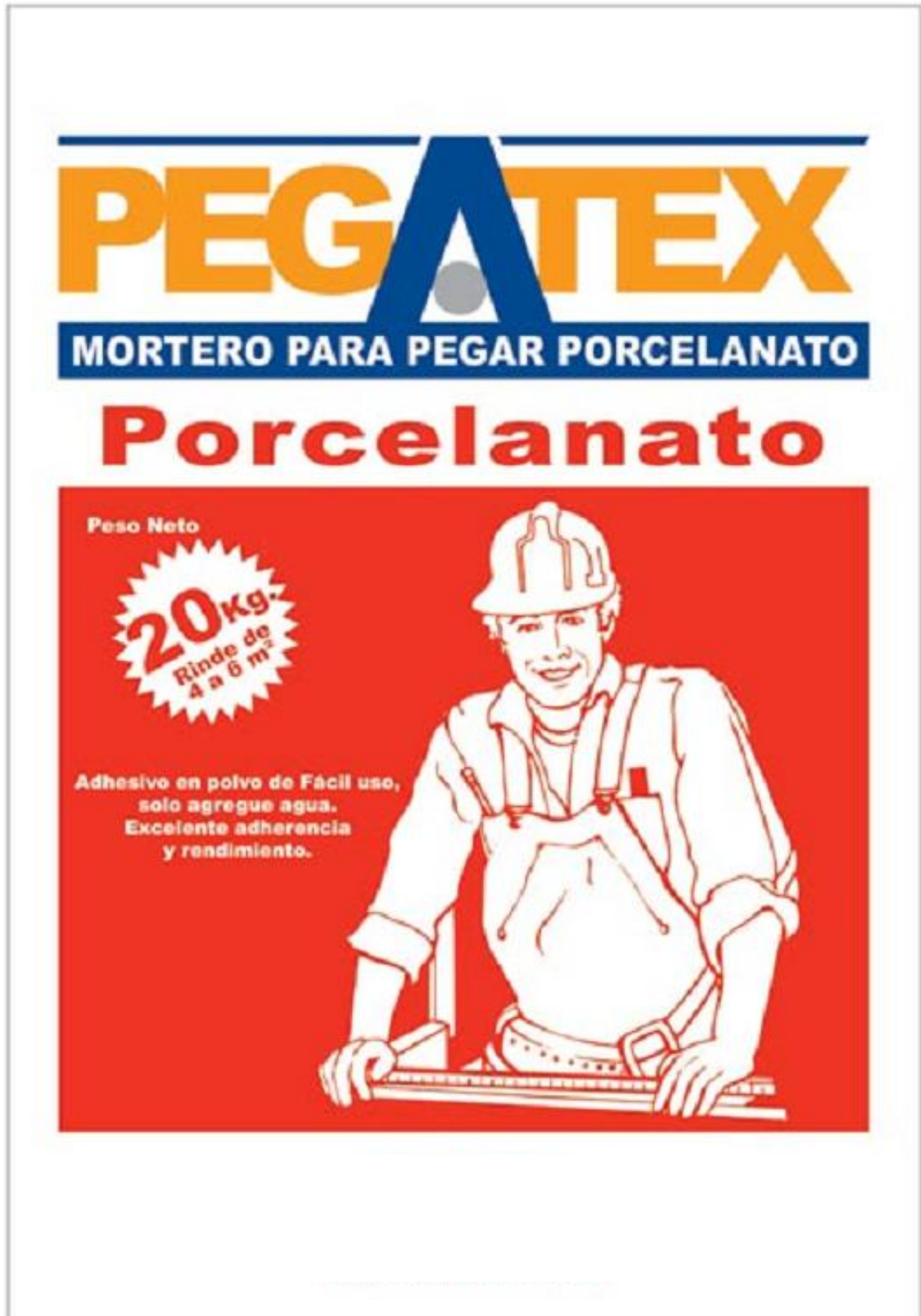


4. LIMPIEZA
Gradillo de Distribuidor
Limpie las manos de material con una esponja húmeda. **IMPORTANTE** utilizar PEGACER CERAMICA PEGACER para rellenar las juntas.



Fuente: Diseñador Gráfico
Realizado por: Italo Orellana

Figura 30 Cara frontal de la *Funda de Polipropileno de 20 Kg. Pegante Cerámico PEGATEX PORCELANATO*



Fuente: Diseñador Gráfico
Realizado por: Italo Orellana

Figura 31 Cara posterior de la Funda de Polipropileno de 20 Kg. Pegante Cerámico PEGATEX PORCELANATO

PEGATEX

MORTERO PARA PEGAR PORCELANATO

A INFORMACION GENERAL

PEGACER Standard es un mortero hidráulico formulado para pegar cerámica, azulejos, listelos y otros productos de mediana absorción, sobre superficies de concreto o láminas cementicias.

PEGACER le permite una fácil aplicación, gran rendimiento y no es tóxica. **PEGACER** se utiliza en pisos y paredes interiores y exteriores, ya sean residenciales o comerciales no expuestos a humedad excesiva.

B RECOMENDACIONES

LA SUPERFICIE DE APLICACIÓN debe estar devidamente nivelada, limpia y libre de polvo, grasa, aceite, pintura o cualquier otro contaminante. **NO HUMEDezca** excesivamente las superficies a pegar, solo límpielas con una esponja húmeda justo antes de la colocación.

SUPERFICIES ENLUCIDAS, deben estar fraguadas totalmente y deben picarse.

EN PAREDES coloque una capa de 3 a 5 mm de **PEGACER Standard** que cubra completamente la parte posterior de la cerámica, peine con una llaneta metálica e instale.

EN PISOS aplique en un espesor de capa de 5 a 8 mm de **PEGACER STANDARD** extendiéndola sobre la superficie de aplicación con la ayuda de una llana. **REVUELVA** la mezcla antes de cada aplicación no adicione mas agua al mortero, solo vuelva a batir y úselo.

AJUSTAR la posición de la cerámica solo durante los siguientes 2 a 3 minutos posteriores a la colocación, evite la humedad y el tráfico en las 48 horas siguientes a la colocación.

APLICACION

1. PREPARACION

Gráfico de Ilustración
 Añadir Pegacer sobre agua limpia en proporción de 8 a 6.5 libras por saco de 20 Kg. A mezclarse en cubetas o mortero plástica homogéneo. Dejar reposar durante 5 minutos y volver a batir antes de usar.

2. APLICACION

Gráfico de Ilustración
 Extienda el pegante con el tubo con la parte trasera de la llana, peine el mortero con una sola dirección con la parte delantera de la llana formando un ángulo de 45°. No extienda demasiado, debe cubrir la superficie del material cerámico a pegar, debe estar cubierto con pegante. **¡IMPORTANTE!** al exceso de agua en la mezcla, disminuye la propiedad de adherencia del mortero.

3. COLOCACION

Gráfico de Ilustración
 Coloque de abajo hacia arriba, agregando la primera fila en una regla o superficie nivelada. Golpee firmemente cada pieza en el centro y golpee para distribuir el mortero y lograr un mejor contacto. **¡IMPORTANTE!** coloque la cerámica aplicando moderada presión, antes que el mortero forme una película dura en la superficie.

4. LIMPIEZA

Gráfico de Ilustración
 Limpie los restos de mortero con una esponja húmeda. **¡IMPORTANTE!** utilice **PEL CELANA CERÁMICA PEGACE** para retirar las juntas.

1. PREPARACIÓN



2. APLICACIÓN



3. COLOCACIÓN



4. LIMPIEZA



Fuente: Diseñador Gráfico
 Realizado por: Italo Orellana



3.1.2 Especificaciones Técnicas del Producto

No existe hasta el momento en el Ecuador normas de calidad para elaboración de este tipo de productos, por lo cual la mayoría de los productores de pegantes, basan su fabricación en la funcionalidad que deben tener los mismos, tanto en la colocación del mortero sobre la cerámica o porcelanato en el momento de la instalación como también en los resultados posteriores que se obtienen luego que ha fraguado el mortero, cuyo elemento principal a medir es el desprendimiento.

Este es el caso de un productor muy conocido en el medio como lo es Sika, ya que en ninguno de sus productos; Binda Standard, Binda Plus, Binda Porcelanato y Binda Premium no especifica en sus empaques ninguna norma de Calidad seguida en su elaboración.

Otros fabricantes de renombre si especifican cumplir normas por ejemplo Intaco en sus productos, Bondex Standard, Bondex Plus y Bondex Porcelanato en sus empaques tienen impreso, cumple con la Norma ANSI A-118.1 que es de origen Colombiano.

La empresa Industrias Químicas del Azuay S.A. con sus productos Uniplex Standard y Uniplex Ultra tiene impreso en su empaque la Norma UNE 12004 que son Normas de origen Europeo.

Para la elaboración de los pegantes del presente estudio, nosotros nos comparamos con los productos descritos anteriormente tanto por el conocimiento exacto de sus precios como por la aceptación que tienen los mismos en el mercado nacional.

3.1.3 Productos Similares

Empresas grandes, de gran trayectoria en el mercado nacional e internacional como la empresa Hormipega y Sika ofrecen una gran variedad de pegantes como son: adhesivos en base cemento tanto mono componentes como también adhesivos con resinas líquidas denominadas bi componentes, especiales para pegar cerámica, porcelanato, listelos, mármol sobre superficies de concreto y cerámicas envejecidas.

La empresa Intaco, expende productos en base cementicia, tanto para pegar cerámica en pisos y paredes como para adherir porcelanato.

Figura 32 Pegantes Cerámicos Hormipega y Binda



Fuente: Manual del Producto
Realizado por: Italo Orellana

La empresa Industrias Químicas del Azuay S.A. vende en el mercado nacional e internacional productos de la línea Standard y Ultra, útiles para adherir cerámica y porcelanato.

Figura 33 Pegantes Cerámicos Uniplex Standard y Ultra



Fuente: Industrias Químicas del Azuay
Realizado por: Italo Orellana

Este tipo de empresas son aquellas con las que estaremos compitiendo, al momento de lanzar nuestros productos a la venta en el mercado nacional.

3.1.4 Productos Complementarios

Luego de utilizar los respectivos pegantes, para realizar la instalación de cerámica, porcelanato, gres, mármol, etc. tenemos que darle a la obra civil un terminado final, para lo cual se emplean productos complementarios como son los empores para el relleno de juntas cerámicas, conocidos también como Porcelana Cerámica.

Figura 34 Porcelana cerámica para empomar
Marca JUNTEX y GROUTEX



Fuente: Muestrarios del Producto
Realizado por: Italo Orellana

Existen de varios tipos así:

- Porcelana Cerámica Cementoso sin Arena.
- Porcelana Cerámica Cementoso con Arena.
- Porcelana Cerámica de Resinas Reactivas.
- Porcelana Cerámica en Dispersión.

Estos tipos de materiales semi elaborados se los puede encontrar en varios colores, blanco, negro, café, azul, turquesa, marrón, gris, etc. Los que utilizamos de acuerdo a la tipología de la cerámica instalada, la estética y el lugar donde se realizó la instalación.

3.2 Análisis de la demanda

Las necesidades que se pretenderán satisfacer a los futuros compradores son: Adhesivos para pegar cerámicas sobre materiales porosos y no porosos además de un adhesivo para pegar porcelanato, cuyas propiedades y beneficios ya se han descrito anteriormente.

En el mercado existen productos similares con los que se estará compitiendo por un espacio en el ámbito nacional, para realizar la identificación de los consumidores, el equipo de ventas nacionales de Cerámicas Rialto, realizó un análisis basado en la cantidad de metros cuadrados de revestimiento cerámico que se comercializa en nuestro país, que es de alrededor de dos millones de metros cuadrados por mes; basados en este dato estadístico y en que hemos determinado en las diferentes pruebas e instalaciones realizadas con los 3 productos, que el consumo promedio de pegante cerámico por metro cuadrado de baldosa es de 5 Kg por metro cuadrado lo que nos daría una demanda potencial de diez millones de Kg. por mes.



De esta cantidad una muy buena parte corresponde a los productos producidos por: Italpisos, Cerámicas Rialto y Ecuacerámica, las cuales son empresas cerámicas pertenecientes al grupo del Sr. Juan Eljuri, estas empresas no producen actualmente Adhesivos Cerámicos.

3.2.1 Demanda Actual y Futura

Está estimado el poder atender todos los nichos de mercado ligados a la red de distribución de los revestimientos cerámicos del grupo antes citado, y mantener el distribuidor principal llamado KERAMICOS.

En suma las distribuidoras expenden en el mercado alrededor de 840.000 m² de cerámica para pisos y paredes al mes. Esto proyecta una demanda futura de 4.200.000 Kg/mes de pegante.

Conservadoramente se propone arrancar el proyecto, con una planta con capacidad instalada para producir 750000 Kg. de pega cerámica al mes en un turno de 12 horas, lo cual nos representa apenas un 18% de la demanda mensual total, calculada en base al consumo de cerámica por parte de las distribuidoras.

3.2.1.1 Factores que Condicionan la demanda Actual y Futura.

Entre los factores que puedan condicionar nuestra demanda, es sin duda la creación de nuevas fábricas de pegantes, debido a las políticas nacionales de financiamiento que se mencionan como favorecedoras al desarrollo de proyectos, entre las que se encuentran, las impuestas por el Banco de Fomento en sus préstamos con intereses bajos.

También podemos tener la incursión al mercado nacional, de empresas de este tipo de productos desde el exterior, aunque serían de menor peligro para el desarrollo de la nueva empresa, debido principalmente al apoyo por parte del Gobierno nacional a las empresas locales.

De darse lo expuesto anteriormente, esto sería un factor negativo que puede causar un descenso en la venta de los productos que se pretenden fabricar.

3.2.2 Pronóstico de Ventas

Lo que planteamos inicialmente es introducir en el mercado local y durante el primer semestre, un 30% de la producción total posible, es decir 225000 Kg. de adhesivo cerámico por mes, esto se lo hará mediante la red de distribuidores a nivel nacional y utilizando el distribuidor principal del grupo denominado KERAMICOS los cuales expenden los revestimientos cerámicos de Italpisos, Cerámicas Rialto y Ecuacerámica.

3.2.2.1 Tendencia de Crecimiento.

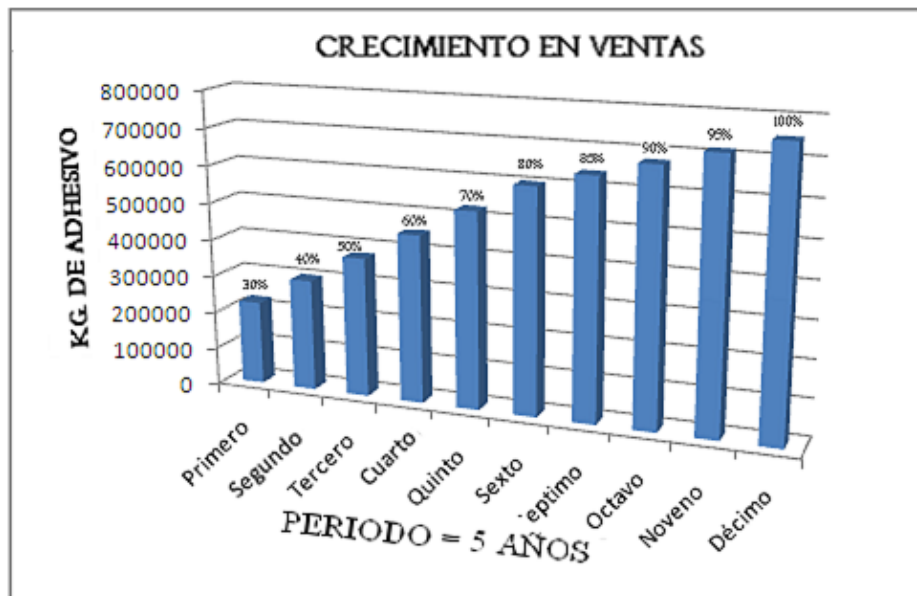
Luego de finalizada la primera fase de ventas correspondiente a la introducción del producto, en la cual se entregarán muestras, afiches, manuales para el

usuario y demás material publicitario, se pretende ir aumentando trimestralmente un 10% en el volumen de ventas correspondiente a 70000 Kg de pegante cerámico, hasta alcanzar un volumen de ventas igual o superior a la producción total que se pueda realizar con la instalación de la nueva planta, cuya capacidad es de 750000 Kg.

PRODUCCION	750000									
SEMESTRE (t)	Primer	Segundo	Tercer	Cuarto	Quinto	Sexto	Séptimo	Octavo	Noveno	Décimo
Pegante (Kg)	225000	300000	375000	450000	525000	600000	637500	675000	750000	750000

Estos valores son analizados en el siguiente gráfico:

Figura 35 *Tendencia del Crecimiento en las Ventas*



Fuente: Microsoft Excel
Realizado por: Italo Orellana

3.3 Análisis de la Oferta.

Anteriormente enunciamos los principales productores de Pegantes, los cuales son en su orden de importancia:

Bondex de Intaco, Binda de Sika, Uniplex del Grupo Graiman y Hormipega del Grupo Ortiz.

Figura 36 Pegantes Cerámicos Bondex Plus y Binda Porcelanato



Fuente: Distribuidores Cerámicos
Realizado por: Italo Orellana

Debido al hermetismo y la localización geográfica de los diferentes productores de Pegantes cerámicos, no es mucha la información que se pueda recopilar acerca de las mismas, sin embargo algunos datos obtenidos por medio de empresas financieras y a través de profesionales que han laborado con anterioridad en estas empresas, podemos detallar lo siguiente:

Productores de Pegante	Ton/hora	Ton/mes
Bondex de Intaco	50	12500
Binda de Sika	30	7500
Uniplex de Graiman	0,5	300
Hormipega de Hormipisos	2	250

De la tabla anterior podemos explicar y deducir que el mayor productor de adhesivos cerámicos a nivel nacional es la empresa Intaco, y que el principal producto ofertado a su cartera de clientes y por los cuales obtienen mayores utilidades son los pegantes, y que la empresa que representa su mayor competencia es Sika con una producción ligeramente inferior.

Los productos Uniplex de la empresa Graiman a pesar de contar con una demanda mayor a su producción actual, no cuenta con los equipos de producción adecuados para satisfacer la demanda de pegantes por parte de sus clientes.

Contrario a lo anterior tenemos con la marca Hormipega cuyos productos son nuevos en el mercado, en el cual observamos que su volumen de producción es superior a la demanda que ellos tienen para este tipo de productos, pero debemos destacar que sus ventas se han ido incrementando de a poco a nivel nacional en un lapso corto de tiempo de alrededor de dos años.



3.3.1 Tipología de los Oferentes

El mercado al que pretendemos incursionar es del tipo oligopolio, donde los que predominan a nivel del Austro Ecuatoriano y a nivel nacional son los cuatro descritos anteriormente con pequeñas participaciones de este mercado por parte de productores artesanales de adhesivos y porcelanas cerámicas en las provincias del Guayas y Pichincha.

Ninguna de estas empresas, aunque fabrican productos similares no se han puesto de acuerdo en fijar un determinado precio a sus pegantes cerámicos, sino que cada uno basa sus precios en base a su respectivo criterio tomando como base sus gastos de producción, mano de obra, rentabilidad, etc.

3.3.2 Factores que condicionan la Oferta Futura

Se pueden considerar como incentivos a la oferta, el incremento estimado en la demanda de este tipo de materiales en el sector de la construcción, por concepto de un aumento considerable en la producción de revestimientos cerámicos tipo porcelanato, los que se pretenden producir a finales del año 2011 en Cerámicas Rialto con un incremento importante de más del 60% de su producción total actual de cerámicas y por otra parte la implementación de obras de gran envergadura e importancia en el país como son la creación de complejos habitacionales para la Policía Nacional y para el Ejército, por parte del Gobierno Nacional.

3.3.3 Capacidad Utilizada e Instalada de los Oferentes

No se pudo determinar la oferta de la competencia por falta de información, debido principalmente al hermetismo que existe por parte de estas empresas a la fuga de cualquier información que implique su producción mensual o anual de productos.

3.4 PRECIOS DEL PRODUCTO

Debido a que cada empresa se reserva sus respectivos derechos de imponer un precio a sus productos elaborados, tomando como principal premisa el de ser con este precio competitivos dentro del mercado al cual realiza el lanzamiento del producto, realizaremos un cálculo aproximado de estos valores, tomando como base de referencia la tasa de rendimiento promedio planteada para el año 2010 cuyo valor es del 40% en los productos cerámicos.

COSTOS PRODUCCION

FORMULA PEGANTE	Precio kg.	Producción Kg/mes	Costo mes	Producción anual	Costo anual
ESTÁNDAR	0,097	250000	24214,8	3000000	290.578,02
PLUS	0,127	250000	31657,5	3000000	379.890,00
PORCELANATO	0,140	250000	35010,0	3000000	420.120,00
TOTAL		750000	90882,33	9000000	1090588,015
COSTO TOTAL POR KILOGRAMO PROMEDIO			0,1212		

**PRECIO VENTA DISTRIBUIDOR (PVD)**

FORMULA PEGANTE	Precio kg.	Producción Kg/mes	Cobro/mes	Producción anual	Cobro/año
ESTÁNDAR	0,144	250000	36027,4	3000000	432.329,35
PLUS	0,186	250000	46447,2	3000000	557.366,13
PORCELANATO	0,205	250000	51140,7	3000000	613.688,13
TOTAL		750000	133615,302	9000000	1603383,622

VALOR POR KILOGRAMO PROMEDIO (PVD)	0,1782
---	---------------

3.4.1 Evaluación de Precios de la Competencia

Tomando en cuenta que cada distribuidor coloca al producto su propio precio de venta al público, considerando una utilidad, sobre la cual le resulte rentable su negocio, lo más factible para nosotros es realizar un análisis comparativo de precios de venta al distribuidor, entre los productos Pegatex y sus similares producidos por la competencia, como se observa en la siguiente tabla:

CUADRO COMPARATIVO DE PRECIOS DE VENTA AL DISTRIBUIDOR

PEGANTES	PEGATEX	INTACO			SIKA		
	PVD (40%)	PVD	DIFER	% DIF	PVD	DIFER	% DIF
STANDARD	0,144	0,155	0,01	11%	0,146	0,002	4%
PLUS	0,180	0,276	0,10	55%	0,306	0,13	75%
PORCELANATO	0,20	0,397	0,20	100%	0,376	0,18	96%

Observamos que nuestros precios son inferiores, teniendo por lo tanto precios completamente competitivos, con los cuales lanzaremos los productos al mercado local.

3.4.2 Políticas de Ventas para los Productos.

Como Políticas de ventas para los adhesivos Pegatex, se otorgan a los distribuidores los siguientes descuentos:

Distribuidores tipo A reciben el 8% de descuento

Distribuidores tipo B reciben el 5% de descuento

Distribuidores tipo C reciben el 0% de descuento

Donde para pertenecer al grupo A los requisitos a ser tomados en cuenta son que su volumen de compra mensual no sea inferior a 1000Kg.

Para pertenecer al grupo B los requisitos a ser tomados en cuenta son que su volumen de compra no sea inferior a 500Kg/mes.

Los del grupo C pueden ser todos los distribuidores que tienen un volumen de compra inferior a 500Kg/mes o que no tienen un volumen constante por mes de adquisición de nuestro producto, además para pertenecer a cualquiera de los tres grupos mencionados, los distribuidores deben realizar el pago del producto comprado, dentro de los 30 días que se les otorga como periodo máximo de pago.



3.5 COMERCIALIZACIÓN

El mayor volumen de venta de los Pegantes Cerámicos Pegatex se lo realizará a través de la empresa Kerámicos, la cual expenderá en sus almacenes localizados a nivel nacional un 60% del adhesivo cerámico producido, mientras que los distribuidores particulares comercializarán inicialmente el 30% del producto restante, en función de las cantidades proyectadas a fabricarse dentro del pronóstico de ventas y con una tendencia de crecimiento semestral, planificada para cinco años.



Capítulo 4



CAPITULO 4

ESTUDIO TECNICO

4.1. DISEÑO DEL PROYECTO

4.1.1 Memoria Descriptiva

Para la puesta en marcha del proyecto, se escogió las mejores opciones de entre la maquinaria y equipo existentes en el mercado local, tomando en cuenta el costo de compra, costo de mantenimiento, durabilidad y su correcto funcionamiento una vez construida la planta, estos equipos serán instalados dentro de un galpón de 600m² de área y se construirá además una fosa donde será instalada la zaranda para la clasificación de la arena.

Para determinar la cantidad de elementos que conformaran la planta de producción de pegantes cerámicos, se cuenta con las fórmulas de producción determinadas en el CAPITULO 1 y su Anexo A1; la maquinaria y equipo se describen a continuación:

- Tolva de recepción de Arena para secado.
- Bandas transportadoras de tolva a cangilón.
- Elevadores de Cangilones # 1 para alimentar el Horno.
- Secador rotativo de tres etapas para secado de arena.
- Ciclón para captura de polvos.
- Zaranda vibrante para clasificado de arena.
- Elevador de cangilones # 2 para depositar arena seca y clasificada en silo.
- Silo para arena.
- Silo para cemento.
- Silo para carbonato de calcio
- Silo adicional para cemento blanco
- Cuatro tornillos para alimentar balanza con material de cada silo.
- Dos elevadores de cangilón (3 y 4) para silos pequeños.
- Balanza para dosificación por peso de 2000 kg.
- Compuerta de descarga de tolva de pesaje.
- Planta de dosificación de aditivos.
- Tornillo tipo canalón para transportar material pesado hacia mezclador.
- Mezclador de materias primas.
- Elevador de cangilón # 5 para evacuar mezclador hacia silos de producto terminado.
- Silos para producto terminado. # 1, 2 y 3.
- Dos Ensacadora para fundas de boca abierta.
- Termo sellador.
- Bandas de salida a paletización.
- Sistema neumático.
- Sistema eléctrico.
- Sistema electrónico.
- Automatización.
- Lagarto para transporte de producto final.



4.1.2 Descripción y Funcionamiento

El proceso inicia con la recepción y secado de la sílice. Esta al ser ingresada al horno secador, debe tener una humedad inferior al 12 %.

Al ingreso, la sílice es depositada en una tolva de recepción, luego es transportada hacia el interior del secador, primero por una banda transportadora y luego por un elevador de cangilones.

Este proceso tiene su debido control, para el acceso de sílice al secador de acuerdo a la humedad de la misma y el número de TON/h que necesitamos obtener.

A la salida del secador existe una zaranda para clasificar de acuerdo a la granulometría requerida para el proceso.

Se transporta al silo respectivo y se almacena la sílice en él.

Luego de esto se carga el cemento desde una cisterna hacia el silo # 2.

Lo mismo se hace con los aditivos.

De acuerdo a la formulación se dosifica el peso de cada material en la balanza.

Terminado el proceso de pesado, se descarga en un tornillo sin fin el cual transporta el material al mezclador, este mezcla los 800 Kg. de materiales durante 20 minutos, de acuerdo con lo indicado en el proceso.

Desalojamos el material del mezclador, por medio de un elevador de cangilones hacia los silos de producto terminado, para luego proceder al enfundado al peso y el termo sellado para finalmente sacar el producto enfundado a paletización para su posterior distribución.

El sistema es operado por cuatro personas.

4.1.3 Capacidad Instalada

La nueva planta tendrá una capacidad instalada de 2.5 TON/h y estará apta para trabajar jornadas o turnos de 12 horas, es decir que después de realizadas las pruebas y ajustes respectivos a los elementos ensamblados, ya en su correcto funcionamiento se producirán alrededor de 30 TON/Turno, lo que nos representa unas 9000 Ton al año es decir 9'000.000 Kg por año.

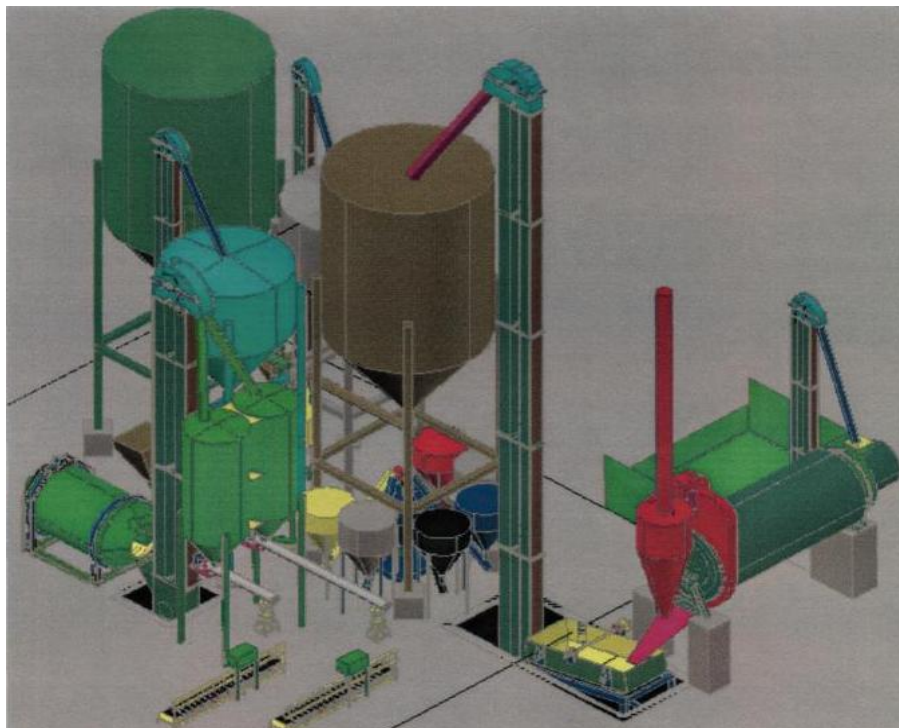
4.1.4 Localización

La localización de la nueva planta de pegantes cerámicos se encuentra por definirse, pero podemos aclarar que ocupará un área de 600 m² de construcción.

4.2.- PLANOS.

4.2.1 Plano General.

Figura 37 Planta para Pegantes; Plano General # 1



Fuente: Contratista Ing. Jorge Torres
Realizado por: *Italo Orellana*

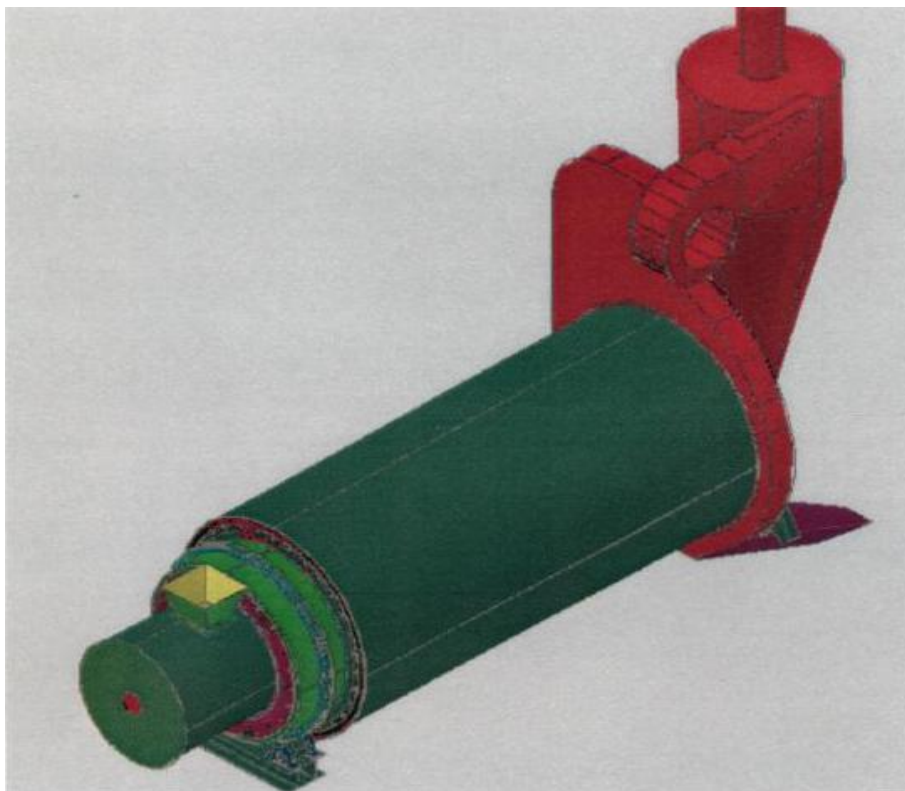
Figura 38 Planta para Pegantes; Plano General # 2



Fuente: Contratista Ing. Jorge Torres
Realizado por: *Italo Orellana*

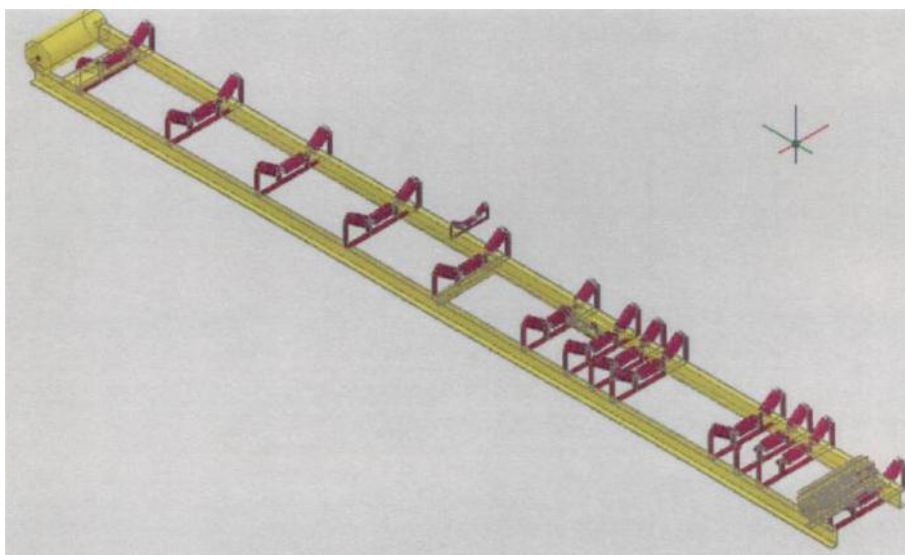
4.2.2 Elementos que Conforman la Planta.

Figura 39 Planta para Pegantes; Secador de Arena



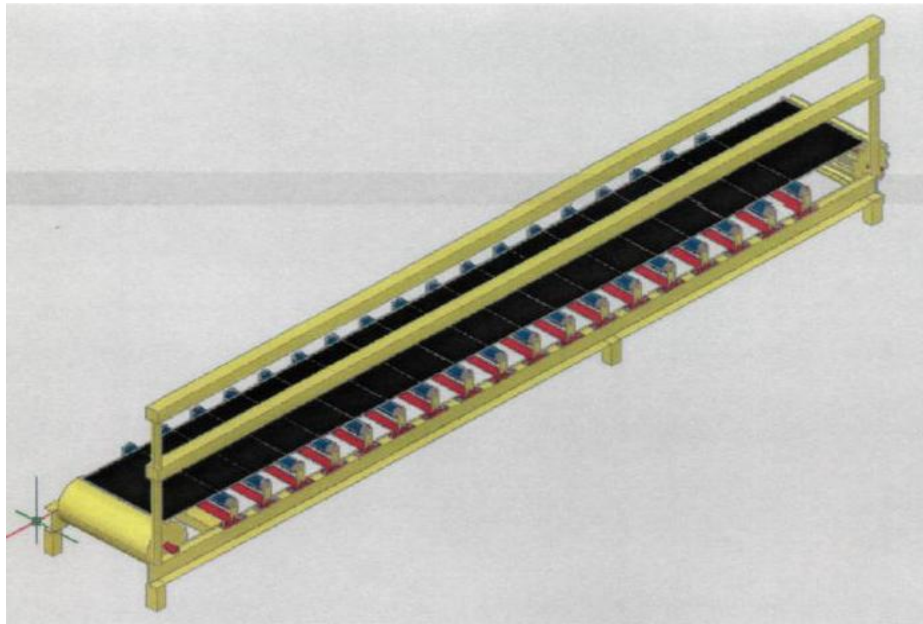
Fuente: Contratista Ing. Jorge Torres
Realizado por: *Italo Orellana*

Figura 40 Planta para Pegantes; Banda Transportadora Vista 1



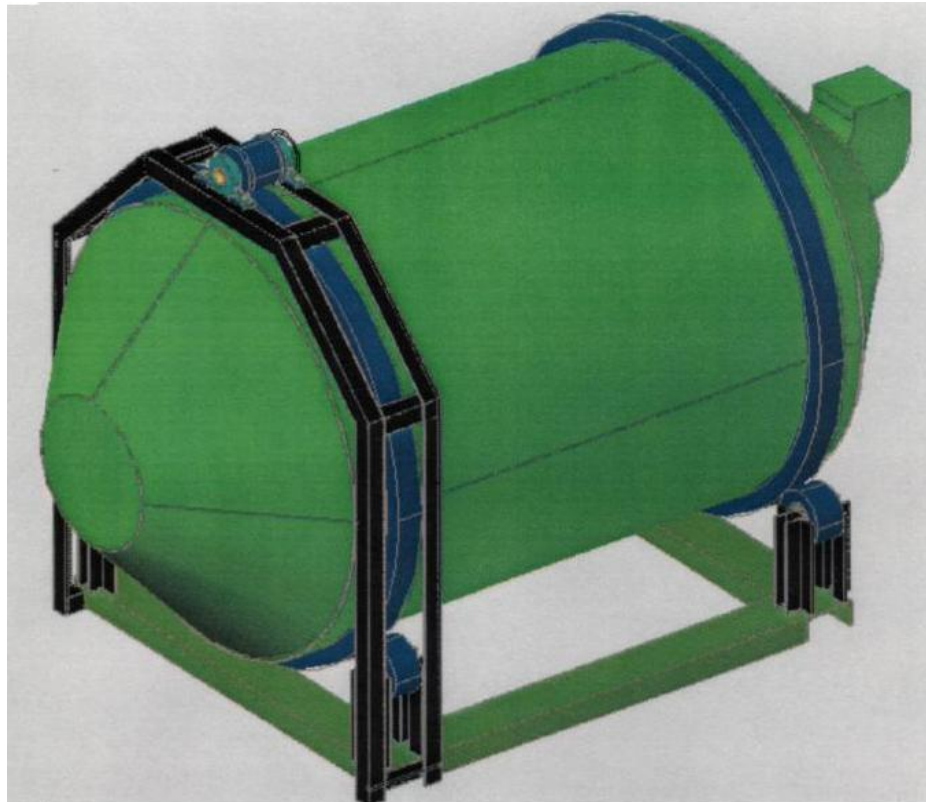
Fuente: Contratista Ing. Jorge Torres
Realizado por: *Italo Orellana*

Figura 41 Planta para Pegantes; Banda Transportadora Vista 2



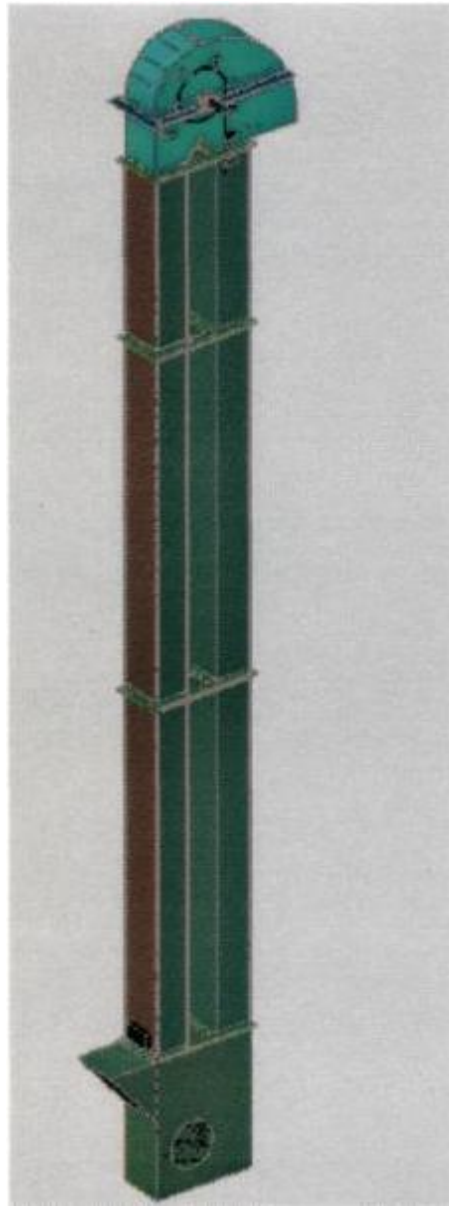
Fuente: Contratista Ing. Jorge Torres
Realizado por: *Italo Orellana*

Figura 42 Planta para Pegantes; Mezclador



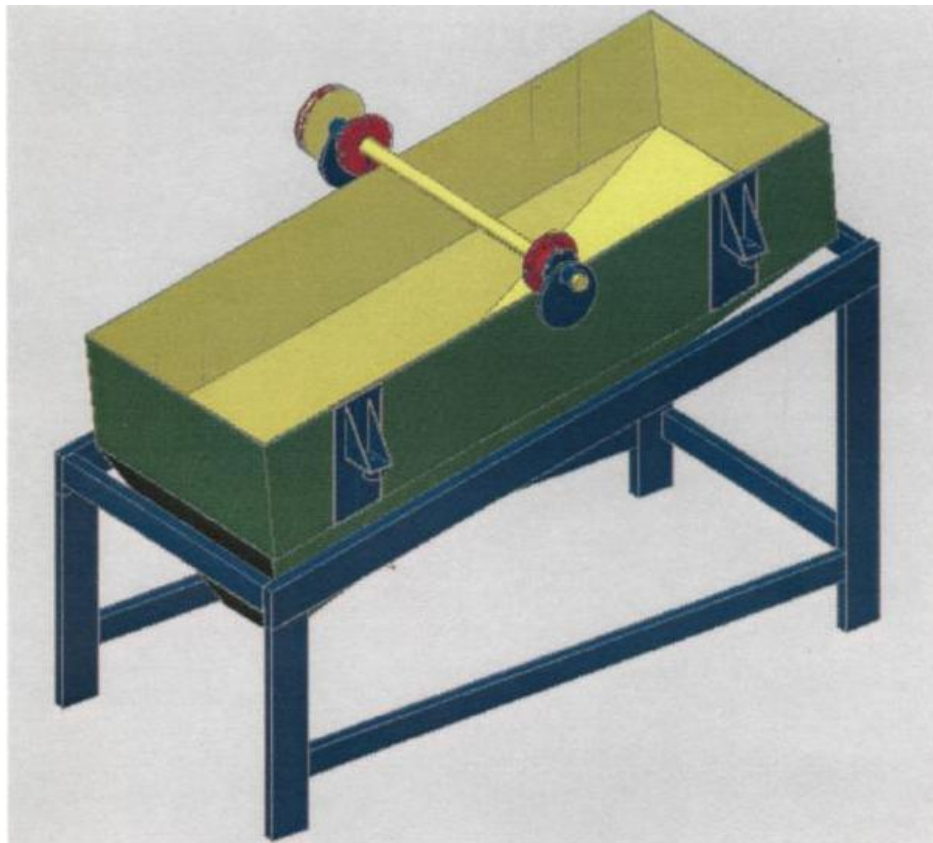
Fuente: Contratista Ing. Jorge Torres
Realizado por: *Italo Orellana*

Figura 43 Planta para Pegantes; Elevador de cangilón # 1



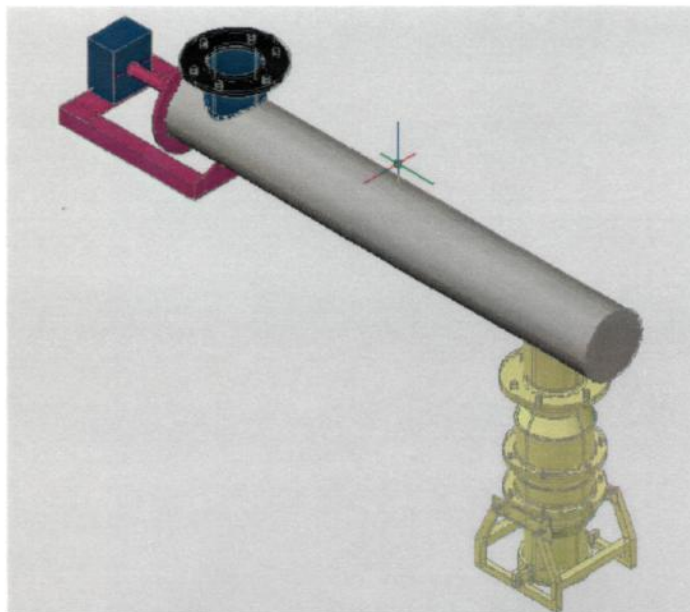
Fuente: Contratista Ing. Jorge Torres
Realizado por: *Italo Orellana*

Figura 44 Planta para Pegantes; Zaranda



Fuente: Contratista Ing. Jorge Torres
Realizado por: *Italo Orellana*

Figura 45 Planta para Pegantes; Ensacadora



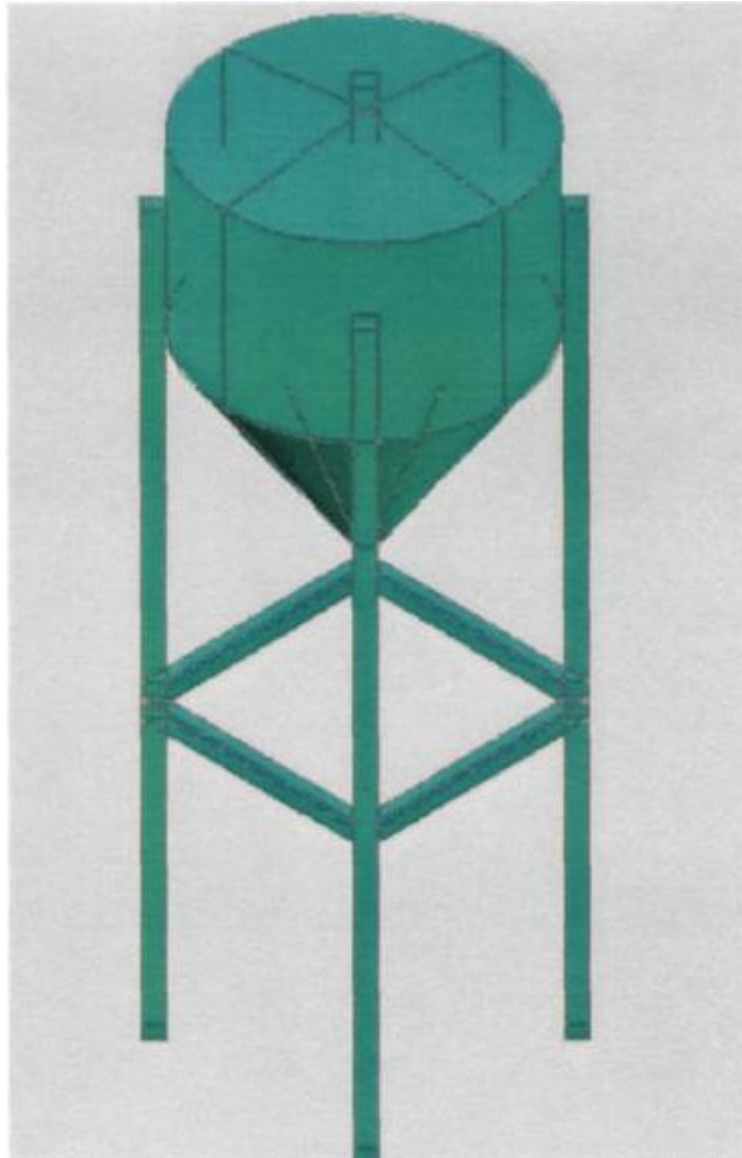
Fuente: Contratista Ing. Jorge Torres
Realizado por: *Italo Orellana*

Figura 46 Planta para Pegantes; Dosificadora de Aditivos.



Fuente: Contratista Ing. Jorge Torres
Realizado por: *Italo Orellana*

Figura 47 Planta para Pegantes; Silos



Fuente: Contratista Ing. Jorge Torres
Realizado por: *Italo Orellana*



4.3 MAQUINAS ELECTRICAS

4.3.1 Tablero Eléctrico y Sistema de Control.

El Panel de potencia será construido en gabinete estanco fijado a la planta, con todos los sistemas de relés termo magnéticos, controles de velocidad, contactores y demás actuadores de potencia para el comando de los motores, electro válvulas, y demás equipos necesarios para este proyecto.

4.3.2 Sistema Neumático.

El proyecto contará con todo un sistema neumático y demás accesorios incluido un compresor de 6 HP de potencia para impulsar el correcto funcionamiento de los elementos que necesitan de aire así también para utilizarlo en la limpieza de los elementos que se saturan con polvo.

4.3.3 Sistema electrónico y Automatización.

Se utilizaran sensores y sistemas electrónicos en los tableros de control, en el sistema automatizado de secado de la arena, como también en la mezcladora, que debe activarse luego de pesados los materiales en la balanza digital y detenerse luego de desalojar el producto, cuando concluya el tiempo necesario para el proceso y por último un sistema automatizado para el enfundado al peso para el expendio en fundas de 20 Kg de capacidad.

4.3.4 Potencia de los motores.

Los motores que se utilizarán en el proyecto, constan a continuación:

ELEMENTOS CON MOTOR	POTENCIA (HP)	CANTIDAD
TORNILLO TRANSPORTADOR	2	8
MOTOREDUCTOR	7.5	1
MOTOR DEL CICLÓN	5	1
MOTOR DE LA BANDA ARENA	4	1
ELEVADOR DE CANGILONES	2	2
MOTOR DE ZARANDA	3	1
MOTOR DEL ELEVADOR	2	1
MOTOR DEL MEZCLADOR	7.5	1
COMPRESOR	6	1
BANDA SALIDA MATERIALES	1	2
SELLADORA	1.5	2



4.4 COSTOS DE OPERACION

4.4.1 Costo de Operación Total y por Proceso.

COSTODE LOS PROCESOS DE SECADO Y TAMIZADO DE ARENA Y ACOPIO EN SILO

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	DIESEL GL/H	COSTO DIESEL VGL	POTENCIA (HP)	POTENCIA WATIOS	ENERGÍA KWH/HORA	COSTO ENERGÍA ELÉCTRICA DOLARES/KWH	TMH	\$/TON
1	MOTOREDUCTOR			7.50	5595.00	5.60	0.38	3.00	0.13
2	QUEMADOR			0.25	186.50	0.19	0.01	3.00	0.00
3	CICLÓN			5.00	3730.00	3.73	0.25	3.00	0.08
4	BANDA			4.00	2984.00	2.98	0.20	3.00	0.07
5	ELEVADOR DE CANGILONES 1			2.00	1492.00	1.49	0.10	3.00	0.03
6	ZARANDA			3.00	2238.00	2.24	0.15	3.00	0.05
7	ELEVADOR 2			2.00	1492.00	1.49	0.10	3.00	0.03
8	CONSUMO DE COMBUSTIBLE QUEMADOR	4	1.04					3.00	1.39
								COSTO POR TONELADA	\$1,788

COSTO DE PROCESO DE PESAJE

ÍTEM	DESCRIPCIÓN			POTENCIA (HP)	POTENCIA WATIOS	ENERGÍA KWH/HORA	COSTO ENERGÍA ELÉCTRICA DOLARES/H	TIEMPO USO H/TN	DOLAR ES/TN
1	TORNILLO TRANSPORTADOR CEMENTO			2.00	1492.00	1.49	0.10	0.07	0.0068
2	TORNILLO TRANSPORTADOR ARENA			2.00	1492.00	1.49	0.10	0.07	0.0068
3	TORNILLO TRANSPORTADOR CARBONATO			2.00	1492.00	1.49	0.10	0.03	0.0034
4	TORNILLO TRANSPORTADOR CEMENTO BLANC			2.00	1492.00	1.49	0.10	0.03	0.0034
								COSTO POR TONELADA	\$0,020

COSTO PROCESO DE MEZCLADO

ÍTEM	DESCRIPCIÓN			POTENCIA (HP)	POTENCIA WATIOS	ENERGÍA KWH/HORA	COSTO ENERGÍA ELÉCTRICA DOLARES/H	TIEMPO USO H/TN	DOLAR ES/TN
1	TORNILLO TRANSPORTADOR A MEZCLADOR			4.00	2984.00	2.98	0.20	0.01	0.0014
2	MEZCLADOR			7.50	5595.00	5.60	0.38	0.50	0.1902
3	ELEVADOR 5			2.00	1492.00	1.49	0.10	0.02	0.0020
								COSTO POR TONELADA	\$0,194

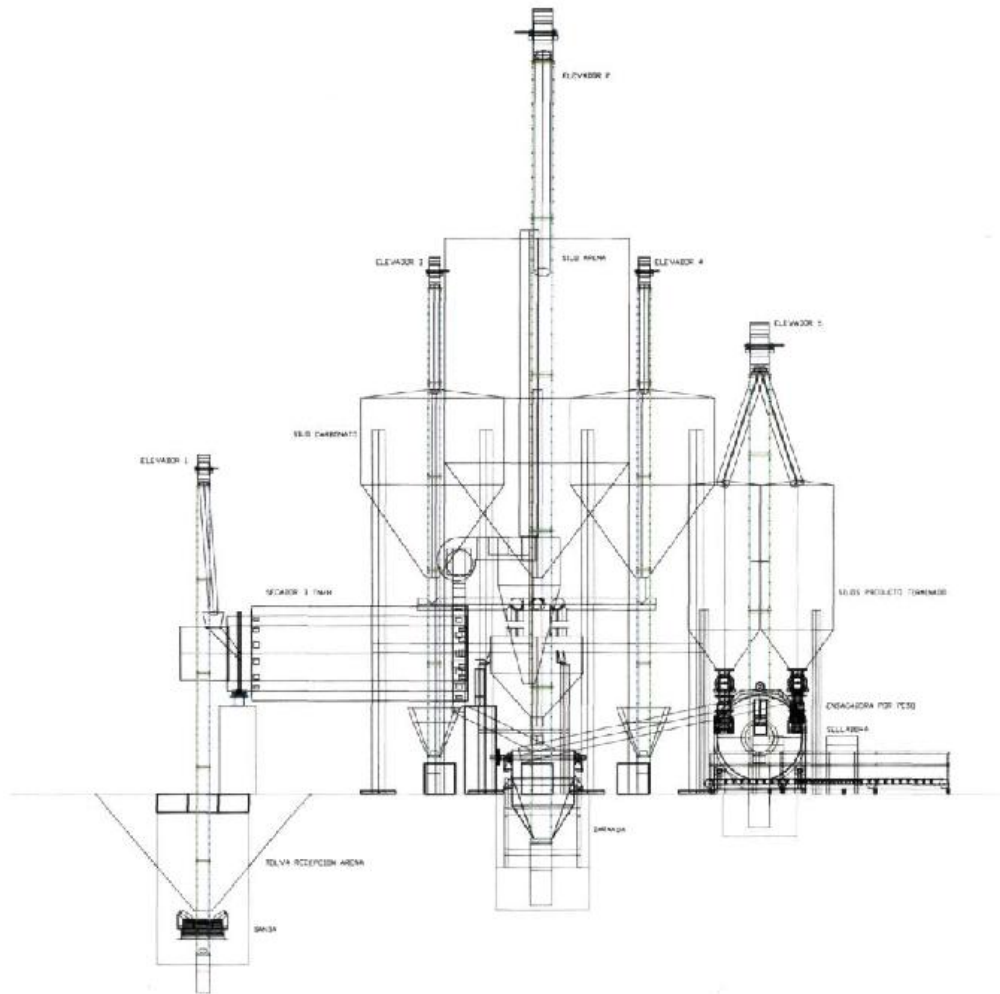
COSTO PROCESO DE ENSACADO Y SELLADO

ÍTEM	DESCRIPCIÓN			POTENCIA (HP)	POTENCIA WATIOS	ENERGÍA KWH/HORA	COSTO ENERGÍA ELÉCTRICA DOLARES/H	TIEMPO USO H/TN	DOLAR ES/TN
1	TORNILLO TRANSPORTADOR ENSACADORA			1.00	746.00	0.75	0.05	0.01	0.0004
2	BANDA SALIDA MATERIALES			1.00	746.00	0.75	0.05	0.01	0.0005
3	SELLADORA			1.50	1119.00	1.12	0.08	0.001	0.0001
								COSTO POR TONELADA	\$0,001
								SUMA TOTAL PROCESO \$/TN	\$ 2,003

4.5 DISTRIBUCION DE PLANTA

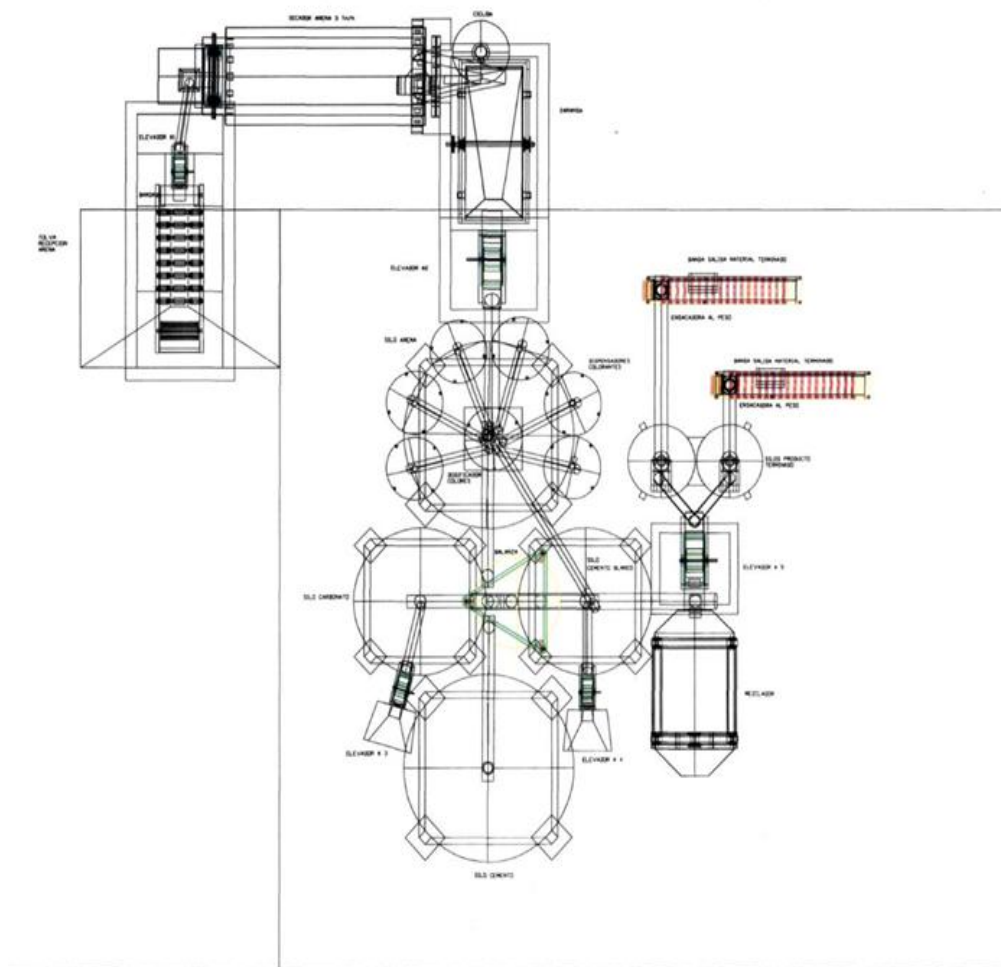
4.5.1 Diagramas del Proceso.

Figura 48 Planta para Pegantes; Vista Lateral



Fuente: Contratista Ing. Jorge Torres
Realizado por: Italo Orellana

Figura 49 Planta para Pegantes; Vista Aérea.



Fuente: Contratista Ing. Jorge Torres
Realizado por: Italo Orellana

4.5.2 Trabajos de Infraestructura a Realizarse.

Los trabajos a realizarse por parte de la empresa contratante para la culminación del proyecto son:

Excavación y construcción de la fosa a desnivel para la zaranda y el depósito temporal de la arena proveniente del horno.

Galpón de 600 m² de área, para protección de los equipos de la intemperie.

4.6 PRESUPUESTO

El costo de construcción del galpón es de \$ 120.000

El valor por la instalación del proyecto es de \$ 241.000



Capítulo 5



CAPITULO 5

ESTUDIO ECONOMICO

5.1 Inversión Inicial

Como inversión inicial para implementar y poner en funcionamiento la nueva planta industrial tenemos los costos siguientes:

- Terrenos y construcciones
- Maquinaria y equipo
- Capital de Trabajo

5.1.1 Activos Fijos

El cálculo de activos fijos se detalla a continuación:

TERRENOS Y CONSTRUCCIONES	Área m2	\$ Unitario	\$ Total
Terreno (25*40)	1000	100	100000
Edificio de la fábrica (Galpón 20*30)	600	200	120000
Imprevistos (12% Total)			26400
		Subtotal	246.400

MAQUINARIA Y EQUIPO	Cantidad	\$ Unitario	\$ Total
Mezclador	1	22000	22000
Horno Secador de Arena	1	30000	30000
Balanzas	2	12000	24000
Sistema de Termo sellado	1	6000	6000
Ensacadora	1	10000	10000
Dosificadoras de Materiales	5	3000	15000
Ciclón	1	4000	4000
Zaranda	1	3000	3000
Transportadores de Tornillo	8	2000	16000
Elevador Cangilones	5	4000	20000
Banda Transportadora	3	3000	9000
Silos Recepción Grandes	4	6000	24000
Silos Almacenamiento Pequeños	5	2500	12500
Fosa a desnivel Secador	1	2000	2000
Tableros de Control	2	1000	2000
Tolvas de recepción arena y cemento	2	1500	3000
Sistema Neumático	1	3000	3000



Sistemas Eléctricos	1	3000	3000
Sistemas Electrónicos	1	3000	3000
Automatización y Ajustes	1	4000	4000
Imprevistos (12% Total)			25500
		Subtotal	241.000

OTROS ACTIVOS	\$ Unitario	\$ Total
Computador	1	600
Vehículo Montacargas	1	25000
Estudio de Factibilidad	1	800
Imprevistos (12% Total)		3168
		Subtotal
		29.568

TOTAL ACTIVOS FIJOS	\$	516.968
----------------------------	-----------	----------------

5.1.2 Activos Diferidos

Pegante Cerámico Pegatex	Cantidad	\$ Total
Patente de la Marca:	1	1000
Diseño Gráfico:	3	600
Artes y Cireles:	3	1150
Total		2.750

5.1.3 Capital de Trabajo

El capital de trabajo para el proyecto, está calculado para 1 mes.

CAPITAL DE TRABAJO	
Costos / mes	Valor \$
Materiales Directos	92.914
Mano de Obra Directa	1.536
Mano de Obra Indirecta	592
Combustibles y Lubricantes	2.773
TOTAL	97.815



5.2 Costos operacionales

Los costos operacionales necesarios para producir los pegantes cerámicos de una forma continua los describimos en los siguientes puntos.

5.2.1 Costos de producción

Dentro de los costos de producción tenemos a todos aquellos que son necesarios para producir nuestro producto, estos se detallan a continuación:

FORMULA	STANDARD	PLUS	PORCELANATO
MATERIA PRIMA	0,102	0,129	0,141
ENERGIA	0,004	0,004	0,004
MANO DE OBRA	0,002	0,002	0,002
COSTO TOTAL PRODUC / Kg	0,108	0,135	0,147
COSTO FUNDA 20Kg	2,15	2,70	2,95

5.2.1.1 Materiales directos

Se detallan a continuación y son los que intervienen directamente en la realización del producto.

Materiales	Costo Kg.
Cemento Gris	0,13
Sílice lavada	0,04
Wallocel	8,00
Mowilith	4,20
Melment F10	2,20
Fundas 20Kg	0,20
Adhesivos	0,004

Los costos de materia prima, los cuales son indispensables en la realización de cada producto (Pegatex Standard, Pegatex Plus, Pegatex Porcelanato), se calculan mediante las fórmulas determinadas en el Anexo 1 así:

PEGA CERÁMICA STANDARD (PISO Y PARED) FÓRMULA (29 - 26)					
MATERIALES	Fórmula %	1000 Kg Fórmula	Precio Kilo	Total	%
Cemento Gris	34,80	348	0,13	45,24	44,41
Sílice lavada y seca	65,00	650	0,04	26,00	25,53
Wallocel	0,20	2	8,00	16,00	15,71
Melment F10	0,20	2	2,20	4,40	4,32
Fundas Plásticas 20 Kg.		50	0,20	10,02	9,84
Adhesivos		50	0,004	0,20	0,20
Suman:	100,20	1002		101,86	100,00
COSTO / Kg				0,102	



PEGA CERÁMICA PLUS (PISO Y PARED) FÓRMULA (29 - 19 - 6)					
MATERIALES	Fórmula %	1000 Kg Fórmula	Precio Kilo	Total	%
Cemento Gris	42,00	420	0,13	54,60	42,40
Sílice lavada y seca	57,40	574	0,04	22,96	17,83
Wallocel	0,30	3	8,00	24,00	18,64
Mowilith	0,40	4	4,20	12,60	9,79
Melment F10	0,20	2	2,20	4,40	3,42
Fundas Plásticas 20 Kg.		50	0,20	10,00	7,77
Adhesivos		50	0,004	0,20	0,16
Suman:	100,20	1000		128,76	100,00
COSTO / Kg				0,129	

PEGA CERÁMICA PORCELANATO (PISO Y PARED) FÓRMULA (29 - 12 - 11)					
MATERIALES	Fórmula %	1000 Kg Fórmula	Precio Kilo	Total	%
Cemento Gris	42,00	420	0,13	54,60	38,66
Sílice lavada y seca	57,10	571	0,04	22,84	16,17
Wallocel	0,30	3	8,00	24,00	16,99
Mowilith	0,80	8	4,20	25,20	17,84
Melment F10	0,20	2	2,20	4,40	3,12
Fundas Plásticas 20 Kg.		50	0,20	10,00	7,08
Adhesivos		50	0,004	0,20	0,14
Suman:	100,20	1000		141,24	100,00
COSTO / Kg				0,141	

5.2.1.2 Materiales Indirectos

COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES		
Energía Eléctrica	Costo Kg	Costo Mensual
Constante Eléctrica	746	
Energía Eléctrica	69	
kw/h	51,47	
Costo Kw/h	0,06	
Tiempo horas	1	
Capacidad de carga Kg/h	3.000	
Costo Energía Eléctrica / Kg	0,001	772
Combustible (Diesel)	Costo Kg	Costo Mensual
GAL/h	4	
Costo por Galón	2	
Costo Combustible / Kg	0,003	2.000



Lubricantes	Costo Kg	Costo Mensual
Cantidad Grasa Kg/mes	1,8	
Costo del Kg grasa Mistik	7,82	
Costo Lubricantes / Kg	6,3E-07	4,69E-01
COSTO COMBUSTIBLES TOTAL	0,004	2.773

5.2.1.3 Mano de obra directa

Para este cálculo se toma en cuenta el costo de mano de obra por persona, con un incremento del 60% por concepto de beneficios salariales como son los décimos sueldos, vacaciones y fondos de reserva.

Este costo es de 0.002 dólares por Kg. de producto y es una función directa de los 750000 Kg. de producto a ser producido en un mes.

MANO DE OBRA DIRECTA	Cantidad	Sueldo Mensual
Operadores	4	1.536
Costo MOD/Kg	0,002	

Son cuatro las personas que se necesitan para operar la planta de pegantes, debido principalmente a su proceso automatizado.

5.2.1.4 Mano de obra indirecta

El costo de mano de obra indirecta calculado en 0,0007 dólares es por Kg. De producto y en él se incluye un incremento del 60% del sueldo nominal por concepto de beneficios salariales.

MANO DE OBRA INDIRECTA	Cantidad	Sueldo Mensual
Supervisor Producción	1	592
Costo MOI/Kg	0,001	

En este cálculo interviene un supervisor que estará a cargo del proceso de producción y del control de la calidad y el respectivo almacenamiento de producto terminado.

5.2.1.5 Mantenimiento

REPARACION Y MANTENIMIENTO	Mensual	Anual
Computador (3%)	1,75	21
Maquinaria y Equipo (2%)	401,67	4820
Montacargas (3%)	62,50	750
Subtotal	465,9	5.591



5.2.2 Gastos administrativos

El Gerente General de la productora de Cerámicas y todo su personal administrativo, se encargarán de las labores administrativas y el personal de ventas difundirá el producto en toda la red de distribución de Cerámicas.

Se prevé la contratación de un gerente de Ventas exclusivo para los adhesivos, el cual se encargará de comercializar el producto a nivel nacional a través de los distribuidores, centros cerámicos y ferreterías.

ADMINISTRACION	Mensual	Anual
Gerente de Ventas	600	7200
Subtotal	600	7.200

El personal de compras de materias primas nacionales y extranjeras, para la producción de Cerámicas, será la encargada de adquirir también los diferentes materiales para producir los pegantes Pegatex.

5.2.2.1 Suministros

Los suministros que utilizaremos se resumen en el siguiente recuadro:

SUMINISTROS OFICINA	Mensual	Anual
Teléfono	40	480
Internet	30	360
Implementos de Oficina	10	120
Subtotal	80	960

5.2.2.2 Depreciación.

Los equipos de oficina como también la maquinaria y equipos, se devalúan en el transcurso del tiempo, estos valores se detallan a continuación:

DEPRECIACION	Anual
Computador (3 años)	200
Maquinaria y Equipo (10 años)	24100
Montacargas (5 años)	5000
Subtotal	29300

5.2.2.3 Reparación y Mantenimiento

Tenemos el cálculo del costo de la reparación y mantenimiento de los equipos basados en un porcentaje estimado para cada uno de ellos.

REPARACION Y MANTENIMIENTO	Mensual	Anual
Computador (3%)	1,75	21
Maquinaria y Equipo (2%)	401,67	4820,00
Montacargas (3%)	62,50	750
Subtotal	465,9	5.591



5.2.3 Gastos Financieros

Los gastos financieros debido al préstamo para la compra e instalación de maquinaria y equipo se describen en la siguiente tabla:

<u>TABLA DE AMORTIZACIÓN</u>				
MONTO:	241.000	US\$		
PLAZO:		60	MESES	
TASA ANUAL:		12	%	
TASA MENSUAL:		0,010	%	
MES	SALDO	PAGOS CAPITAL	PAGO INTERÉS	PAGO MENSUAL
1	241.000	-2.951	-2.410	-5.361
2	238.049	-2.980	-2.380	-5.361
3	235.069	-3.010	-2.351	-5.361
4	232.058	-3.040	-2.321	-5.361
5	229.018	-3.071	-2.290	-5.361
6	225.947	-3.101	-2.259	-5.361
7	222.846	-3.132	-2.228	-5.361
8	219.713	-3.164	-2.197	-5.361
9	216.550	-3.195	-2.165	-5.361
10	213.354	-3.227	-2.134	-5.361
11	210.127	-3.260	-2.101	-5.361
12	206.867	-3.292	-2.069	-5.361
13	203.575	-3.325	-2.036	-5.361
14	200.250	-3.358	-2.002	-5.361
15	196.891	-3.392	-1.969	-5.361
16	193.499	-3.426	-1.935	-5.361
17	190.074	-3.460	-1.901	-5.361
18	186.613	-3.495	-1.866	-5.361
19	183.119	-3.530	-1.831	-5.361
20	179.589	-3.565	-1.796	-5.361
21	176.024	-3.601	-1.760	-5.361
22	172.423	-3.637	-1.724	-5.361
23	168.787	-3.673	-1.688	-5.361
24	165.113	-3.710	-1.651	-5.361
25	161.404	-3.747	-1.614	-5.361
26	157.657	-3.784	-1.577	-5.361
27	153.872	-3.822	-1.539	-5.361
28	150.050	-3.860	-1.501	-5.361
29	146.190	-3.899	-1.462	-5.361
30	142.291	-3.938	-1.423	-5.361
31	138.353	-3.977	-1.384	-5.361
32	134.375	-4.017	-1.344	-5.361
33	130.358	-4.057	-1.304	-5.361
34	126.301	-4.098	-1.263	-5.361
35	122.203	-4.139	-1.222	-5.361
36	118.064	-4.180	-1.181	-5.361
37	113.884	-4.222	-1.139	-5.361
38	109.662	-4.264	-1.097	-5.361
39	105.398	-4.307	-1.054	-5.361
40	101.091	-4.350	-1.011	-5.361
41	96.741	-4.394	-967	-5.361
42	92.347	-4.437	-923	-5.361
43	87.910	-4.482	-879	-5.361
44	83.428	-4.527	-834	-5.361
45	7.901	-4.572	-789	-5.361



46	74.329	-4.618	-743	-5.361
47	69.712	-4.664	-697	-5.361
48	65.048	-4.710	-650	-5.361
49	60.337	-4.758	-603	-5.361
50	55.580	-4.805	-556	-5.361
51	50.775	-4.853	-508	-5.361
52	45.922	-4.902	-459	-5.361
53	41.020	-4.951	-410	-5.361
54	36.069	-5.000	-361	-5.361
55	31.069	-5.050	-311	-5.361
56	26.019	-5.101	-260	-5.361
57	20.918	-5.152	-209	-5.361
58	15.766	-5.203	-158	-5.361
59	10.563	-5.255	-106	-5.361
60	5.308	-5.308	-53	-5.361

En la tabla adjunta tenemos los gastos programados durante los cinco primeros años para el pago del préstamo.

RESUMEN DE TABLA AMORTIZACION

AÑOS	PAGOS CAPITAL	PAGOS INTERÉS
1	37.425	26.906
2	42.171	22.160
3	47.520	16.811
4	53.546	10.784
5	60.337	3.993
TOTAL	241.000	80.655

5.2.4 Costos de Ventas

Se contará con dos vendedores para las zonas de Quito y Guayaquil los cuales coordinaran los despachos desde la fábrica localizada en Cuenca.

VENTAS		Mensual	Anual
Vendedores	2	500	6000
	Subtotal	1000	12.000

Para los distribuidores que se encuentran fuera de la ciudad, el costo del transporte interprovincial, corre por cuenta del comprador.

5.3 Punto de Equilibrio

Determinaremos mediante este cálculo la cantidad de producto que deberíamos vender para que nuestro producto sea rentable.

$$\text{Fórmula} = \frac{\text{Costos Fijos} \times 100}{\text{Ventas} - \text{Costos Variables}}$$



$$= \frac{44087}{(1603384 - 1148242)} \times 100$$

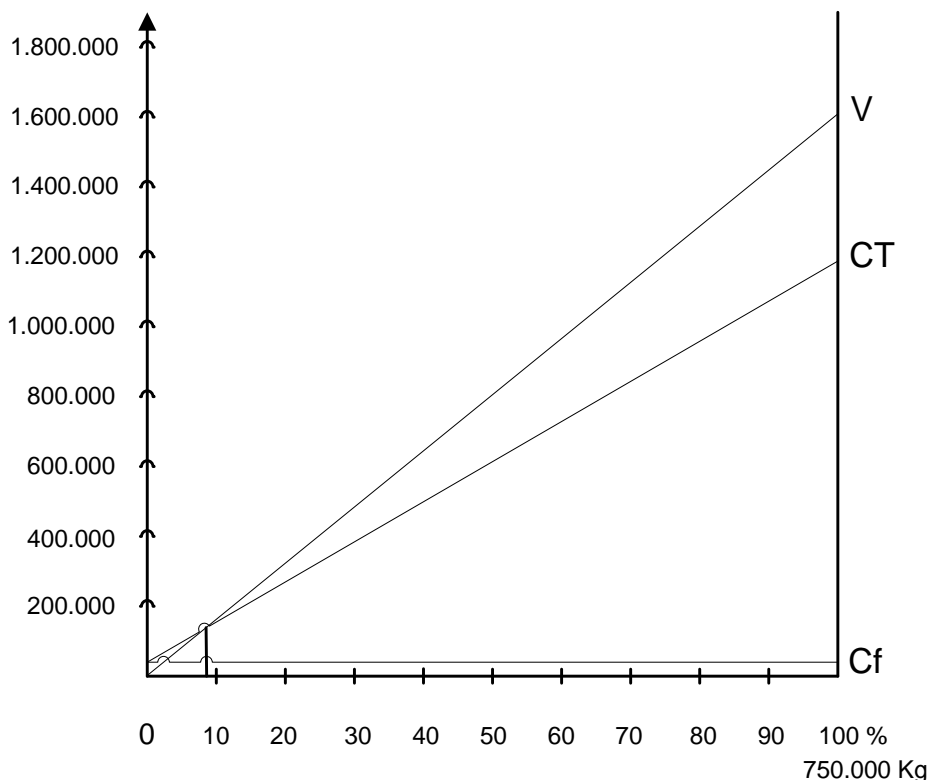
$$= 9,7 \%$$

BALANCE DE PERDIDAS Y GANANCIAS

Ventas al Año = 1603384	Costo Total	Costos Fijos	Costos Variables
Mano de Obra Directa	18432	18432	0
Mano de Obra Indirecta	7104	7104	0
Suministros de Oficina	12960	12960	0
Materiales Directos	1114971	0	1114971
Combustibles y Lubricantes	33271	0	33271
Reparación y Mantenimiento	5591	5591	0
Total	1.192.329	44.087	1.148.242

Figura 50 Determinación el Punto de Equilibrio

Gráfico del Punto de Equilibrio



Fuente: Microsoft Visio
 Realizado por: Italo Orellana



5.4 Flujo de caja

FLUJO DE CAJA

DESCRIPCIÓN	INVERSIÓN INICIAL	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
INGRESOS POR VENTAS		1.603.384	1.603.384	1.603.384	1.603.384	1.603.384
COSTOS PRODUCCION		-1090.588	-999.706	-999.706	-999.706	-999.706
VALOR RESIDUAL						120.500
BENEFICIO BRUTO		512.796	603.678	603.678	603.678	724.178
GASTOS ADMINISTRATIVOS		-30.053	-30.053	-30.053	-30.053	-30.053
UAI (UTILIDAD ANTES IMPUESTOS)		482.742	573.625	573.625	573.625	694.125
INTERESES		-26.906	-22.160	-16.811	-10.784	-3.993
BARU		455.836	551.465	556.814	562.840	690.131
15% UTILIDAD TRABAJADORES		-68.375	-82.720	-83.522	-84.426	-103.520
BAT		387.461	468.745	473.292	478.414	586.612
IMPUESTOS RENTA 25%		-96.865	-117.186	-118.323	-119.604	-146.653
BENEFICIO NETO		290.596	351.559	354.969	358.811	439.959
INTERESES*(1-t)		17.153	14.127	10.717	6.875	2.546
DEPRECIACIONES		-29.300	-29.300	-29.300	-29.300	-29.300
FGO		278.448	336.386	336.386	336.386	413.205
CAPITAL DE TRABAJO	-90.882					90.882
INVERSION EN ACTIVOS FIJOS	-516.968					
CGO	-607.850	278.448	336.386	336.386	336.386	504.087
INTERESES*(1-t)		-17.153	-14.127	-10.717	-6.875	-2.546
mas o menos DEUDA	241.000	-37.425	-64.331	-47.520	-53.546	-60.337
Cash flow libre de deuda	-366.850	223.871	257.928	278.149	275.964	441.204

5.4.1 Rentabilidad.

PROYECTO

TIR	46%
VAN	66.547
TASA MÍNIMA ACEPTABLE DE RENDIMIENTO	40%

INVERSIONISTA

TIR	65%
VAN	179.890
TASA MÍNIMA ACEPTABLE DE RENDIMIENTO	40%



Capítulo 6



CAPITULO 6

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

Podemos resumir, que el proyecto es factible de realizar, debido a los múltiples factores analizados en el desarrollo de los capítulos de la presente tesis, entre los comentarios más relevantes podemos mencionar:

- La alianza estratégica que la empresa adquiere con tres importantes empresas cerámicas, lo cual asegura el éxito del proyecto ya que tanto el proyecto como las cerámicas podrían llegar a ser del mismo grupo accionario.
- La elaboración por parte de Ecuacerámicas, Cerámicas Rialto e Italpisos de revestimientos cerámicos de piso y pared, para lo cual el presente producto resulta complementario en la instalación y anclaje de estos y otros materiales dedicados a recubrir y embellecer los diferentes ambientes (pisos y paredes de oficinas, cocinas, baños, salas y comedores, etc.). lo cual viene a ser una ventaja competitiva.
- La ventaja que se tendría al poder utilizar una red de distribución propia del grupo denominada Kerámicos y la red de distribución a nivel nacional de cerámicas, mediante la cual se puede ofrecer el nuevo producto de manera rápida y personalizada al cliente, esto asegura la comercialización de los productos a fabricarse en este proyecto, además de la posibilidad de poder exportar el adhesivo, esto a mediano plazo junto a las exportaciones de cerámica.
- La fácil obtención de materias primas, debido a que los proveedores de materiales, tienen oficinas ubicadas en la provincia del Azuay.
- La disponibilidad de laboratorios de control de Calidad e Investigación y Desarrollo para la realización de las pruebas de calidad para materias primas y producto terminado.
- Mediante el estudio planteado en el presente proyecto se observa que es rentable (TIR= 46%) pudiendo llegar a recuperarse totalmente la inversión dentro del plazo fijado para la inversión que es de cinco años.
- Mediante la creación del presente proyecto Industrial, se busca incrementar la satisfacción de un mercado insatisfecho, tanto en la atención al cliente como también al llegar con los pegantes cerámicos a regiones del país donde se sigue utilizando cemento puro en la colocación de baldosas cerámicas sobre lozas o pisos de concreto.
- De acuerdo a las pruebas realizadas en capítulos anteriores, los productos a elaborarse son de buena calidad, pudiendo compararse con productos de prestigio en el mercado, como las marcas Sika, Intaco y Hormipega, proveedores de adhesivos cerámicos para el sector de la construcción en el área de los acabados cerámicos.



6.2. Recomendaciones

- Se recomienda, después de iniciada la primera fase de producción del producto, que la empresa Kerámicos distribuya únicamente adhesivos cerámicos PEGATEX a nivel nacional, desplazando de a poco y hasta agotar el stock, los adhesivos Binda de la empresa Sika, los cuales se venden en sus almacenes actualmente.
- Se debe hacer una introducción agresiva del producto dentro del mercado nacional a través de los distribuidores y publicidad, ya que según el estudio de mercado realizado hay una gran demanda de los productos del presente proyecto a corto y mediano plazo, pues el mercado requiere aproximadamente 4000 Ton/mes de adhesivo.
- Administrativamente se debe tener una buena relación con los clientes, debido a que al ser nuevo nuestro producto, esto será parte primordial para poder posicionarse en el mercado.
- Se recomienda la venta de la cerámica junto a los pegantes en combos promocionales.
- Dar el respectivo adiestramiento o capacitación a los instaladores de cerámica y porcelanato mediante el uso de los adhesivos cerámicos Pegatex.
- Podemos utilizar los lineamientos del presente proyecto como modelo de implementación de nuevas líneas de productos dentro de las empresas en pro del desarrollo de cada una de ellas y una mayor participación del mercado nacional e internacional.



6.3 Bibliografía

Libros:

Economía
Evaluación de Proyectos Industriales
Colocación de Baldosas y Recubrimientos Rígidos

Autor: Francisco Mochón M
Autor: Raúl Vaca Urbina
Autor: José Luís Porcar

Documentos:

Proyectos de Inversión
Formulación y Evaluación de Proyectos

Autor: María Luisa Graterol R.
Autor: Mario Molina

Normas:

ISO 12004 Adhesivos Cerámicos: Definiciones
ISO 12004 Evaluación de Adhesivos Cerámicos

Autor: Norma ISO 9001-2008
Autor: Norma ISO 9001-2008

Website:

Matemáticas Financieras /Serviteca
Instituto de Promoción Cerámica
Adhesivos y Superficies de Colocación

Autor: <http://www.myasesor.com>
Autor: <http://www.ipc.org.es>
Autor: <http://www.proalso.com>



6.4. Anexos

ANEXO 1

PRUEBAS DE LABORATORIO

OBJETIVO: Determinar la Mejor Formulación de Fabricación de Pegante Cerámico

1. Fórmula 29-1 (Cemento Blanco – Sílice)

MATERIALES	%
Cemento Blanco	50
Sílice molida	50
Mowilith	0.1
Wallocel	0.1
TOTAL	100.2
Agua	40

Se pegan superficies Cerámica - Cerámica a las 24 horas se separan las piezas al someterlas a esfuerzo mecánico pero a las 48 horas el pegado es muy resistente.

2. Fórmula 29-2 (Cemento Gris- Sílice)

MATERIALES	%
Cemento Gris	50
Sílice molida	50
Mowilith	0.1
Wallocel	0.1
TOTAL	100.2
Agua	40

Se pegan superficies Cerámica - Cerámica a las 24 horas se separan las piezas al someter a esfuerzo mecánico.

3. Fórmula 29-3 (Cemento Gris- Sílice)

MATERIALES	%
Cemento Gris	50
Sílice	50
Mowilith	0.1
Wallocel	0.1
TOTAL	100.2
Agua	40

Se pegan superficies Cerámica - Cerámica a las 24 horas el pegado es resistente pero poco tiempo de cielo abierto o manejabilidad del pegante.



4. Fórmula 29-4 (Cemento Gris- Sílice)

MATERIALES	%
Cemento Gris	30
Sílice	70
Mowilith	0.1
Wallocel	0.1
TOTAL	100.2
Agua	36

Se realizan 2 veces esta prueba pues en superficie Cerámica - Cerámica a las 24 horas el pegado es malo, se desprende pero en la prueba Cerámica-pared se obtiene buenos resultados, repitiéndose la prueba Cerámica- Cerámica, obteniendo mejores resultados (disminuir la cantidad de agua adicionada) al obtener un mejor pegado.

5. Fórmula 29-5 (Cemento Gris- Sílice)

MATERIALES	%
Cemento Gris	40
Sílice	60
Mowilith	0.1
Wallocel	0.1
TOTAL	100.2
Agua	35

Se realizan pruebas en superficie Cerámica-Cerámica a las 24 horas el pegado es deficiente, se desprende (disminuir la cantidad de agua adicionada) pero en la prueba Cerámica-pared se obtiene buenos resultados.

6. Fórmula 29-6 (Cemento Gris- Sílice)

MATERIALES	%
Cemento Gris	39
Sílice malla # 40	60
Mowilith	0.8
Wallocel	0.5
TOTAL	100.3
Agua	24

Se prueba sobre superficie Cerámica - Cerámica a las 24 horas el pegado es muy resistente al someterlas a esfuerzo mecánico, el mortero tiene buena trabajabilidad.



7. Fórmula 29-7 (Cemento Gris-Sílice)

MATERIALES	%
Cemento Gris	39
Sílice malla # 40	60
Mowilith	0.5
Wallocel	0.5
TOTAL	100
Agua	24

Se prueba sobre superficie Cerámica - Cerámica a las 24 horas el pegado es muy resistente, son inseparables al someterlas a esfuerzo pega de muy buena calidad, para pegar sobre hormigón o cerámica, pero se demora en fraguar más de 12 horas.

8. Fórmula 29-8 (Cemento Blanco – Sílice)

MATERIALES	%
Cemento Blanco	39
Sílice malla # 40	60
Mowilith	0.5
Wallocel	0.5
TOTAL	100
Agua	24

Se prueba sobre superficie Cerámica - Cerámica a las 24 horas el pegado es muy resistente al someterlas a esfuerzo, propiedades parecidas al anterior pero más costoso.

9. Fórmula 29-9 (Cemento Gris- Sílice)

MATERIALES	%
Cemento Gris	34
Sílice malla # 40	60
Mowilith	5
Wallocel	1
TOTAL	100
Agua	24

Se prueba sobre superficie Cerámica-Cerámica obteniéndose al poco tiempo una adherencia muy buena, no es apreciable alguna mejora al aumento de Mowilith.



10. Fórmula 29-10 (Cemento Gris- Sílice)

MATERIALES	%
Cemento Gris	34
Sílice malla # 40	60.5
Mowilith	5
Wallocel	0.5
TOTAL	100
Agua	22

Probamos sobre superficie Cerámica-Cerámica obteniéndose al poco tiempo una adherencia muy buena comparable con la Fórmula 29-9 pero mejor en cuanto al fraguado.

11. Fórmula 29-11 (Cemento Gris- Sílice malla # 40 y # 60)

MATERIALES	%
Cemento Gris	40
Sílice malla # 40	52.5
Sílice malla # 60	7.5
Mowilith	1.5
Wallocel	1.5
TOTAL	103
Agua	26

Se prueba sobre superficie Porcelanato-Porcelanato con buenos resultados presenta buena adherencia desde los 25 min de fraguado.

12. Fórmula 29-12 (Cemento Gris- Sílice malla # 40)

MATERIALES	%
Cemento Gris	40
Arena	60
Mowilith	1.5
Wallocel	1.5
TOTAL	103
Agua	27

Se prueba sobre superficie Porcelanato-Porcelanato (plano horizontal) con buenos resultados presenta buen tiempo abierto de trabajo, plasticidad y muy buena adherencia desde los 25 min de fraguado e inseparable al someterlo a esfuerzo mecánico.



Quedando como fórmula base para el desarrollo del mortero para pegar cerámica de piso y pared y porcelanato, denominado Pegante Cerámico Porcelanato.

13. Fórmula 29-13 (Cemento Gris- Sílice malla # 40y # 60)

MATERIALES	%
Cemento Gris	40
Sílice malla # 40	52.5
Sílice malla # 60	7.5
Mowilith	5
Wallocel	5
TOTAL	110
Agua	55

Al aumento de los aditivos, la pega cerámica se vuelve demasiado viscosa y pegajosa, poco trabajable y aunque el tiempo abierto sea elevado y de un pegado extra fuerte, esta fórmula no se recomienda utilizar, proponiendo cantidades intermedias entre esta prueba y la de Fórmula 29-12 para producir una PEGA EXTRA FUERTE.

14. Fórmula 29-14 (Cemento Gris- Sílice malla # 40y # 60)

MATERIALES	%
Cemento Gris	40
Sílice malla # 40	52.5
Sílice malla # 60	7.5
Wallocel	5
TOTAL	105
Agua	55

Esta fórmula tiene buena trabajabilidad pero es permeable a los líquidos y poco trabajable.

15. Fórmula 29-15 (Cemento Gris- Sílice malla # 40y # 60)

MATERIALES	%
Cemento Gris	40
Sílice malla # 40	52.5
Sílice malla # 60	7.5
Wallocel	5
TOTAL	105
Agua	35

La ausencia de Wallocel se traduce en que la pega tiene poco tiempo abierto, y la trabajabilidad con este mortero es deficiente.



16. Fórmula 29-16 (Cemento Gris- Sílice malla # 40y # 60)

MATERIALES	%
Cemento Gris	40
Sílice malla # 40	52.5
Sílice malla # 60	7.5
TOTAL	100
Agua	30

La ausencia de los dos aditivos se traduce en que la pega cerámica pierde muchas de sus características de trabajabilidad y de sujeción, las que se habían ganado en las pruebas anteriores.

17. Fórmula 29-17 (Cemento Gris- Sílice # 40)

MATERIALES	%
Cemento Gris	30
Sílice malla # 40	69.5
Wallocel	0.5
TOTAL	100
Agua	24

Las pruebas realizadas pegando cerámica sobre concreto tanto en piso como en pared nos dan como resultado que esta fórmula tiene buena adherencia y resistencia posterior al desprendimiento, solo sobre piso.

18. Fórmula 29-18 (Cemento Gris- Sílice # 40)

MATERIALES	%
Cemento Gris	39.5
Sílice malla # 40	60
Wallocel	0.5
Mowilith	0.5
TOTAL	105
Agua	27

No se realiza esta prueba por considerar que el cemento debe ir en menor cantidad para disminuir costos en la Pega Cerámica Standard.



19. Fórmula 29-19 (Cemento Gris- Sílice# 40)

MATERIALES	%
Cemento Gris	38.5
Sílice malla # 40	60
Wallocel	1
Mowilith	0.5
TOTAL	105
Agua	27

Tomaremos esta como fórmula base para el desarrollo del mortero para pegar cerámica de piso y pared, denominado Pega Cerámica Plus, pues en las pruebas de laboratorio se obtiene buena adherencia y resistencia posterior al desprendimiento de la cerámica, pegando sobre piso y pared de concreto con la cantidad de agua justa requerida en la fórmula, al adicionar más de un 10% de agua de la requerida en la fórmula, la cerámica de pared se desliza de 1 a 5 cm de su posición original.

20. Fórmula 29-20 (Cemento Gris- Sílice# 40)

MATERIALES	%
Cemento Gris	40
Sílice malla # 40	60
Wallocel	1.5
Mowilith	1
TOTAL	102.5
Agua	27

Se prueban pegando cerámica sobre pared cemento, se adhiere por 10 minutos y se deslizan hasta que caen al piso NO SIRVE.

21. Fórmula 29-21 (Cemento Gris- Sílice# 40)

MATERIALES	%
Cemento Gris	40
Sílice malla # 40	60
Wallocel	1.5
Mowilith	0.5
TOTAL	102
Agua	27

Se prueba esta fórmula al mismo tiempo e iguales condiciones que la prueba anterior cerámica sobre pared cemento, con iguales resultados NO SIRVE.



22. Fórmula 29-22 (Cemento Gris- Sílice# 40)

MATERIALES	%
Cemento Gris	30.8
Sílice malla # 40	69
Wallocel	0.2
TOTAL	100
Agua	25

Se realizan las pruebas con esta fórmula de Pega cerámica sobre concreto en piso y pegamos la correspondiente cerámica de piso y nos da como resultado que esta fórmula tiene buena adherencia y resistencia posterior al desprendimiento, luego de 12 horas de fraguado con un 25% de agua. Formula base para Pega Cerámica Standard.

23. Fórmula 29-23 (Cemento Gris- Sílice# 40)

MATERIALES	%
Cemento Gris	30.8
Sílice	69
Wallocel	0.2
Melment F 10	0.15
TOTAL	100
Agua	24

Se adiciona Melment F 10 para mejorar el descuelgue y se realizan las pruebas con esta fórmula de Pega cerámica sobre concreto en piso y pared, esta fórmula tiene buena adherencia y resistencia posterior al desprendimiento, con un 24% de agua. Analizaremos cantidad necesaria de aditivo.

24. Fórmula 29-24 (Cemento Gris- Sílice# 40)

MATERIALES	%
Cemento Gris	30.8
Sílice malla # 40	69
Wallocel	0.2
Melment F 10	0.06
TOTAL	100
Agua	24

Se disminuye Melment F 10 y se realizan las pruebas con esta fórmula sobre concreto en piso y pared, esta fórmula tiene buena adherencia y resistencia posterior al desprendimiento, con un 24% de agua. Analizaremos la cantidad óptima adicionando en una prueba más y en otro menor cantidad de aditivo.



25. Fórmula 29-25 (Cemento Gris- Sílice # 40)

MATERIALES	%
Cemento Gris	30.7
Sílice malla # 40	69
Wallocel	0.2
Melment F 10	0.1
TOTAL	100
Agua	24

Se disminuye Melment F 10 y se realizan las pruebas con esta fórmula sobre concreto en piso y pared, esta fórmula tiene menos adherencia con un 24% de agua (resbala 0.3 cm).

26. Fórmula 29-26 (Cemento Gris- Sílice# 40)PEGANTE CERAMICO STANDARD

MATERIALES	%
Cemento Gris	32.8
Sílice malla # 40	67
Mowilith	0.2
Wallocel	0.2
Melment F 10	0.2
TOTAL	100.07
Agua	24

Se realizan las pruebas con esta fórmula de pegante, sobre concreto en piso y pared, obteniéndose buenos resultados, Al tener buena adherencia y resistencia posterior al desprendimiento. Esta fórmula por ser la de mejor resistencia, la tomamos como fórmula del PEGANTE CERAMICO STANDARD

27. Fórmula 29-12-1 (Cemento Gris- Sílice # 40)

MATERIALES	%
Cemento Gris	40
Sílice malla # 40	60
Mowilith	1.5
Wallocel	1
TOTAL	102.5
Agua	30



Se prueba sobre superficie Porcelanato-Porcelanato (plano horizontal) con buenos resultados presenta buen tiempo abierto, pero es bastante viscoso, buena plasticidad y muy buena adherencia desde los 25 min de fraguado e inseparable al someterlo a esfuerzo mecánico.

28. Fórmula 29-12-2 (Cemento Gris- Sílice# 40)

MATERIALES	%
Cemento Gris	40
Sílice malla # 40	60
Mowilith	1
Wallocel	1
TOTAL	102
Agua	27

Se aplica este mortero sobre una placa de porcelanato y se coloca sobre el piso de cemento, obteniéndose buenos resultados, de tiempo abierto de trabajo y adherencia, comienza su fraguado desde los 25 min e inseparable a las 12 horas después de su colocación.

29. Fórmula 29-12-3 (Cemento Gris- Sílice # 40)

MATERIALES	%
Cemento Gris	42
Sílice malla # 40	56
Mowilith	1
Wallocel	1
TOTAL	100
Agua	26

Comportamiento similar a prueba anterior usando un 26% de agua, comenzando su fraguado desde los 25 min e inseparable a las 12 horas después de su colocación.

30. Fórmula 29-12-4 (Cemento Gris Sílice# 40)

MATERIALES	%
Cemento Gris	39.22
Sílice malla # 40	58.82
Mowilith	0.98
Wallocel	0.98
TOTAL	100
Agua	26

Probamos sobre superficie Porcelanato-Porcelanato (plano horizontal) con buenos resultados, similares a los anteriores, utilizando la cantidad justa de agua 26%



31. Fórmula 29-12-5 (Cemento Gris- Sílice# 40)

MATERIALES	%
Cemento Gris	40
Sílice malla # 40	59
Mowilith	0.5
Wallocel	0.5
TOTAL	100
Agua	27

Se prueba sobre superficie Porcelanato-Porcelanato (plano horizontal) con buenos resultados utilizando menor cantidad de aditivos que las pruebas anteriores.

32. Fórmula 29-12-6(Cemento Gris- Sílice # 40)

MATERIALES	%
Cemento Gris	40
Sílice malla # 40	59
Vinnapas	0.3
Melment f10	0.1
Mowilith	0.2
Wallocel	0.4
TOTAL	100
Agua	27

Se prueba sobre superficie Porcelanato-Porcelanato (plano horizontal) con buenos resultados pero no se observa una mejora respecto a la prueba anterior.

33. Fórmula 29-12-7 (Cemento Gris- Sílice# 40)

MATERIALES	%
Cemento Gris	40
Sílice malla # 40	59
Vinnapas	0.2
Melment f10	0.1
Mowilith	0.3
Wallocel	0.4
TOTAL	100
Agua	27

Se prueba sobre superficie Porcelanato-Cerámica horizontalmente, resbalando a los 2 min después de su colocación.



34. Fórmula 29-12-8 (Cemento Gris- Sílice# 40)

MATERIALES	%
Cemento Gris	40
Sílice malla # 40	59.1
Vinnapas	0.2
Mowilith	0.3
Espesante	0.1
Wallocel	0.3
TOTAL	100
Agua	27

Sus propiedades son parecidas a las de la prueba anterior.

35. Fórmula 29-12-9 (Cemento Gris- Sílice# 40)

MATERIALES	%
Cemento Gris	40
Sílice malla # 40	59.1
Vinnapas	0.3
Melment f10	0.1
Mowilith	0.1
Espesante	0.1
Wallocel	0.3
TOTAL	100
Agua	27

Se prueba sobre superficie Porcelanato-Porcelanato (plano horizontal) con buenos resultados mejorando trabajabilidad y retención de agua respecto a las pruebas anteriores.

36. Fórmula 29-12-10 (Cemento Gris- Sílice# 40)

MATERIALES	%
Cemento Gris	40
Sílice malla # 40	59.2
Vinnapas	0.3
Melment f10	0.1
Mowilith	0.1
Wallocel	0.3
TOTAL	100
Agua	27



Esta prueba es similar a la anterior trataremos de encontrar las cantidades exactas de aditivos.

37. Fórmula 29-12-11 (Cemento Gris- Sílice# 40) FORMULA PORCELANATO

MATERIALES	%
Cemento Gris	42
Sílice malla # 40	57.1
Mowilith	0.8
Melment f10	0.2
Wallocel	0.3
TOTAL	100
Agua	27

Se prueba sobre superficie Porcelanato-Porcelanato y Porcelanato-Cerámica (plano horizontal) con muy buenos resultados presenta buen tiempo abierto de trabajo, plasticidad y muy buena adherencia desde los primeros 25 min de fraguado e inseparable al someterlo a esfuerzo mecánico después de 48h posteriores a la instalación. **FORMULA PORCELANATO**

38. Fórmula 29-19-1 (Cemento Gris- Sílice# 40)

MATERIALES	%
Cemento Gris	38.8
Sílice malla # 40	60
Mowilith	0.7
Wallocel	0.5
TOTAL	100
Agua	27

Tratamos de obtener un producto con mayor trabajabilidad que funcione en piso y pared, esta prueba es muy viscosa, también debemos reducir la cantidad de Mowilith para mejorar el costo de producción.

39. Fórmula 29-19-2 (Cemento Gris- Sílice# 40)

MATERIALES	%
Cemento Gris	40
Sílice malla # 40	59.4
Wallocel	0.3
Mowilith	0.3
TOTAL	100
Agua	27

Buena viscosidad y tiempo de trabajo, pero hay que mejorar la trabajabilidad.



40. Fórmula 29-19-3 (Cemento Gris- Sílice# 40)

MATERIALES	%
Cemento Gris	40
Sílice malla # 40	59.4
Mowilith	0.2
Melment f10	0.1
Wallocel	0.3
TOTAL	100
Agua	27

Esta fórmula es mejor que la anterior por su trabajabilidad, trataremos de buscar la cantidad exacta de aditivos.

41. Fórmula 29-19-4 (Cemento Gris- Sílice# 40)

MATERIALES	%
Cemento Gris	40
Sílice malla # 40	59.4
Mowilith	0.3
Melment f10	0.05
Wallocel	0.3
TOTAL	100.05
Agua	27

Disminuye la trabajabilidad, y se demora en secar.

42. Fórmula 29-19-5 (Cemento Gris- Sílice# 40)

MATERIALES	%
Cemento Gris	40
Sílice malla # 40	59.5
Mowilith	0.2
Melment f10	0.1
Wallocel	0.2
TOTAL	100
Agua	26

Buena trabajabilidad, pero seca rápido, es decir hay que mejorar el tiempo abierto.



43. Fórmula 29-19-6 (Cemento Gris- Sílice # 40) FORMULA PLUS

MATERIALES	%
Cemento Gris	40
Sílice malla # 40	59.4
Mowilith	0.5
Melment f10	0.2
Wallocel	0.28
TOTAL	100.06
Agua	25

Buena trabajabilidad, buen tiempo abierto, al aplicar en el piso, se tiene buena adherencia al tratar de desprender las piezas con una fuerza vertical, esto después de 24 horas de realizada la colocación; en pared tiene buena adherencia, poco deslizamiento, no se desprende, luego de 24 horas de realizada la colocación. FORMULA PLUS.



ANEXO 2

ANÁLISIS Y RECOMENDACIONES DE POLÍMEROS WACKER

En la siguiente evaluación se dan varias recomendaciones, acerca de los productos adherentes y de cómo mejorarlos, como también se hace referencia a los parámetros viscosidad y densidad que están en un valor óptimo de trabajabilidad.



EVALUATION OF 2 TILE ADHESIVES

Dr. Anke Reinschmidt, LBU-T1, February 2011

CREATING TOMORROW'S SOLUTIONS

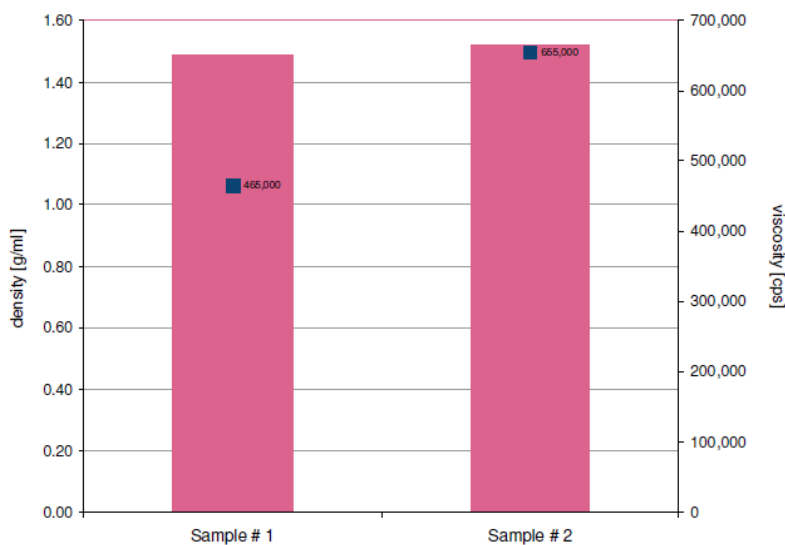
OBJECTIVE OF TESTING

- Wacker received 2 thin set mortar samples from Ceramica sample #1 and 2 (each 5 kg)
- The samples were tested according internal WACKER test methods and ISO 13007
- Tests conducted:
 - Viscosity, density and workability properties
 - Tensile adhesion strength to concrete after 28 d sc (23 °C/50 % r.H.), 7d sc + 21 d water immersion, 14 d sc + 14 d heat ageing (70 °C)
 - Open time testing acc. WACKER test method
- The water demands were given as:
 - Sample #1 (Pegante STD): 19 %
 - Sample #2 (Pegante Plus): 20 %



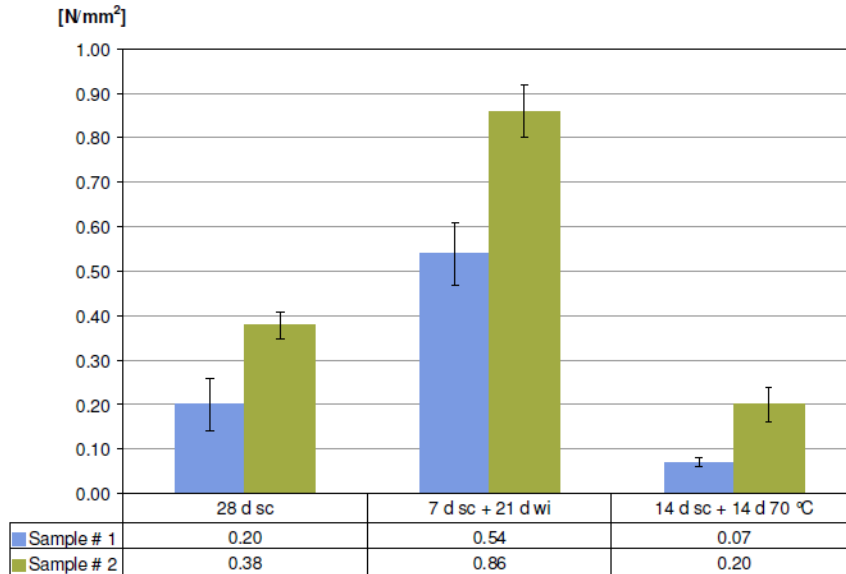
Evaluation of 2 tile adhesives acc. ISO 13007
Dr. Anke Reinschmidt, LBU-T1, February 2011, Slide 1

FRESH MORTAR PROPERTIES



Evaluation of 2 tile adhesives acc. ISO 13007
Dr. Anke Reinschmidt, LBU-T1, February 2011, Slide 2

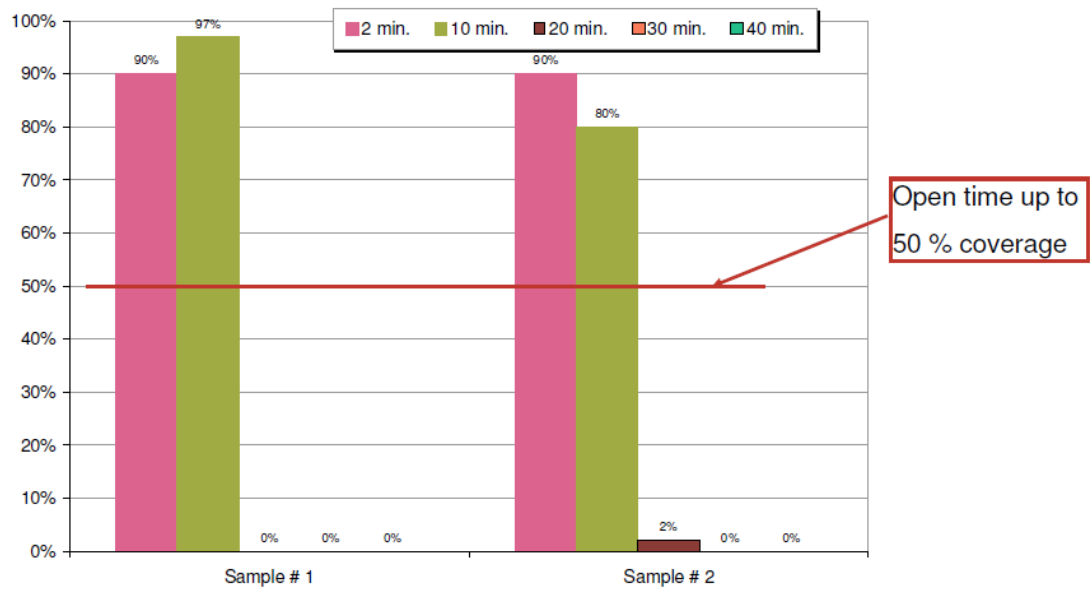
TENSILE ADHESION STRENGTH ACC. ISO 13007



WACKER POLYMERS

Evaluation of 2 tile adhesives acc. ISO 13007
Dr. Anke Reinschmidt, LBU-T1, February 2011, Slide 3

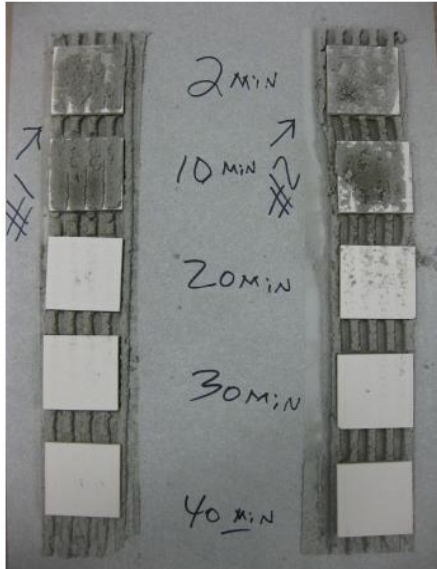
OPEN TIME – WACKER COVERAGE TEST METHOD



WACKER POLYMERS

Evaluation of 2 tile adhesives acc. ISO 13007
Dr. Anke Reinschmidt, LBU-T1, February 2011, Slide 4

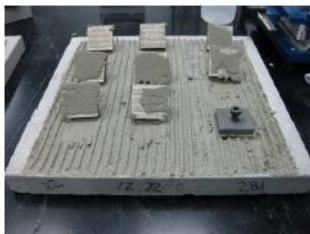
OPEN TIME - COVERAGE



WACKER POLYMERS

Evaluation of 2 tile adhesives acc. ISO 13007
Dr. Anke Reinschmidt, LBU-T1, February 2011, Slide 5

SAMPLE 2 – PICTURES OF THE TENSILE PULL TESTS AFTER VARIOUS STORAGE CONDITIONS



28 d sc



7 d sc + 28 d sc



14 d sc + 14 d 70 °C

WACKER POLYMERS

Evaluation of 2 tile adhesives acc. ISO 13007
Dr. Anke Reinschmidt, LBU-T1, February 2011, Slide 7

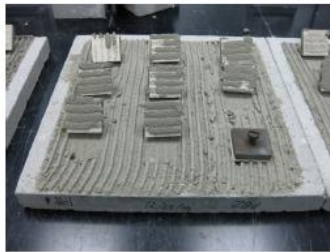
SUMMARY

- Sample #2 (Pegante Plus) provided longer open time and tensile adhesion strength than sample #1 (Pegante STD)
- The fresh mortars were slightly clumpy and grainy
- In order to further improve the formulation, it's recommended to increase the polymer content up to 2 % on total formulation in order to meet the C1 requirements for tile adhesives which means 0.5 N/mm² after various storage conditions
- It would be also recommended to increase the amount of cellulose ether in the formulation to improve the open time and consistency of the mortars

WACKER **POLYMERS**

Evaluation of 2 tile adhesives acc. ISO 13007
Dr. Anke Reinschmidt, LBU-T1, February 2011, Slide 8

SAMPLE 1 – PICTURES OF THE TENSILE PULL TESTS AFTER VARIOUS STORAGE CONDITIONS



28 d sc



7 d sc + 28 d sc



14 d sc + 14 d 70 °C

WACKER **POLYMERS**

Evaluation of 2 tile adhesives acc. ISO 13007
Dr. Anke Reinschmidt, LBU-T1, February 2011, Slide 6



ABREVIATURAS

TIR: Tasa Interna de Retorno.

VAN: Valor Actual Neto.

STD: Estándar.

Plus: Contiene un plus o un valor agregado de adherencia.

d: días.

CS: Condiciones estándar.

°C: Grados Centígrados.

m/s: Metros/segundo.

N/mm²: Newton/ milímetro cuadrado.

H: Humedad.

min: Minutos.

g: gramos.

ml: mililitros.

Kg: Kilogramos.

Kw: Kilowatios.

Ton: Toneladas.

h: Hora.

GAL: Galones.

MOD: Mano de obra directa.

MOI: Mano de obra indirecta.

US\$: Dólares Americanos.

V: Ventas.

CT: Costos Totales.

Cf: Costos Fijos.

UAI: Utilidad antes de impuestos.



GLOSARIO

Crédito: La palabra crédito tiene diferentes definiciones y usos: crédito significa reputación, buen nombre, digno de ser creído. La palabra tiene su raíz etimológica de *creditum* que significa creer; cobrando el significado de dar confianza.

Depreciación: Disminución del valor o precio de algo, ya con relación al que antes tenía, ya comparándolo con otras cosas de su clase.

Amortización: Equivalente monetario del desgaste sufrido por una máquina u otro bien de producción en un determinado período. Este valor es incorporado a su coste, con objeto de constituir progresivamente un *fondo de amortización*, destinado a la reposición de la máquina.

Benchmarking: es el proceso continuo de medir productos, servicios y prácticas contra los competidores más duros o aquellas compañías reconocidas como líderes en la industria.

Capital propio: Si se contabiliza en interés de capital propio, cual es el significado de la cuenta que se acredita. La cuenta acreditada refleja lo que ahorro por no tener que pagar a terceros por la financiación de mis activos

Flujo de Caja: En el flujo de caja se puede observar que se realizan una inversión principal al inicio del periodo pactado.

Sostenibilidad.- Capacidad de permanencia en el tiempo de los diferentes proyectos y programas, en condiciones de prestar servicio con eficiencia y eficacia.

Ventaja competitiva: Las únicas dos fuentes generadoras de una ventaja competitiva son la diferenciación y el liderazgo en costos, los cuales deben ser mantenidos durante el tiempo, de lo contrario, dicha ventaja será comparativa

Valor residual: En contabilidad, es otro nombre para valor de salvamento, el valor restante de un activo después de que se haya depreciado completamente.

Proyecto: Es un plan escrito para la Ejecución de una obra u operación.

Estudio de Pre factibilidad: Se denomina también como la del anteproyecto. En esta fase se examinan en detalle las alternativas consideradas más convenientes, las que fueron determinadas en un estudio de Perfil.

Estudio de Factibilidad: Esta última fase de aproximaciones sucesivas iniciadas en la pre inversión, se abordan los mismos puntos de la pre factibilidad. Además de profundizar el análisis del estudio de las variables que inciden en el proyecto, se minimiza la variación esperada de sus costos y beneficios. Para ello es primordial la participación de especialistas, además de disponer de información confiable.

Economías de Escala: Estrictamente, existen cuando los aumentos en el tamaño de planta o en los volúmenes de producción van acompañados con incrementos proporcionalmente menores en los Costos totales de producción, lo que hace que los Costos medios sean decrecientes. Se clasifican de la siguiente manera:



a.) Economías internas: tienen lugar cuando se expande de una forma individual, independientemente de la situación de las otras empresas del mismo rubro o Industria. Pueden surgir debido a la presencia de indivisibilidades en los Factores de Producción, vale decir, a razones técnicas que impiden utilizar las maquinarias o la planta de producción por debajo de una cantidad mínima.

Por ejemplo, en una Empresa agrícola es imposible utilizar la mitad de un tractor; y en la industria automotriz no es conveniente instalar una planta para producir sólo 50 unidades al año.

Otra causa de las economías internas se encuentra en la especialización y división del Trabajo.

b.) Economías externas: ocurren cuando los Costos de las empresas individuales disminuyen al aumentar la escala de producción del conjunto de empresas que pertenecen a la misma rama productiva o Industria.

Hay industrias en que las Economías de Escala son muy importantes, como por ejemplo energía, comunicaciones, acero, y otras.

Sin embargo, a veces puede requerirse una escala de operación tan grande para que las economías de escala comiencen a operar, que imposibilitan la instalación de numerosas empresas pequeñas, transformándose así en la causa de la presencia de Monopolios en algunas actividades productivas.

Norma Europea UNE-EN 12004, Cuya versión en Español, se publicó en septiembre del 2001, recoge en sus diferentes apartados, la terminología de los materiales, los requisitos que deben alcanzar, así como definiciones sobre los métodos de trabajo y características de aplicación.

Adhesivos para baldosas cerámicas. Definiciones y especificaciones, hace referencia a los pegantes para realizar recubrimientos cerámicos, sin embargo en notas interiores dentro de la norma UNE 12004 se hace extensivo su campo de aplicación a la “colocación de otra clase de baldosas (piedra natural o aglomerada, etc.), siempre que sean compatibles”.

Se Define al método de capa fina, como modalidad de aplicación del adhesivo, sobre una superficie plana y posterior peinado con llana dentada para obtener un grosor uniforme: asimismo especifica que la superficie de colocación debe ser rígida.

Tipos de Pegantes Normalizados.

La norma establece tres tipos de adhesivos, con una definición general para cada uno:

Adhesivo Cementoso.

Mezcla de conglomerantes hidráulicos, cargas minerales y aditivos orgánicos, que se mezclan con agua o adición líquida en su preparación.

Se la identifica con la letra C.

Adhesivos en Dispersión.

Mezcla de conglomerante(s) orgánico(s) en forma de polímero en dispersión acuosa, aditivos orgánicos y cargas minerales, que se presenta lista para ser usado.

Se les identifica con la letra D.



Adhesivos de Resinas Reactivas.

Mezclas de resinas sintéticas, aditivos orgánicos y cargas minerales cuyo endurecimiento resulta de una reacción química, y que se comercializan en forma de uno o más componentes.

Se les identifica con la letra R.

Características Fundamentales de Adherencia y Tiempo Abierto.

Para evaluar la calidad y durabilidad de los adhesivos, se establecen como características fundamentales:

La adherencia, medida mediante ensayo de resistencia a la tracción para los adhesivos cementosos y de resistencia a la cizalladura para los restantes tipos.

El tiempo abierto, que es para todos los adhesivos, el tiempo máximo que se puede transcurrir desde la extensión del adhesivo sobre la superficie de colocación hasta su cubrición con la baldosa, para que se alcance la adherencia mínima de 0,5 N/mm² mediante el ensayo de resistencia a la tracción a los 28 días.

Medida de la adherencia. Se efectúa sobre probetas maduradas bajo diferentes condiciones, que pretenden reproducir las condiciones ambientales a las que puede estar sometido el adhesivo durante el proceso de maduración. Se han aprobado tres normas que recogen los métodos de ensayo para los tres tipos de adhesivos:

Adherencia inicial: consiste en mantener las probetas 28 días en condiciones de laboratorio, y pretenden reproducir un proceso de hidratación normal, midiendo la adherencia en función del grado de hidratación del cemento y el endurecimiento/cohesión de la resina polimérica. En los adhesivos cementosos de fraguado rápido (f) el ensayo de resistencia a la tracción se efectúa, como máximo a las 24 horas.

Adherencia tras inmersión al agua: consiste en mantener las probetas 7 días en condiciones de laboratorio y 20 días en inmersión en agua, y permite conocer el comportamiento de la resina polimérica en dispersión y el resultado final de la adherencia para una situación de máxima hidratación del cemento.

Adherencia después de envejecimiento con calor: consiste en mantener las probetas 14 días en condiciones de laboratorio y 14 días en la estufa a 70°C, y reproduce un proceso muy desfavorable para la hidratación del cemento. Solo la acción de la resina impedirá que esa hidratación sea insuficiente, evaluando al mismo tiempo el comportamiento de la resina polimérica.

Adherencia después de ciclos hielo/deshielo: consiste en mantener las probetas 7 días en condiciones de laboratorio, 21 días en inmersión en agua y 25 ciclos de hielo/deshielo (entre -15° y 15°C), y evalúa la porosidad y el tamaño del poro tras un proceso de hidratación bastante completo. El papel de la resina polimérica es fundamental para conferir impermeabilidad al adhesivo.

El Tiempo Abierto, Es una característica fundamental dentro de los pegantes, así se apunta tener un mínimo de 10 minutos para los adhesivos cementosos de fraguado rápido (F) y un tiempo abierto mínimo de 20 minutos para todos los restantes.

Para los adhesivos cementosos mejorados C-2 y los de dispersión mejorados D-2 contempla una característica adicional de tiempo abierto ampliado de mínimo 30 minutos y le asigna la letra E.



Condiciones de Laboratorio: También llamadas condiciones Standard, son condiciones ambientales que según las normas internacionales deben existir dentro del laboratorio (ISO/DIS 13007-2), o lugar donde se realizarán las pruebas y son 23 ± 2 °C, el % H relativa igual a 50 ± 5 y una circulación de aire de 0.2 m/s. Otras condiciones de prueba diferentes, deben especificarse.

Los Materiales para las Pruebas: Las condiciones en que deben estar los materiales a someterse a las pruebas incluido condiciones de humedad, deben ser bajo condiciones standard. Los adhesivos a ser probados deben estar dentro de su vida de estante o vida útil.

Condiciones para la Mezcla de Adhesivos Cementosos: La cantidad de agua o líquido que se requieran para preparar el adhesivo, deben ser inicialmente las indicadas por el fabricante del producto, en partes por peso de líquido que se adicione al material en polvo.

Las Baldosas Cerámicas: Las cerámicas para las pruebas, pueden ser del Grupo III denominado porosas (Norma ISO 13006) con una absorción de agua del $15\pm 3\%$ en peso.

Alicatado: Se denomina Alicatado a la pieza cerámica formada por un bizcocho prensado de soporte y una cara decorativa impermeable. Los alicatados se colocan generalmente sobre soportes de cemento, en cocinas, garajes, baños, laboratorios, etc.

Las Soleras: Están formadas por placas prefabricadas, formadas a partir de un compuesto polimerizado a base de resinas y de residuos de madera. La solera se forma mediante dos capas de piezas, una inferior y otra superior con apoyos puntuales que encajan mutuamente y dejan vacíos entre ellas. Este vacío permite la ventilación y sirven para aplicaciones como la eliminación de transmisión de ruidos de impacto, calefacción por suelo radiante entre otras.

Soleras Flotantes: Son sistemas de cerramiento basados en formar una tarima rígida apoyada, total o parcialmente, en elementos elásticos que la desvinculen del forjado de soporte.

Capa de Desolidarización: Consiste en repartir arena ligeramente húmeda de 1 cm de espesor para que el mortero del pavimento, no se adhiera a la base o forjado de apoyo del pavimento.

Forjado: Es la estructura superficial que recibe directamente las cargas y las transmite a los elementos restantes de la estructura.

Flecha Activa Unidireccional: Son fuerzas que producen deformación tanto de compresión como elásticas, mismas que tienen las lozas de hormigón armado, al ser soportadas por las vigas. La deformación total producida en un elemento de hormigón, es la suma de las diferentes deformaciones parciales que se producen a lo largo del tiempo por efecto de las cargas introducidas.

La flecha total es debida a la totalidad de las cargas actuantes, de la retracción del hormigón, de la relajación de las armaduras activas, esta deformación de los elementos constructivos es función de las características de los materiales.

Reología: Es la ciencia del flujo de la materia y estudia los principios físicos que regulan el movimiento de los fluidos.



Seguridad y Salud Ocupacional: Condiciones y factores que inciden en el bienestar de los empleados, trabajadores temporales, personal contratista visitantes y cualquier otra persona en el sitio de trabajo.

Contaminación: Proceso por el cual se altera el equilibrio ecológico, causando efectos adversos en el medio ambiente.

Instrumentos de Medida: Los aparatos de medida a utilizarse directamente en la prueba, deben tener la suficiente capacidad de medida y sensibilidad para realizar dicha prueba.

Neutralización: Acción de equilibrar la acidez o alcalinidad de una determinada sustancia, hasta obtener un pH neutro.