



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL**

**“ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS PARA MEJORAR LA
CALIDAD DEL PRODUCTO BLOQUES DE CONCRETO EN LA
EMPRESA MECABLOCK, CARABAYLLO, 2016”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTOR:

JORGE MONTES GARCES

ASESORA:

Mg. TERESA MIRANDA HERRERA

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA – PERÚ

2017

PAGINA DEL JURADO

Dr Leónidas Bravo

PRESIDENTE

Mg. Jorge Malpartida

SECRETARIO

Mg. Maritza Chirinos

VOCAL

DEDICATORIA

Deseo consagrar el presente estudio de investigación, con una especial gratitud a mi esposa Angélica, por su inmensa comprensión y respeto como amiga, esposa y compañera; Así mismo a mi hijo Lenin, por el tiempo imperceptible que pude pasar cerca del él y a mi madre Dolores. Fundamento mis triunfos y gloria gracias a la energía y pasión que permite formar parte de ellos para dejar huellas en el proceso de la evolución humana. Con la presente quiero demostrar lo diligente que siempre ha existido dentro de mí; Dirijo la presente gloria hacia aquellas personas que nunca creyeron en mi perseverancia, y que solo vieron un menesteroso proletario sin sueños ni porvenir; Para mí siempre esas palabras de desaliento se consistieron en un desafío frente al pensamiento pesimista y la incredulidad de toda persona de mi entorno.

AGRADECIMIENTOS

El grado logrado es gracias a la empresa DIMACIN SAC y los colaboradores que integran; Agradezco a la Academia Cesar Vallejo, Pedagógico San Marcos, Universidad Nacional de Ingeniería, Instituto Superior Tecnológico Público José Pardo y Universidad Cesar Vallejo , quienes constituyen el pilar fundamental de mi formación personal, académica y profesional; Cuyos catedráticos, profesores y dirigentes sembraron en mí el conocimiento pragmático y enseñanza filosófica. Desde aquí agradezco infinitamente a ellos y represento su pensamiento.

Agradezco a la empresa CORMEI S.A., BISA, TYPESA, por darme la oportunidad de aprender de ellos, agradezco a todos mis profesores de la UCV y personas que colaboraron en el proceso de aprendizaje y práctica profesional.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Jorge Montes Garcés, estudiante del programa regular, escuela profesional de Ingeniería industrial de la Universidad Cesar Vallejo, identificado con DNI N°40176616 con la tesis titulada “ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL PRODUCTO BLOQUES DE CONCRETO EN LA EMPRESA MECABLOCK, CARABAYLLO, 2016”

Declaro bajo juramento que:

- a) La tesis es mi autoría intelectual
- b) He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. Por lo tanto la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
- c) La tesis no ha sido auto plagiada , es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional
- d) Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por lo tanto los resultados que se presentan en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude (Datos falsos), plagio (Información sin citar autores), auto plagio (Presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (Uso ilegal de información ajena) o falsificación (Presentar falsamente las ideas de otros), asume la consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Cesar Vallejo.

Lima 5 de Abril del 2016

.....
JORGE MONTES GARCES
DNI N°40176616

PRESENTACIÓN

El presente estudio determina en el capítulo 1, la realidad problemática producto bloque de concreto fabricado por la empresa Mecablock, al analizar las normas NTP se llegó a determinar que no se está cumpliendo con los procesos adecuados para llegar a obtener un producto de calidad, su justificación y alcance permite determinar una objetivo de estudio. En el capítulo 2, se determina el tipo de estudio, las técnicas empleadas, la población y muestra de análisis dentro de un cronograma de investigación. El capítulo 3 corresponde a los resultados obtenidos previo diagnóstico del problema mediante el análisis estadístico descriptivo e inferencial para luego llegar a demostrar la hipótesis planteada. El capítulo 4 , explica la discusión frente a resultados encontrados por otras investigaciones referentes a estandarización de procesos y calidad. El capítulo 5 de conclusiones nos permite afirmar como la estandarización de procesos mejora la calidad del producto en función a la confiabilidad y exactitud. El capítulo 6 nos permite establecer recomendaciones en función a lo estudiado para mejorar la calidad del producto. El capítulo 7 indica las fuentes de consulta que respecta a la bibliografía física y linografía de consulta en red. El capítulo 7 , indica los anexos

ÍNDICE

I	INTRODUCCIÓN	11
1.1	REALIDAD PROBLEMATICA	12
1.2	TRABAJOS PREVIOS	16
1.3	TEORIAS RELACIONADAS AL TEMA	19
1.3.1	ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS	19
1.3.1.1	ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS OPERATIVOS	21
1.3.1.2	ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS DE APOYO	21
1.3.1.3	ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS DE GESTIÓN	21
1.3.1.4	ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS DIRECCIÓN	21
1.3.2	CALIDAD	26
1.3.2.1	LA CONFIABILIDAD	29
1.3.2.2	EXACTITUD	31
1.4	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	45
1.5	JUSTIFICACION DE ESTUDIO	46
1.5.1	JUSTIFICACION PRACTICA	46
1.5.2	JUSTIFICACION TEORÍA	46
1.5.3	JUSTIFICACION METODOLOGÍA	47
1.5.4	JUSTIFICACION ECONÓMICA	47
1.5.5	JUSTIFICACION SOCIAL	48
1.5.6	JUSTIFICACION LEGAL	48
1.5.7	JUSTIFICACION TECNOLÓGICA	49
1.5.8	ALCANCE DE ESTUDIO	49
1.6	HIPÓTESIS	50
1.6.1	HIPÓTESIS GENERAL	50
1.6.2	HIPÓTESIS ESPECÍFICO	50
1.7	OBJETIVOS	51
1.7.1	OBJETIVO GENERAL	51
1.7.2	OBJETIVO ESPECIFICO	51
II	METODOS	52
2.1	TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	53
2.2	VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN	55
2.3	POBLACIÓN Y MUESTRA	58

2.4	TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS	59
2.5	METODO DE ANÁLISIS DE DATOS	61
2.6	ASPECTOS ÉTICOS DE LA INVESTIGACIÓN	62
2.7	CRONOGRAMA	63
III	RESULTADOS	64
3.1	EXPOSICIÓN DEL PROBLEMA DE CALIDAD EN LA EMPRESA	67
3.1.1	ANALISIS DEL PROBLEMA DE CALIDAD EN LA EMPRESA	68
3.1.2	DESARROLLO DE LA PROPUESTA	70
3.2	RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE DATOS	81
3.2.1	ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA	81
3.2.2.	ESTADÍSTICA INFERENCIAL	87
IV	DISCUSIONES	93
V	CONCLUSIONES	96
VI	RECOMENDACIONES	98
VII	REFERENCIA BIBLIOGRAFICA	100
VIII	ANEXOS	105

RESÚMEN

El presente estudio lleva por título “ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL PRODUCTO BLOQUES DE CONCRETO EN LA EMPRESA MECABLOCK, CARABAYLLO, 2016”

El objetivo consiste en estandarizar los procesos productivos para mejorar la calidad del producto bloques de concreto de la empresa MECABLOCK a partir del análisis de las ventas 2015 y 2016 y con proyección hacia el 2017; Un proceso se estandariza bajo 4 enfoques como: Procesos operativos, procesos de apoyo, procesos de gestión en términos de gestión y procesos de dirección; La unidad de estos determinar la estandarización de cualquier tipo de proceso en función a estrategias, resultados, seguimiento y mejora continua; Aplicando herramientas de normalización acorde a la norma ISO 9001:2008 y la norma técnica peruana (NTP). Estandarizar el proceso no siempre garantiza que el producto haya alcanzado la calidad, por ende es necesario analizar la calidad del producto sobre sus características, lo cual permite determinar su confiabilidad, un estado mental que se construye a partir de los clientes; Pero ello se cumple cuando se logra la confiabilidad humana, equipos y operación acorde a las normas establecidas. La confiabilidad del cliente o consumidor del producto estará completo si el producto cumple con dos aspectos principales de exactitud y la precisión, los cuales determinan cual es el error máximo permisible de acuerdo a las tolerancias establecidas en el cuadro normativo. Los métodos de análisis de la investigación en función al diseño cuasi experimental, de naturaleza cuantitativa sobre una población de 30 unidades producidas, con la técnica de observación, ensayos de laboratorio e instrumentos; Su tratamiento de datos se analiza en una etapa pre prueba, y post prueba. Se llega a los resultados mediante la aplicación de herramientas e ingeniería industrial, lo cual permitió establecer un diagnóstico según análisis estadístico y la propuesta de cambio; Se realiza las discusiones frente a trabajos similares anteriores para llegar a la conclusión final de como la estandarización de procesos mejora la calidad del producto en función a la confiabilidad y exactitud; Lo cual permitió determinar recomendaciones para futuros emprendedores e investigadores sobre el producto bloques de concreto en la ciudad de Lima.

ABSTRACT

The present study is entitled "STANDARDIZATION OF PROCESSES TO IMPROVE THE QUALITY OF THE CONCRETE BLOCKS IN THE COMPANY MECABLOCK, CARABAYLLO, 2016"

The objective is to standardize the production processes to improve the quality of the product concrete blocks of the company MECABLOCK from the analysis of sales 2015 and 2016 and projected towards 2017; A process is standardized under 4 approaches such as: Operational processes, support processes, management processes in terms of management and management processes; The unit of these determine the standardization of any type of process based on strategies, results, monitoring and continuous improvement; Applying standardization tools according to ISO 9001: 2008 and Peruvian technical standard (NTP). Standardizing the process does not always guarantee that the product has reached the quality, therefore it is necessary to analyze the quality of the product on its characteristics, which allows to determine its reliability, a mental state that is constructed from the clients; But this is achieved when human reliability, equipment and operation are achieved in accordance with established standards. The reliability of the customer or consumer of the product will be complete if the product meets two main aspects of accuracy and precision, which determine which is the maximum permissible error according to the tolerances established in the normative table. Methods of analysis of research in function of the quasi-experimental design, of quantitative nature on a population of 30 units produced, with the technique of observation, laboratory tests and instruments; Their data treatment is analyzed in a pre-test, and post-test stage. The results are reached through the application of tools and industrial engineering, which allowed to establish a diagnosis according to statistical analysis and the proposed change; Discussions are carried out in front of similar previous work to arrive at the final conclusion of how the standardization of processes improves product quality based on reliability and accuracy; This allowed us to determine recommendations for future entrepreneurs and researchers on the product concrete blocks in the city of Lima.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA

El avance en el desarrollo de los conceptos de calidad, se produjo durante la segunda guerra mundial en 1939 a 1945, cuando las fuerzas norteamericanas, como clientes, imponen normas muy severas a sus proveedores, para que estos garanticen productos fiables y suministrados en un corto tiempo y supervisados por un programa estadístico de procesos que se denomina SPC. Las industrias a nivel mundial, habían diseñado y desarrollado productos con características parecidas de acuerdo a sus necesidades a partir de ello se promueve el desarrollo de las normas ISO, donde aparece el término de normalización o estandarización.

El presente siglo, trajo la consolidación de la globalización y con ella la implacable competencia extranjera para los productores de la industria nacional, que además de perseverar tienen que mejorar la calidad de sus productos para seguir en la competencia. Los países de habla hispana como América Latina, no son ajenos a la estandarización de normas y canalizados por la norma estándar ISO:9001, implementan sus normas de acuerdo al sistema de producción que predomina en cada país. La estandarización de normas en el Perú, establece la calidad en base a la norma ISO 9001 :2015 y la norma de construcción en base a la norma técnica peruana (NTP), e70, e60, entre otras estipuladas para sector de construcción civil. Realizar un estudio sobre los problemas de calidad en los sectores industriales del Perú y específicamente en el sector de construcción civil, determina un análisis exhaustivo del producto en materia de estudio; el sector de construcción civil es donde se infringe en mayor medida toda norma y coloca ello en la cúspide de la informalidad, por lo que la producción de algún elemento dentro de este, es el menos controlado pero tiene mayor significancia en caso de desastres naturales. La Norma e-70, identifica los productos materia del presente estudio que son unidades de albañilería para la construcción o bloques de concreto.

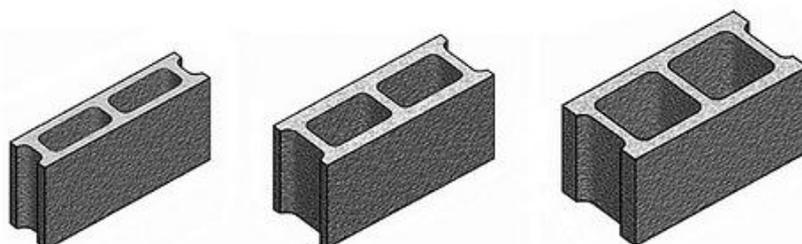
El investigador y director de sismología del Instituto Geofísico del Perú, Ing. Hernando Talavera, afirma que; En caso de sismos de alta intensidad, los elementos que dañan a las personas y producen la muerte son las construcciones que colapsan rápido con el movimiento del sismo, y uno de los factores es la calidad de los materiales como cemento, ladrillo, bloque, fierro, con la que están

hechas el cuerpo constructivo de una vivienda. Cuando se siguen las normas de construcción y albañilería sismo resistente, estas ofrecen ciertas características que brindan seguridad a las estructuras de la vivienda dentro de un nivel de sacudimiento, sin embargo las construcciones sin ningún tipo de control de calidad no ofrecerá esta seguridad. Emitido el 21 de Mayo del 2012 en un programa televisivo de 24 horas, edición medio día.

Para SENCICO : “Un 60% de las construcciones en el Perú es autoconstruida, de los cuales, en Lima más del 50% fueron hechas sin apoyo técnico y con materiales poco resistentes que serán motivos suficientes para que un sismo, genere un gran daño de la infraestructura urbana, a esto se suma la inestabilidad de los suelos”. Emitido el 7 de Agosto del 2013 en el diario Gestión.

Sabemos que los sismos traen consigo la destrucción de edificaciones construidas con materiales y productos de mala calidad, entonces debemos conocer a profundidad el producto bloque de concreto. Por ende la unidad de análisis es el producto bloque de concreto que en adelante procedemos estudiar.

Gráfico N°1: Producto bloques de concreto en sus diferentes presentaciones



Fuente: elaboración propia.

MORALES, 2013 define al bloque de concreto como unidades de albañilería a base de arena, piedra, cemento y agua; La producción de estos prefabricados en nuestro país se ha desarrollado mayoritariamente de manera artesanal desde los focos provinciales del sur, norte y centro; Cuyos producción no toma en cuenta la necesidad de realizar un control de calidad, registros, dosificación, procedimientos, entre otros. Que implican llevar adelante una producción que garantice la seguridad y satisfacción del cliente. Sin embargo tienen acogida por el bajo costo del producto y ventajas en el proceso constructivo.

PEÑAHERRERA, 2010, Afirma que: El uso de este producto se viene realizando principalmente al interior del país, en los departamentos de Piura, La Libertad, Arequipa, Tacna, Junín, Cerro de Pasco, Cusco entre otros; y su producción es de manera artesanal, donde los bloques son fabricados sin ninguna supervisión

técnica, no disponen de normas ni guías para su producción, no hay control en el proceso de dosificación, no pasan por ningún sistema de curado, y para disminuir el costo de fabricación se ha omitido el espesor de pared del bloque en referencia al especificado en las normas . Por lo que la mayoría de los productores artesanales, están más interesados en ofrecer productos de menor costo, que preocuparse de su calidad y garantía para responder a las necesidades en las edificaciones y la construcción de viviendas, para un país altamente sísmico y mayoritariamente informal.

Realizar la fabricación del producto bloque de concreto constituye una enorme responsabilidad para hacer frente a los desastres naturales; Si no hacemos nada por prevenir la calidad del producto sumado a los sistemas constructivos, estaremos predestinados a repetir las consecuencias de lo ocurrido en el terremoto de Pisco-Perú, Haití y lo último ocurrido en Ecuador, cuyos resultados catastróficos no solo originaron pérdidas económicas además que, cientos de vidas humanas han sido segados por la falta de prevención y control en el proceso constructivo y control de calidad de los materiales. Es una necesidad realizar un estudio de investigación para determinar cómo podemos mejorar la calidad, elevando a un nivel de control y seguimiento de los procesos; Porque esto nos permitirá asegurar que los productos cumplan con la calidad estándar que se indica en las normas NTP, y garanticen la seguridad de los usuarios. Así mismo estaremos dando alternativas de consumo, referente a la albañilería tradicional disminuyendo los costos de construcción y permitiendo que los nuevos emprendedores tengan bien en claro los requerimientos que necesita para producir responsablemente los bloques de concreto para la albañilería.

Se ha identificado en Lima norte a la empresa MECABLOCK, que es un grupo de producción de nivel artesanal; La empresa en evaluación, fue constituida en el año 2015 , localiza su producción artesanal, en la Asociación de Propietarios Santa Rosa de Villa Mz H Lotes 12, 13 y 24 distrito de Carabaylo. Su producción es de 360 bloques por jornada de 8 horas durante 26 días laborables por mes. Esta producción es de acuerdo a la orden de pedido por los clientes haciendo de ello una producción artesanal de manera intermitente. Tiene como misión: Somos una empresa industrial que busca masificar el uso de los prefabricados de concreto en las construcciones, ofreciendo productos y

servicios de calidad. Y Como visión: Ser una de las empresas líder en fabricación y comercialización de elementos prefabricados del concreto para la construcción civil.

Sin embargo la empresa no cumple con la misión y visión, debido a que el producto materia de estudio no es aun reconocido por la mayoría de usuarios, así mismo el poco conocimiento que los clientes consideran que la calidad es menor que los ladrillos rojos de arcilla, por lo que las ventas no se pueden elevar; Razón por la que una empresa que fabrica estos productos se mantiene como artesanal.

Con el presente estudio investigativo, estamos creando bases teóricas que a partir de ella se va dar la continuidad en la búsqueda de hacer mejor las cosas inherente a la producción del bloque de concreto y los procedimientos productivos que conllevan entregar a los usuarios productos de calidad garantizada.

1.2. TRABAJOS PREVIOS

FUENTES D., Sebastián. *Diseño para la implementación de calidad seis sigma en el área del molino de la empresa Tecnoplast del Ecuador Ltda.* Tesis (Ingeniero Industrial); Ecuador: Universidad de Guayaquil. 2014, 104pp. Con el objetivo de Implementar el área de molino mejorando las características del producto y los parámetros que afectan su funcionamiento del proceso. La metodología es de tipo de investigación aplicada porque genera conocimiento a partir del análisis de defectos antes de la mejora DPU 0.11 (11% productos defectuosos) y DPMO de 21,600 coloca en nivel 3 sigma reduce el DPMO a 2,700 y establece al nivel 4 sigma y establece un proceso de control y método de operación para mantener la mejora haciendo que el proceso sea capaz ; Diseño experimental, con una muestra de 1827 sacos con productos defectuosos en un tiempo de 6 meses, con una población de una unidad de trituración de polietileno que corresponde a la empresa en sí. Los instrumentos aplicados son la hoja de datos y diagrama de procesos; Concluye manifestando que el producto defectuoso afecta a la empresa y cumplimiento a los requerimientos del cliente así mismo genera costos por reproceso a la empresa. El aporte a la teoría es haber desarrollado nuevos documentos de control estandarizados como las hojas de trabajo.

PASINELLO A. Oiane . *Estandarización de Procesos en una fábrica de impresión y confección de bolsas.* Tesis (Ingeniero Industrial) Pamplona, España: Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y Telecomunicaciones de Pamplona. 2012, 76pp; Tiene como objetivo implantar un sistema de gestión de calidad y estandarizar los procesos para 30 máquinas que fabrican bolsas. Su metodología tiene como tipo, la investigación aplicada porque genera conocimiento a partir de las necesidades de control en el proceso en fabricación de bolsas de plástico, con la finalidad de mejorar la situación actual y evitar productos defectuosos por exceso de fabricación, esto a causa de no seguir un procedimiento de trabajo establecido y un diagrama de flujo funcional; Hace que el cliente sea convencido de comprar más productos de lo que ha pedido, generando una no conformidad del cliente y productos

defectuosos a ser reprocesados. La muestra indica el nivel de inspección a dos máquinas de trabajo de impresión impresoras y confeccionadoras de bolsas, expert TC y Holweg, analizados con un instrumento de hoja de datos antes y después de las órdenes de trabajo, establece para una población de 30 máquinas. Concluye con la importancia de tomar como referencia las norma y de acuerdo establecer el control y seguimiento para llevar adelante el control de deficiencias mediante los procedimientos de trabajo y especificaciones técnicas del cliente. El aporte consistió en establecer cuatro documentos de calidad, las especificaciones del proceso, instrucciones de trabajo, plan de control y métodos de ensayo basados en la norma ISO 9001:2008.

MOSCOSO C., Jesús. Mejora de la calidad en el proceso de fabricación de plásticos flexibles utilizando seis sigma; Tesis (Ingeniero Industrial) Lima, Perú: Universidad San Martín de Porres, 2015, 301pp; Con el objetivo de minimizar los productos defectuosos con la finalidad de satisfacer los requerimientos del cliente. Tipo de Investigación: Es una investigación aplicada porque recopila información en los procesos de almacenamiento, extrusión, impresión, doblado, corte y sellado del producto bolsas plásticas para encontrar el número de los defectos y los costos que significan para la empresa. Así mismo calcula el índice de capacidad de proceso para establecer si el proceso es capaz y determina el nivel sigma. Concluye con indicando que gracias a la mejora de los procesos se ha logrado un incremento del nivel sigma de 2.87 a 3.08 lo que indica que se ha reducido los productos defectuosos en un 32.25%; Tiene un diseño experimental, sobre una muestra de 26 días de producción, determina el comportamiento poblacional de una población de una unidad productiva, utiliza como instrumentó la hoja y diagrama de procesos. Su aporte a la teoría es de clasificar la gravedad de los defectos mediante la asignación de tarjetas roja, verde, amarilla a cada etapa de proceso.

UGAZ F. Luis. Propuesta de diseño e implementación de gestión de calidad basado en la norma ISO 9001:2008, Aplicado a una empresa de fabricación de lejías. Tesis (Ingeniero Industrial) Lima Perú: Pontificia Universidad católica, facultad de Ciencias e Ingeniería, 2012, 99pp. Tiene como objetivo establece

como objetivo analizar la situación actual de la empresa y diseña un sistema de gestión de calidad orientado a mejorar la competitividad y lograr un alto grado de satisfacción al cliente. Tipo de Investigación: Es una investigación aplicada porque recopila la información sobre el nivel de cumplimiento de los documentos de gestión acorde a las especificaciones de la norma ISO 9001:2008. El número de productos deficientes pasa del 80% al 40% y el índice Cpk pasa de 1.20 a 2.0, la satisfacción del cliente pasa del 75% a 90%. Concluye que la implementación de un sistema de gestión de calidad mejora efectivamente la imagen corporativa. Tiene un diseño experimental, establece un control sobre una muestra producido en 60 días, orientado hacia una población de unidad productiva de lejías, para lo cual utiliza como instrumento el mapa de procesos, ficha de procesos y cumplimiento de procedimientos. Su aporte consiste en implementar la calidad basado a un plan y analizado por etapas, por actividades, por responsables, objetivos y por estrategias a ser aplicados .Posteriormente compara los resultados en % antes y después, de acuerdo a la norma ISO 9001:2008.

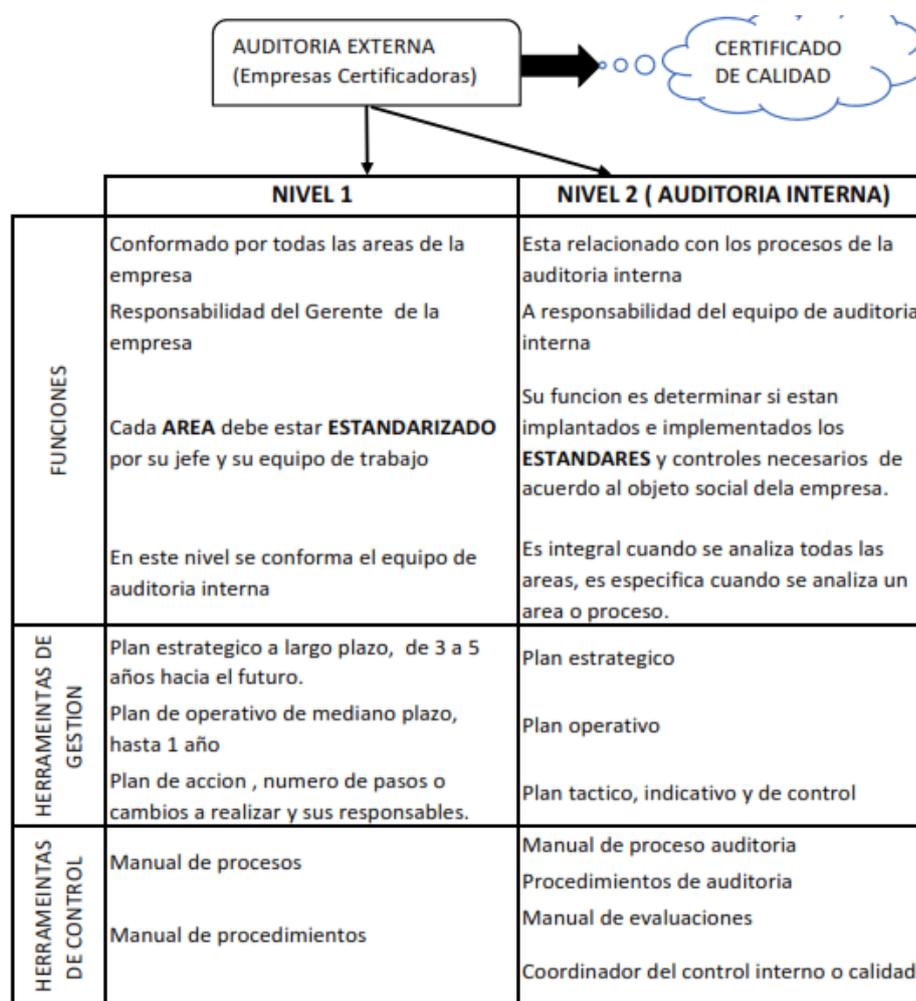
CALDERÓN P., Francisco. Diagnóstico y propuesta de mejora del proceso de control de la calidad en una empresa que elabora aceites lubricantes automotrices e industriales utilizando herramientas y técnicas de la calidad. Tesis (Ingeniero Industrial), Lima Perú: Pontificia Universidad católica, facultad de Ciencias e Ingeniería, 2014, 99pp. Su objetivo se enfoca en plantear mejoras en cada etapa de procesos mediante los grafico de control, planes de muestreo por atributos y análisis un factorial. El tipo de investigación es aplicada porque a partir del análisis de las deficiencias que presentan el producto a nivel características y atributos y a las deficiencias en el envase de contenido se aplican estrategias para mejorar la calidad de presentación de acuerdo a las exigencias del usuario. Concluye indicando que la capacidad de proceso es el primer indicador que debe ser implementado a través de diseño de mejoras y herramientas de control. Su aporte determina que con la aplicación de cartas de control en la etapa de verificación se contrasta el incremento de mejora y se ve traducido en el incremento de las ventas y la garantía que significa ofrecer productos de calidad.

1.3. TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA

1.3.1. ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS

”Un estándar es un parámetro de medición, un control, son las metas y objetivos sobre las cuales se mide la evolución de una empresa y hacen parte de la etapa de planeación del sistema en su implantación” (ISAZA, 2012 p. 21).

Gráfico N°2: Niveles de estandarización y su proceso.



Fuente: Elaboración propia a partir de indicadores de gestión Isaza Serrano p.20

Para Yoshio Kondo, denominado el gurú de la calidad (Profesor emérito de la Universidad de Kioto); La estandarización se puede dividir en dos partes: Estandarización de las cosas, que está referido a los objetos y productos cuyas características técnicas deben ser similares en tamaño, calidad, color, entre otros; La estandarización del trabajo, que está referido al procedimiento organizativo que

se pueda realizar para llevar adelante una producción en igualdad de condiciones de trabajo y que pretendan encontrar los mismos resultados, por lo que será necesario estandarizar las condiciones de trabajo que incluye materiales, maquinas equipos métodos procedimientos conocimientos y habilidades de los integrantes de la organización. Definición emitida en un congreso latinoamericano organizado por AOTS Mexico DF en el año 1998 y documentada en un libro bajo el título de Calidad Total, cuyo reportaje fue realizado por los periodistas Jorge Martinez y Raul Castañon.

La norma ISO define que la normalización o estandarización promueve la creación de un lenguaje común entre el productor y el usuario; La importancia de estandarizar los procesos reside en incrementar la satisfacción y asegurar la lealtad del cliente, incentiva la situación moral de los empleados de la empresa por la eficiencia productiva, direcciona a la empresa hacia una producción con calidad que se ve reflejado en la competitividad.

Pérez Fernández define la estandarización de procesos como un mecanismo que coordina toda eficacia que la empresa busca para obtener beneficios futuros; Estudio en dos campos de estudio: 1) Cuando el producto final sea de manera repetitiva como los productos industrializados; 2) Cuando el entorno externo llámese clientes, tecnología y competidores, sea fácil de pronosticar su desarrollo por lo que el trabajo a desarrollar será comprensible por la persona que los realiza. Sin embargo si el entorno productivo se realiza en un entorno cambiante o impredecible como los frecuentes cambios originados por el cliente, la complejidad del producto y la dificultad del trabajo a desarrollar sumado a la gran rapidez de respuesta que necesita el cliente, hacen que la normalización no suministre información básica sobre las pautas a seguir. (A. Perez Fernandez de Velazco, 2010 p. 90). “Un proceso es un conjunto de actividades mutuamente relacionados o que interactúan, los cuales transforman elementos de entrada en resultados” (P.51)

El autor Pérez Fernández, determina “Al no existir la normalización ni practica generalmente aceptada al respecto, los procesos se distinguen por su misión, para ello se realiza una clasificación coherente de acuerdo a los procesos operativos, de apoyo, de gestión y dirección de la Empresa” (2010, p.107). Por lo que es necesario definir los procesos de estandarización bajo los siguientes conceptos o teorías:

1.3.1.1. ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS OPERATIVOS

Es la etapa donde se combinan y transforman recursos y actividades para dar un valor agregado a un producto final, establecidos dentro de parámetros conforme a los requisitos del cliente. Dentro de ella están incluidas los procesos de diseño y desarrollo del producto, proceso de compras, proceso productivo y proceso de comunicación con el cliente.

1.3.1.2. ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS DE APOYO

En esta etapa proporciona a las personas y los recursos necesarios para su funcionalidad, están en conformidad a los clientes internos; Están incluidas dentro de ella el proceso de gestión de recursos humanos, proceso de aprovisionamiento de bienes de inversión, proceso de gestión de proveedores de materias primas y el proceso de la elaboración de gestión de calidad.

1.3.1.3. ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS DE GESTIÓN

Es la etapa se proporcionan la información para una toma de decisión preventiva y se elaboran estrategias para una mejora, para ello es necesario haber realizado una evaluación, control y medición de datos que proporcionan un precedente en el funcionamiento de un proceso productivo bajo una visión de organización. Están dentro de ella los procesos de gestión económica, proceso de gestión de calidad, gestión de proyecto y gestión de clientes.

1.3.1.4. ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS DE DIRECCIÓN

Esta engloba todo el resto de proceso que no se han mencionado sin embargo son útiles y necesarios para el funcionamiento de la empresa donde se realiza la toma de decisiones. Dentro de ella se encuentran el proceso de seguimiento y revisión de estrategias, proceso de despliegue seguimiento y evaluación de objetivos, comunicación interna y revisión de resultados.

FACTORES PARA LA ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS

Se llama así a los medios necesarios que necesita un proceso para que sea uniformizados, dentro de los cuales se tiene:

Factor Naturaleza: La materia prima y sus elementos necesarios para uniformizar su provisión o adquisición.

Factor Trabajo: Los métodos o procedimientos necesarios para que una producción se ejecute de la mejor manera posible con resultados óptimos que incrementan la satisfacción de los clientes interno y externos.

Factor Capital: Infraestructura, maquina, capital y medios de producción que son necesarios para responder a un pedido.

ELEMENTOS PARA ESTANDARIZAR LOS PROCESOS

Son los elementos necesarios que debe tener un proceso desde el inicio hasta la obtención de producto terminado, Todo proceso se en base a tres elementos:

Input.- Es la etapa donde ingresa las materias primas con características estandarizadas y contrastadas por una especificación y evaluación de proveedores.

Actividades: Interacción de recursos, mano de obra, información y métodos de trabajo con las especificaciones de la realización de producto y dentro de un tiempo especificado.

Output: Atapa donde sale el producto terminado con la calidad especificada por el cliente; También se denomina a la terminación de un producto específico que añade un valor agregado para la elaboración de un producto.

CARACTERÍSTICAS DE LA ESTANDARIZACIÓN

Es que al verificar productos comunes y criterios semejantes estaremos en la posibilidad de crear un lenguaje común, para lo cual se elabora normas y procedimientos, estas normas se establecen gracias a un consenso, que en términos generales busca la conformidad de los usuarios o clientes; Por lo que normalizar simboliza la acción de elaborar, difundir y aplicar normas.

HERRAMIENTAS PARA NORMALIZAR LOS PROCESOS

El autor Pérez Fernández, además señala las herramientas y sus características para su uso:

Procedimiento documentado: Su característica es realizar una descripción exhaustiva de los procesos, actividades o tareas y que estén descritos en forma detallada. También se utilizan instrucciones de trabajo cuando la actividad es pequeña.

Hoja de procesos: Su característica es describir razonablemente la pieza o producto a ser fabricado, una hoja de procesos es un documento de una sola página en la que está diagramado un producto, así mismo en la que se indican sus características acorde a las normas y especificaciones del cliente.

Matrices: Es un arreglo en dos dimensiones que vinculan dos variables para que sean mejor comprendidos la relación entre ellos, por ejemplo: Matriz FODA

Diagrama de bloques: Etapa donde se representa gráfica y sencillamente sobre el funcionamiento interno de un sistema productivo, en ella se indica el diagrama de lasos que existe entre sus componentes desde el ingreso de materia prima hasta la salida del producto final.

Diagrama de flujo funcional: Etapa donde se relaciona el sistema de producción con las áreas correspondientes de tal forma que se indican quienes participan en la elaboración del producto final: La simbología se encuentra estandarizada de acuerdo a la norma ANSI, en la que existe un inicio, final condicionales, sentido de secuencia y operaciones a realizar.

Mapa de comunicaciones: describe las entradas, salidas de datos y comunicaciones referente al producto, de tal manera hacen que la información sea remitida de manera sencilla y establece responsabilidades quienes deberían de hacerlo.

Muestras y fotos: Etapa donde se administra los datos sobre la calidad del producto terminado con las imágenes de muestra, mediante un dossier de calidad cuyo contenido contempla los protocolos, las no conformidades, fotos,

actividades críticas, entre otras; Esta administrado por personal especialista en el tema de calidad y pruebas de laboratorio.

Planing del proceso: inicia con un plan de producción, así mismo es la etapa donde se realiza la programación de actividades con periodicidad fija puede ser días, por turno y por horario de producción con sus respectivos responsables a cargo.

“Para poder tener un control eficaz sobre los procesos y resultados de la organización es imprescindible realizar una normalización de conceptos, procesos, indicadores e instrumentos de evaluación”. (MIRANDA Javier, CHAMORRO Antonio, RUBIO Sergio, 2012 p. 183). Y “Proceso es la secuencia lógica y ordenada de actividades que confluyen a la obtención de un bien”. (p.26)

Estandarizar los procesos de fabricación de bloques de concreto nos permite primero definir el producto; Esta definición está en la norma NTP 339.602 como pieza fabricada a base de cemento agua y áridos; La norma E-70 menciona como unidades de albañilería y determina su fabricación en 4 tipos: Bloque sólido, bloque alveolar, bloque hueco y bloque tubular. Los bloque huecos clasifica según sus fines estructurales para muros portantes y muros no portantes.

“Su fabricación en nuestro país se realiza bajo tres modalidades: Moldeo artesanal (produce un mínimo de 200 bloques huecos por día), moldeo semi industrial (Produce según rendimiento de maquina un mínimo de 2000 bloques por día) y moldeo industrial (Produce según maquina estacionaria y procesos de abastecimiento de mezcla un promedio de 8 mil unidades por día)”. (A. San Bartolome, D. Quiun, W.Silva, 2011 p. 45)

Un estudio experimental sobre las propiedades físicas y mecánicas del producto materia de nuestro estudio (bloques de concreto); Señala que esto productos están determinadas por las características observables que estas presentan como la capacidad de retención de agua para atraer el mortero en la etapa de pegado y principalmente la resistencia mecánica frente a las pruebas que se le pueda practicar; Este estudio investigativo recomienda llevar un control absoluto en etapa de mezclado, por lo cual, la dosificación de los componentes debe ser en peso o medida de la materia prima y dentro de una unidad de tiempo: El presente estudio plantea una dosificación optima de acuerdo al experimento de resistencia encontrado (Dosificación estándar 1:5:2); En la etapa de moldeado , afirma que,

una perfecta ejecución del moldeado y vibrado asegura, controla las dimensiones y la textura del producto (Fraguado mínimo 8 horas y máximo 24 horas) ; La etapa de curado se realiza con agua cuyo objetivo es alcanzar la resistencia estándar mínima exigida en las normas por un espacio de tiempo (Tiempo estándar de curado 7 días); Y por último la etapa de almacenaje y cumplimiento de tiempos de almacenaje del producto final antes de para su comercialización (Secado estándar durante 28 días, protegidas de la humedad). (ARRIETA Javier, PEÑAHERRERA Enrique p. 52)

De la teoría se define que la estandarización de procesos es una herramienta que genera una ventaja competitiva para la empresa, que se evalúa en nuestro caso sobre dos teorías; Durante los procesos operativos que implica el ingreso de materias primas y su transformación; Y durante los procesos de gestión para establecer los documentos y métodos con la finalidad de mantener el estándar alcanzado hasta la actualidad. Para ello se debe describir el proceso actual, planificar un proceso mejorado, ejecutar y monitorear el proceso mejorado, revisar los resultados del proceso mejorado, difundir hacia otros departamentos de la empresa, mantener y mejorar el proceso encontrado hasta la actualidad.

En tal sentido, nuestra investigación valora la definición “estándar” y “Procesos” del autor PEREZ FERNANDEZ, por ser esta la que mejor se ajusta a las dimensiones de estudio que estamos realizando; Partiendo de la definición se concluye bajo una teoría que, estandarizar los procesos es establecer una secuencia lógica de actividades del proceso de fabricación de bloques de concreto bajo los términos de cumplimiento de parámetros de diseño, procedimientos y gestiones que se pueda controlar en una unidad productiva ; Para ello, es necesario conocer y cumplir con los estándares legales o normalizados ya sea nacional NPT, internacional como ISO y ANSI; Del mismo modo que para tener un control eficaz sobre los proceso se debe determinar procedimientos, del tal forma que los clientes internos y externos estén familiarizados y tengan la plena confianza de las actividades del porque y para que lo están realizando. De la otra teoría y según el gráfico N°2, “El arte de producir unidades de concreto consiste en obtener una resistencia adecuada con la mínima densidad y con el mínimo contenido de cemento de modo que

sea posible reducir al mínimo el costo de los materiales y el riesgo de producir unidades con excesiva contracción de fraguado” (GALLEGOS Hector, CASABONNE Carlos, 2005 p. 96).

1.3.2 CALIDAD

Estamos convencidos que al estandarizar los procesos solo ha logrado la acelerar la producción con la finalidad de hacer llegar al consumidor, un producto con la máxima eficiencia y mínimo tiempo; Sin embargo se olvida de un paso muy importante que es la satisfacción del cliente, lo que significa si el producto se ajusta a los requerimientos y exigencias del consumidor. “La calidad puede definirse como el conjunto de características que posee un producto obtenido en un sistema productivo, así como la capacidad de satisfacer los requerimientos del usuario; La Calidad supone el cumplimiento de las especificaciones técnicas por parte del producto para lo cual fue diseñado y que deberán ajustarse a las características del cliente”. (CUATRECASAS, 2011 p. 575)

Las mejoras de calidad están en la forma de desarrollo de nuevos producto para sustituir modelos antiguos, adopción de nueva tecnología y la revisión de procesos para reducir los índices de error. La secuencia para la realización de la mejora está dada por la nominación del proyecto, selección diagnóstico, causas, estandarización y reconocimiento cuyo resultado final es la certificación de calidad ISO; Algunos autores definen que “La mejora de calidad se efectúa en dos campos: Mejorando las características del producto y eliminado las deficiencias” (VELAZCO , Juan, 2011 p. 25) . Una primera que se refiere a las características del producto, el efecto es persuadir al consumidor o al cliente mediante un adecuado diseño de producto, ventajas, precios; Tiene un efecto importante sobre el ingreso por las ventas o participación en el mercado a través de la demanda, que gracias al incremento de ello se puede desarrollar en el medio empresarial competitivo. La segunda se refiere a la ausencia de deficiencias, que tiene un efecto sobre los costos al reducir la cantidad de sobras, reprocesamientos y quejas; Esta se realiza al controlar los errores,

defectos de producto y especificaciones anuladas del producto (VELAZCO , Juan, 2011 p. 26).

La calidad se remonta muchos años atrás, bajo la terminología de inspección, metrología y las especificaciones; Ya en el siglo XX a consecuencia de la segunda guerra mundial, se implementa de manera considerable bajo una nueva ideología de hacer bien las cosas. Muchas especialistas y expertos han contribuido a la teoría gracias a sus descubrimientos y experimentos realizados; Los llamados gurus de calidad como Deming, Juran, Feigenbaum, Crosby, Ichicawa y otros, dejaron una amplia base teórica. (MIRANDA Javier, CHAMORRO Antonio, RUBIO Sergio, 2012 p. 10).

Definimos calidad sobre el aporte teórico de los gurús de calidad:

Edwards Deming y el ciclo PDCA, afirma que todo producto es variable, cuanto sea menor la variabilidad, mayor será la calidad del producto resultante; Variaciones comunes, están presente permanentemente en el proceso como consecuencia de su diseño y sus condiciones de funcionamiento; Variaciones especiales, son las anomalías y defectos que tienen un carácter esporádico, las cuales se pueden eliminar en cuanto se conoce la causa que lo origina.

Joseph Moses Juran y su trilogía, la calidad se define como la adecuación de uso y se establece en dos etapas; Calidad en el diseño, para determinar que tanto se adecua el diseño en el uso de este producto; Grado de conformidad del producto final, para saber qué tan conforme está el usuario o cliente con este producto.

Philip Crosby y cero defectos, la calidad está relacionada con la conformidad de los requisitos y la ausencia de despilfarros en todo los procesos, se relaciona a tres principios fundamentales llamados absolutos de la gestión de calidad; Calidad como cumplimiento de los requisitos establecidos, que se define como cumplimiento de las especificaciones técnicas; Evitar los errores, mediante procedimientos, controles y políticas de prevención; Cumplimiento de estándares de rendimiento valido, los cuales se miden por la cantidad de defectos encontrados en el producto.

Genichi Taguchi y su control de calidad a la primera, la calidad no se puede determinar una vez realizada la inspección final del producto sino en sus inicios, esto quiere decir que se debe realizar un control de calidad en el diseño del producto, diseño en el proceso de fabricación, al cual le llama como diseño robusto; Esto con la finalidad que tenga una mínima variación sobre la calidad inicial de tal forma que se evita los costos por reproceso y se fabrique un producto bien echo a la primera y que los clientes se encuentre satisfecho con el producto final.

Kaoru Ishikawa y diagrama causa efecto, calidad es conocer las necesidades del cliente y se enfoca a responsabilidad de todos los trabajadores de la organización;

Determina que el 95% de problemas se puede resolver con una simple herramienta de análisis y solución de problemas llamados diagrama de espina de pescado.

Armando V. Feigenbaum y su control de calidad total, define la calidad como una herramienta estratégica capaz de elevar la competitividad de una organización, las cuales involucra a todos los actores de la empresa. Pone énfasis en la utilización de herramientas estadísticas, sin embargo la clave de gestión de la calidad total se enfoca en las relaciones humanas como: Liderazgo de calidad, tecnología de calidad moderna y compromiso organizacional.

Walter Andrew Shewhart y su control estadísticos de procesos (SPC), conocido como el padre del control estadístico de la calidad, establece las bases para el gráfico de control y el concepto de la estadística, determina los diagramas para controlar los procesos tomando como referencia la distribución normal llamada curva de Gaussiana o curva de campana, así mismo establece los gráficos para determinar la variabilidad de las no conformidades de un producto y que estas se localizan dentro de un límite superior e inferior, fuera de estas significa que el proceso está fuera de control. (MIRANDA Javier, CHAMORRO Antonio, RUBIO Sergio, 2012 p. 39).

Tribus, Myron , en su libro: Diagramas de despliegue. Calidad y Productividad, define “Si deseas mejorar la características de un proceso, debes comenzar por interesarte en la calidad de lo que estás haciendo. Porque mejorar la calidad conduce a menos despilfarros, menos coste, productividad más alta, mejor calidad y más satisfacción para todos”

La definición de calidad es “Satisfacción del cliente”, “adaptabilidad de uso” es un breve significado alternativo. La revelación del significado comienza con la definición de la palabra cliente “Un cliente es cualquiera que se ve afectado por el producto o proceso. (GRINA Frank, CHUA Richard, DEFEO Joseph, 2014 p. 12). “La satisfacción del cliente, se mide bajo dos características principales; La confiabilidad del producto y La exactitud frente al cumplimiento de las normas”(p,14). Los que se define a continuación:

1.3.2.1. LA CONFIABILIDAD:

“Es la capacidad de un producto para desempeñar una función requerida bajo condiciones determinadas durante un periodo establecido” (GRINA Frank, CHUA Richard, DEFEO Joseph, 2014 p. 323)

La confiabilidad es tener fe, en una persona o cosa, esto quiere decir que el cliente o usuario, debe estar convencido sobre el ofrecimiento del producto (Cumple con sus especificaciones) en la que se asume que es cierto lo que el productor ofrece al usuario; Y además, se evidencie que lo ofrecido se ha ido cumpliendo en otras personas que anteriormente han adquirido el producto (Certificados de calidad), donde la evidencia trae la convicción o convencimiento de que a partir de ahora se va contar con el producto.

La confiabilidad es un estado mental construido en la mente de los usuarios a través del tiempo gracias a una filosofía organizativo de la empresa, sin embargo es frágil, quiere decir se puede destruirse en un instante al descubrir un solo incumplimiento, una mentira, un suministro fuera de tiempo, lo cual hace que el estado mental del usuario hacia el producto (Confiabilidad) sea modificado implicando un cambio la decisión del usuario; Se construye carácter de pensamiento del cliente con el pasar del tiempo y se comporta como un tesoro que debemos proteger con un gran celo porque sabemos que es muy frágil.

BENEFICIOS DE LA CONFIABILIDAD

Respeto: La confiabilidad tiene que ver con el concepto de respeto, que es un cuidado majestuoso que debemos tener en cuanto a la seguridad y bienestar hacia los demás; Esto dependerá de los principios que tiene la empresa o persona con aquellos que se relacionan en materia de confianza. Si un producto es confiable, su fabricación ha sido en función del respeto hacia los consumidores.

Validez: Un producto al ser confiable, es valioso para los consumidores y implica ser preservados en el tiempo, quiere decir que la mayoría de consumidores o usuarios tomaran el producto en la decisión de sus compras porque su evaluación de utilidad es de bueno hacia excelente.

FACTORES DE LA CONFIABILIDAD OPERACIONAL

Confiabilidad de procesos.- Determinado por el cumplimiento de las especificaciones en un proceso productivo en base al respeto de bienestar y seguridad que ofrece el producto final.

Confiabilidad Humana.- Personas confiables que elaboran las tareas en función a la honestidad.

Confiabilidad de equipos.- Equipos y maquinarias que aseguran el cumplimiento de las unidades producidas de acuerdo al plan maestro de producción.

Mantenimiento de equipos: Confianza sobre los equipos y maquinarias durante su operación para obtener los productos en función al tiempo.

ETAPAS DE PREDICCIÓN Y MEDICIÓN DE LA CONFIABILIDAD

1) **Durante el diseño y realización del producto.-** Cuando el diseño del producto no está de acuerdo a las necesidades del cliente, se mide por la falla en el diseño en la que se determina productos conformes en el diseño en referencia al total de productos fabricados; Para la realización del producto se debe establecer la confiabilidad en las áreas del proceso productivo analizando cantidades, partes y redundancias, en la que se definen y estudian las fallas.

2) **Durante las pruebas de calidad.-** la confiabilidad en esta etapa es determinado por el número de fallas en un determinado tiempo de operación o llamados también como índices de confiabilidad que se refiere a la probabilidad del parámetro a medir se encuentre dentro del intervalos de confianza (Especificaciones del cliente y normas)

3) **Durante su uso del producto.-** Se mide por el índice de confiabilidad durante un determinado tiempo, quiere decir que un producto será confiable cuando tiene mayor tiempo de duración y se asegura confianza frente a las amenazas externas.

1.3.2.2. EXACTITUD

“Se refiere al valor cercano de las observaciones en torno al valor verdadero de lo que se mide” (José María Cianpagna, 2010, p1).

(La exactitud. [En línea] fecha de consulta 8/10/15. Disponible en: <https://elprofejose.com/2015/06/16/precision-y-exactitud/>)

La exactitud está íntimamente relacionada con la metrología como ciencia de la medición, su finalidad se enfoca en garantizar la confiabilidad de las mediciones que se le pueda practicar a cualquier objeto o materia; Gracias a la metrología podemos determinar la calibración de equipos de medición, pruebas, verificación de pesas, y basculas, verificación de surtidores de combustibles, mediciones de longitudes, volumen, densidad, torque, ph, entre otros. La exactitud está relacionada a la precisión, error y la incertidumbre.

“El VIM define la exactitud de medida como la proximidad existente entre un valor medido y un valor verdadero de un mensurando. Así pues, una medición es más exacta cuanto más pequeño es el error de medida. Se suele decir también que una medida es más exacta cuando ofrece una incertidumbre de medida más pequeña“(Vocabulario Internacional de Metrología, VIM, edición 2007).

Si llevamos la definición, hacia un ejemplo en la fabricación de producto bloques de concreto hueco podemos decir que; Bloque de concreto portante de 120mm de ancho, 200 mm de alto, 400 mm y 0.15 mm de espesor de pared; Al practicarle la prueba de exactitud y precisión a 15 muestras recogidas de manera aleatoria , se determinaron que los errores en su medición de espesor oscilan entre $\pm 3\text{mm}$ (La norma NTP 399.602 indica que este valor es el máximo permisible en sus límites inferior y superior fererente a un valor patron), entonces estamos frente a un producto preciso; Sin embargo la misma norma indica que el espesor mínimo para un producto bloque de concreto portante es de 25mm, frente a nuestro producto que tiene 15 mm de espesor; Podemos observar que no está sujeto a la norma señalada, por lo tanto, tenemos un producto preciso pero no exacto.

Un producto puede ser preciso pero no exacto de la misma forma puede ser exacto pero preciso; Cuya optimización será fabricar un producto preciso y exacto, disminuyendo los errores bajo los siguientes análisis.

$$\% \text{ Error en espesor} = \frac{\text{Valor Real de cada uno} - \text{Valor Promedio de 15 bloques}}{\text{Valor del patrón de medición según norma}} \times 100$$

$$\%V = \frac{V_R - V_P}{V_{\text{Patron}}} \times 100$$

%V: Porcentaje de Variación en espesor, longitud, alabeo, compresión, Tracción y absorción de agua.

VR: Valor real toma de propiedad del producto a la cantidad de muestra

VP: Valor promedio de las muestras $((M1+M2+\dots+M15)/15)$

V Patron: Valor teórico que se debe respetar según la norma NTP

La desviación estándar en caso de los productos bloques de concreto analizados se estudia bajo el análisis de los coeficientes de variación del producto. “El coeficiente de variación (V) relaciona la desviación estándar con el valor promedio de las medidas sobre sus longitudes y se expresa en porcentajes” Gallegos Hector, 2005, p.23. Gallegos H. afirma, que si el producto tiene coeficientes de variación altos es debido al mal uso de materia prima y métodos de producción; Y como consecuencia atenta contra la exactitud y precisión en la calidad y medidas del producto terminado. (p.25). La tabla indicada, determina que el coeficiente de variación sobre la resistencia del producto bloque de concreto se clasifica:

A: Producción IndustrialCoef. Var. Global : 9%

B: Producción Semi-IndustrialCoef. Var. Global : 26%

C: Producción Artesanal.....Coef. Var. Global : 28%

Gallegos H. determina sobre los coeficientes de variación; Si estos son altos es debido a la falta de conocimiento y de control en las diferentes etapas del proceso productivo y una de las tareas esenciales es corregir estas situaciones. (p.26)

Evaluar la exactitud y precisión del producto bloque de concreto, está orientado si el producto se encuentra dentro de los límites de aceptación y tolerancias que indica las normas. La norma NTP 399.602 sobre las

dimensiones modulares del bloque de concreto señala que el producto materia de investigación debe tener como medidas ancho: 120mm, Alto: 190mm, largo: 390mm, Espesor: 25mm. Con una tolerancia de ± 3 mm. Los valores fuera de lo mencionado conforman los defectos y se califican como unidades conformes y no conformes; Así mismo si el proceso productivo artesanal, semi industrial e industrial es capaz de fabricar productos que no afecten con la variabilidad en su exactitud.

CONCEPTOS PARA DETERMINAR LA CALIDAD

Defecto

“Es una desviación de una característica respecto a un valor o estado pretendido, que se presenta como una severidad suficiente como para hacer que el producto no cumple con la satisfacción requerida de los requisitos pretendidos para el uso normal” (Besterfield 2009.p,316).

Esto quiere decir que si un producto bloque de concreto se fabrica bajo los términos de bloque estructural (P) y que será usada en una edificación, sin embargo una de sus atributos importantes (Resistencia) indica que no alcanza a lo especificado en la norma NTP, entonces el lote de bloques es considerado como NO CONFORME PARA SU USO.

Unidad no conforme

“Es la evaluación que se realiza a un producto si al menos tiene un defecto no conforme en sus atributos en conformidad las especificaciones técnicas”. (Besterfield 2009.p, 316).

Esto quiere decir si se analiza las dimensiones y el área neta de un producto bloque de concreto, se llega a la conclusión que una de las medidas no están conformes a lo que indica la especificación técnica, por lo tanto se considera como una UNIDAD NO CONFORME.

Las no conformidades y unidades no conformes se evalúan en términos de probabilidad.

$$P(A) = \frac{NA}{N}$$

Donde:

$P(A)$: Probabilidad de que suceda un evento A

NA : Numero de resultados exitosos del evento A (Defectos encontrados)

N : Número total de resultados posibles (Unidades producidas)

DOP: Diagrama de Operaciones del Proceso, es el acto de elaborar una secuencia lógica y ordenada de actividades; Este diagrama solo registra las actividades principales de operación e inspección con la finalidad de comprobar su eficiencia, sin tener en cuenta quien y donde se lleva a cabo. Su importancia radica en clarificar toda la secuencia de los acontecimientos del proceso, disposición de materiales, y la identificación de materia primaria, secundaria y residuos. Se simboliza en función a tres parámetros, de Operación (Circulo), de Inspección (Cuadrado) y actividad combinada (Circulo dentro del cuadrado), y enlazados por una flecha que da sentido el proceso. Ver anexo N°11 y 12

DAP: Diagrama de Análisis de Proceso, se llama también como diagrama detallado de proceso, diagrama de flujo de proceso o cursograma analítico, es la representación gráfica de la secuencia de todas las operaciones que ocurren en un proceso productivo o servicio. Se simboliza en función de 6 graficos principales como: Operación (Circulo), inspección (Cuadrado), combinado (Circulo- Cuadrado), Transporte (Flecha), Demora (D), almacenamiento (Triangulo). Al indicar proceso de demora y almacenamientos implica determinar tiempos para lograr las metas trazadas, así mismo se utiliza para eliminar costos ocultos de un componente. Su principal atención radica en mejorar el manejo de materiales, distribución de equipo en planta y establecer tiempos de retraso. Es un diagrama minucioso y crítico de cada actividad, permite observar los elementos que intervine en cada actividad, operarios, maquinas, herramientas, cantidad y distancias de recorrido.

Control de calidad: Se llama así al conjunto de técnicas que implica observar el desempeño actual del producto o servicio, compararlo con un patrón estándar o normalizado, luego tomar una medición o metrado para llegar a la conclusión si el desempeño observado es significativo o no, y en cuanto difiere

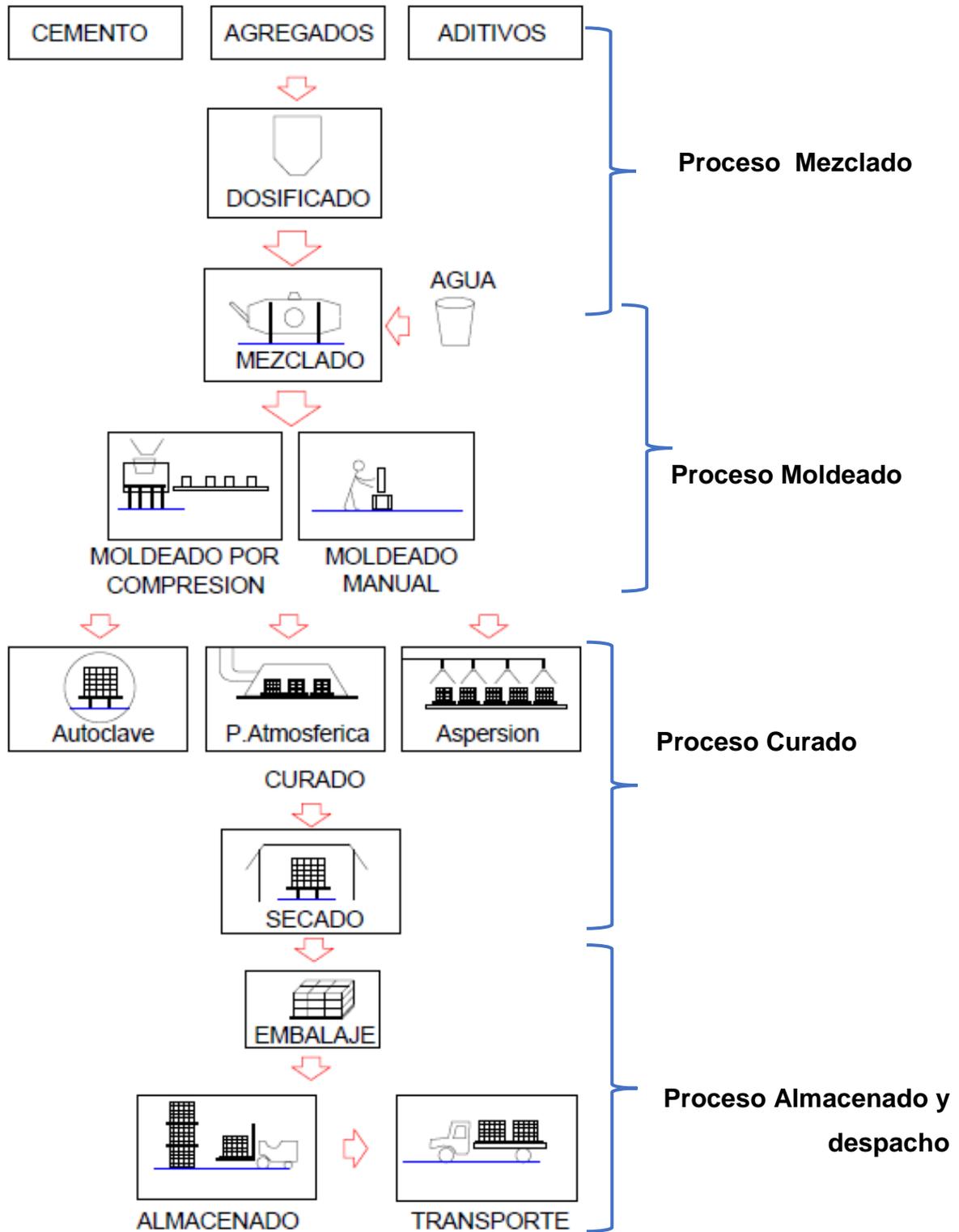
al patrón. Si es mayor significa que esta fuera del estándar y si es menor está dentro del estándar.

Aseguramiento de Calidad: Se denomina así al conjunto de acciones sistemáticamente planificadas dentro de un contexto normativo, para determinar la confiabilidad del producto o servicio. Nacen desde su diseño hasta la llegada del consumidor quien determina la calidad final.

Gestión de calidad: Se llama así al mecanismo de una organización para llevar consigo una administración operativa para optimizar recursos, que parte desde un plan, posteriormente seguir procedimientos para luego establecer acciones mediante el adecuado uso de herramientas de gestión de calidad y recursos

Proceso: Es un conjunto de actividades mutuamente interrelacionados que interactúan entre ellos para transformar elementos de entrada (Materia Prima) para luego obtener resultados(Productos); Dentro de ella implica materia prima, recursos, factores, gestión, secuencia de actividades a quienes se denomina causa, para llegar a obtener productos dirigidos al cliente o consumidor final a quienes se denomina efecto; Por lo tanto un proceso es causa-efecto

Gráfico Nº3 Proceso de fabricación de bloques de concreto



Fuente: Albañilería estructural de Gallegos H. y Casabonne C. 2005 p.99

El proceso de fabricación de bloques de concreto según la estructura de Gallegos H. Y Casabonne C., determina seguir una serie de subprocesos, lo cual nos permitirá establecer parámetros de control de calidad y uniformización de procesos de fabricación , para lo que definimos :

PROCESOS DE FABRICACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO

a) Proceso Mezclado.- Es importante que la mezcla de concreto sea homogénea con la dosificación adecuada según diseño de mezclas, por el bajo contenido del cemento que el producto, esto se logra al utilizar dosificadores estandarizadas y mezcladoras mecánicas. Sin embargo las variables de entrada como la materia prima, métodos, mano de obra, entre otros deben cumplir ciertos parámetros para alcanzar la calidad de una materia prima elaborada para que esta sea transferida al siguiente paso del proceso. Estudios de investigación han determinado que se debe seleccionar la arena y piedra de acuerdo a la cantera del proveedor porque estas conforman el cuerpo másico de la mezcla y combinado con el método de preparación y control en la dosificación está dispuesto a cumplir los requisitos mínimos establecidos en la norma de construcción.

Cuadro N°1 Indicador de dosificación que debe utilizarse para adquirir una resistencia por encima del mínimo exigido por la norma NTP.

CUADRO N° 22 CEMENTO PORTLAND SOL-TIPO I- CANTERA B Y CONFITILLO

MATERIAL CONCRETO
 TIPO DE PROBETA LADRILLO DE CONCRETO
 TIPO DE ENSAYO COMPRESION AXIAL EN UNIDADES
 RESISTENCIA A 28 DIAS
 FECHA 18/09/2000

IDENTIFICACION	FECHA DE OBTENCION	FECHA DE ENSAYO	CARGA MAX kg	SECCION cm2	RESISTENCIA Kg/cm2
1/6	18/05/2000	19/06/2000	23500	316.5	74
	18/05/2000	19/06/2000	24000	316.0	76
					75
1/7	18/05/2000	19/06/2000	22400	316.7	71
	18/05/2000	19/06/2000	22600	316.6	71
					71
1/8	18/05/2000	19/06/2000	16060	317.5	51
	18/05/2000	19/06/2000	18940	316.3	60
					55

Fuente: Proyecto de investigación realizado por el programa científico CISMID UNI, Centro Peruano Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de desastres.

El concreto debe tener una trabajabilidad (Slump) de acuerdo a cada tipo de estructura a realizarse; El concreto para la elaboración de bloques de concreto está determinado como el concreto ciclópeo de resistencia baja al igual que se usa para cimentaciones, pisos y veredas.

Cuadro N°2, Indicador de asentamiento máximo que el concreto debe cumplir para elaborar un bloque de concreto.

TIPO DE ESTRUCTURA	SLUMP MÁXIMO	SLUMP MÍNIMO
Zapatas y muros de cimentación reforzados	3"	1"
Cimentaciones simples y calzaduras	3"	1"
Vigas y muros armados	4"	1"
Columnas	4"	2"
Muros y pavimentos	3"	1"
Concreto ciclópeo	2"	1"

Fuente: Investigación de Ing. Civil realizado por, Sánchez, Fernando y Tapia, Robinson "Relación de la resistencia a la compresión de cilindros de concreto a los 28 días. 2015 p.34

b) Proceso De Moldeado.- La distribución de concreto en el molde no siempre llega a cubrir totalmente las paredes del molde, por lo que es necesario contar con un efectivo vibrado mecánico antes de realizar el desmolde, evitando que el producto desmoldado tenga características desfavorables para la prueba axial de compresión, de esta manera se cumple con las dimensiones dentro de las tolerancias de la norma NTP. El largo, ancho, alto y espesor del bloque es controlado por el molde de acero que el fabricante de la máquina bloquera nos proporciona, estas medidas se indican en la norma NPT.

Cuadro N°3, Indicador de dimensiones del producto bloque de concreto.

TABLA 2 - Dimensiones de la unidad

Largo (L) (cm)	Ancho (a) (cm)	Alto (h) (cm)
29	14	19
39	14	
39	12	

Fuente: Norma NTP 399.602 Bloques estructurales

Cuadro N°4, Indicador de dimensiones del producto bloque de concreto.

<i>l</i> (largo)	<i>a</i> (ancho)	<i>h</i> (alto)
39 cm	19 cm	19 cm
29 cm	9 cm	29 cm
19 cm		9 cm

Fuente: Norma NTP 400.006 Bloques huecos de concreto para muros y tabiques.

Cuadro N°5, Indicador de anchos y espesores del producto.

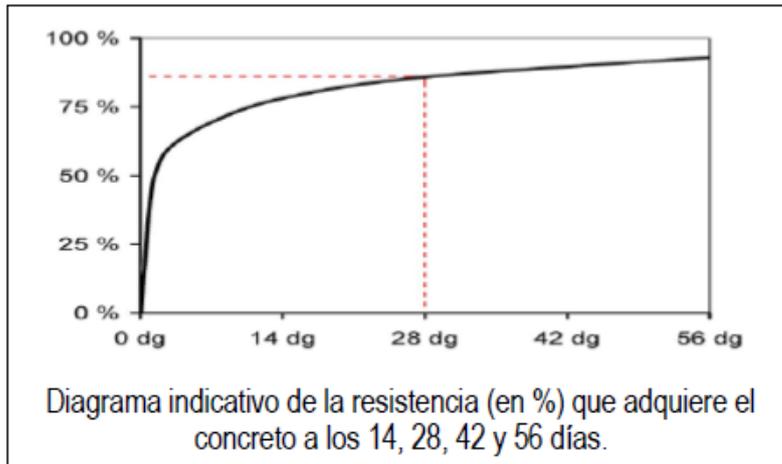
TABLA 3 - Espesor mínimo de paredes tabiques

Ancho nominal de las unidades, mm	Espesor de las paredes, min , mm ^A	Espesor del tabique Tabiques ^A mínimos, mm
150	25	25
200	30	25
250	35	30
300	40	30

Fuente: Norma NTP 399.602 Bloques estructurales

c) Proceso De Curado.- Los bloques moldeados deben ser tratados cuidadosamente, colocados en un lugar que garantice la protección del sol del viento; Así mismo evitar el fraguado rápido que significa mantener el condiciones de humedad y temperatura de 17°C, para ello se debe colocar en cámaras de curado con vapor de agua o riego por aspersion durante un mínimo de 7 días; Esta es la etapa donde el bloque de concreto adquiere la resistencia a la compresión y dependerá del tratamiento y cuidado que se mantiene durante su operación. No es factible que el producto bloque de concreto se coloque bajo el sol en la etapa de curado y la humidificación mediante chorros de agua con manguera, porque ello significaría el cambio brusco de temperatura y no llegaría al objetivo de calidad que se pretende alcanzar.

Gráfico N° 4, Fraguado y endurecimiento del concreto durante el periodo de curado.



Fuente: Investigación de Ing. Civil realizado por, Sánchez, Fernando y Tapia, Robinson "Relación de la resistencia a la compresión de cilindros de concreto a los 28 días. 2015 p.8.

- d) Proceso De Secado y Almacenaje.-** Cuando los productos hayan cumplido su ciclo de curado de 7 días, estos serán colocados de manera organizada en un lugar de secado, sin afectar su forma final (en esta etapa puede ser secado al sol en cámaras de secado) ;Deberán de estar protegidos de todo contacto con agua o lluvia. El secado debe permanecer durante un mínimo de 28 días si el secado es hacia el sol y debe estar controlado por un control de calidad de producto, esta es la etapa donde se establecen las pruebas de calidad sobre su dimensionamientos, espesor, resistencia y absorción.
- e) Proceso de despacho.-** Etapa donde los productos están listos para su aplicación en la construcción y que hayan pasado las respectivas pruebas de calidad. El despacho debe ser emitido conjuntamente con el certificado de calidad del producto y las pruebas respectivas que la población haya pasado y cumplido los procedimientos determinados.

PROPIEDADES DE LOS BLOQUES DE CONCRETO

Gallegos Hector, 2005, p109. Los bloques de concreto materia de investigación como producto terminado deben ofrecer propiedades relacionadas con la resistencia para obtener la confiabilidad del cliente y cumplir con la exactitud en referencia a las normas NTP.

- a) **Ensayo de Resistencia a la Compresión (Fc):** Es el esfuerzo que se hace al comprimir un bloque de concreto sobre un área neta de su base y su unidad es Kg/Cm² y mega pascal (Mpa) , los valores altos de resistencia muestran buena calidad del producto , en cambio los valores bajos de resistencia producirá poca durabilidad del producto, en referencia al valor intermedio indicado en las normas NTP.

$$f'_c = \frac{P_u}{A}$$

fc: Es resistencia del bloque de concreto frente a una carga (en Kg/Cm²)

Pu: Carga rotura aplicada por la máquina de compresión (en N o Kg)

A: Area neta de la sección del bloque de concreto

El área neta es el área de contacto de los bloques y dependen de espesor de pared del bloque, estas se determinan en la norma NTP (Espesor mínimo en bloque P es de 25mm), serán pegadas con el mortero de asiento al momento de realizar la pared.

Cuadro N°6, Indicador resistencia a la compresión para bloques no estructurales.

TABLA 1 - Requisitos de resistencia

Resistencia a la compresión respecto al área bruta promedio, mín, MPa	
Promedio de 3 unidades	4,2
Unidad individual	3,5

Fuente: Norma NTP 399.600 indica para producto individual en Mpa. donde 3.5 Mpa=35.69 Kg/Cm²

Resistencias mínimas para la prueba de calidad:

La norma NTP 399.602 bloques estructurales (P) indica respecto a un bloque individual: Resistencia mínima = 61.18 Kg/cm² (6MPa).

La norma NTP 399.600 bloques no estructurales (NP) indica respecto a un bloque individual: Resistencia Mínima = 35.69 Kg/cm² (3.5 Mpa)

b) Ensayo de Absorción de Agua (Abs): Para medir la absorción se sumerge la unidad bloque de concreto en agua fría durante 24 horas para que posteriormente se tome el peso; La absorción máxima se refiere al hervido del bloque de concreto sumergido en agua durante 5 horas y posteriormente se toma el peso. La absorción y absorción máxima se refiere a la diferencia de pesos entre la unidad mojada y unidad seca y se expresa en porcentajes. El coeficiente de saturación es la relación entre los porcentajes de absorción y absorción máxima.

$$ABS = \left[\frac{A - B}{B} \right] \times 100$$

Donde:

Absorción: Es la capacidad que tiene el bloque de concreto para absorber el agua de la mezcla con la que se pega en el proceso constructivo.

A: Masa humedecido del espécimen a verificar (Kg): Establecido en procedimiento de curado.

B: Masa seco del espécimen a verificar (Kg) Establecido en procedimiento de curado.

Cuadro N°7, Indicador de resistencia a la compresión para bloques estructurales y absorción de agua para el curado en general.

TABLA 4 - Requisitos de resistencia y absorción

Resistencia a la compresión, A _{mín} , MPa		Absorción, máx., % (Promedio de 3 unid)
respecto al área bruta promedio		12
Prom. de 3 unid.	Unidad individual	
7	6	

^A Se pueden especificar resistencias a la compresión más altas donde sea requerido por el diseño.

Fuente: Norma NTP 399.602 indica la $f'c$ en Mpa. (Megapascales), entonces $6\text{Mpa} = 61.18 \text{ Kg/Cm}^2$

c) Ensayo de Tracción Indirecta: Se llama así a la falla que ocurre un producto al aplicar cargas axiales con otros objetos simulando que estas sean por columnas o vigas, cuya finalidad es determinar si el producto falla al aplicar fuerzas externas, el resultado deficiente será el desprendimiento de las juntas o la ruptura del producto.

$$f'_{ct} = \frac{2 P_u}{\pi b t_b^2}$$

d) Variabilidad Dimensional: La variabilidad se refiere a las tolerancias mínimas y máximas que el producto oscila y estas deben estar de acuerdo a lo establecido en la norma NTP.

$$\%V = \frac{D_n - D_p}{D_n}$$

Donde:

V : Variación dimensional

D_n : Dimensión nominal según norma

D_p : Dimensión promedio tomado en campo.

e) Ensayo de Alabeo.- Es el proceso de control de calidad que se realiza al producto bloque de concreto con la finalidad de determinar las características de proporcionalidad de la superficie prismática.

Concavidad: Verificar la planimetría de una cara y determinar la torsión respecto al moldeo.

Convexidad: Verificar la igualdad de las longitudes diagonales de la cara del bloque.

La calidad está determinada por el cliente, lo que dependerá de nosotros administrar y comprobar si es útil para ellos, Juran en su trilogía, nos permite afianzar el concepto de la administración para la calidad y su evaluación para

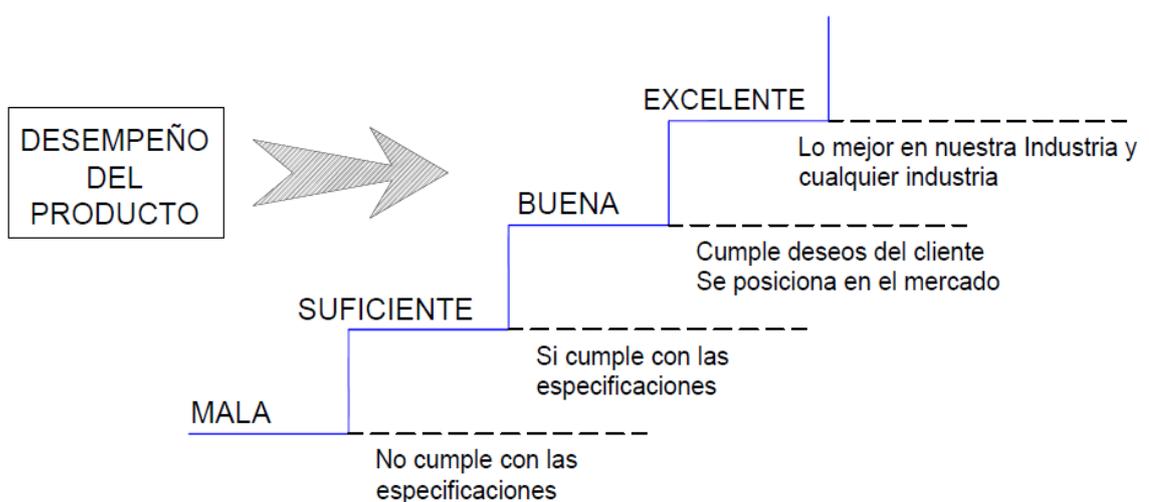
determinar si estamos por la dirección proyectada ; Las dimensiones del presente estudio son fundamentales para generar las ventas porque depende de la confiabilidad y exactitud; Mejorar las características del producto tiene mayor dominio sobre el aumento de las deficiencias, porque al mejorar las características del producto de acuerdo a las especificaciones técnicas, ya se está cumpliendo con las necesidades de los clientes. En tal sentido clasificamos el marcaje competitivo como punto de referencia por el cual el cliente juzga el desempeño del producto , que van de lo tradicional hasta lo industrial:

Cuadro N°8, Satisfacción del cliente

Opinión del cliente sobre la Calidad	Disposición de recomendar al proveedor. (GTE)	Muy dispuestos a volver a comprar (AT&T)
EXCELENTE	96%	92%
Buena	76%	63%
Suficiente	35%	18%
Mala	3%	0

Fuente: Bultmann(1989), Scanlan (1989), recopilado del autor principal del presente estudio.

Gráfico N°5, Marcaje competitivo de una empresa respecto a la calidad del producto.



Fuente: Elaboración propia, indicador del nivel de eficiencia del remedio

1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Problema General:

¿De qué manera la estandarización de los procesos mejora la calidad del producto bloques de concreto en la empresa MECABLOCK distrito de Carabaylo, 2016?

Problema Específico:

¿De qué manera la estandarización de procesos mejora confiabilidad del producto bloques de concreto, empresa MECABLOCK?

¿De qué manera la estandarización de procesos incrementa la exactitud del producto bloques de concreto aceptables, en la empresa MECABLOCK ?

1.5. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

Hernández, 2014: Una justificación llega a ser conveniente por diversos motivos y tal vez ayude a resolver un problema social, formular una teoría y formular nuevas inquietudes, están determinadas por sus implicaciones prácticas, valor teórico, utilidad metodológica, relevancia social y conveniencia o factibilidad. (p.40)

1.5.1 JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA

Hernandez Sampieri indica que la justificación practica contesta la pregunta ¿Ayuda a resolver algún problema real, tiene implicaciones trascendentales para una amplia gama de problemas prácticos?. El desarrollo de la presente investigación permitirá solucionar los problemas de la mala calidad y procesos ineficientes de fabricación de los productos dentro de empresa MECABLOCK, de esta manera ayudara a solucionar el problema de calidad del producto que se está fabricando dentro de esta unidad productiva; Aporta al conocimiento sobre uniformización de procesos y sirve de orientación a los futuros emprendedores y empresas que se orientan a fabricar estos productos.

1.5.2 JUSTIFICACIÓN TEÓRICA

Hernandez Sampieri define como un valor teórico bajo la pregunta: ¿Con la investigación, se llenara algún vacío de conocimiento, se puede generalizar los resultados a principios más amplios, la información puede servir para apoyar una teoría?. Se llenara el vacío de conocimiento sobre el significado de calidad de producto bloques de concreto y los procesos de fabricación que se deben seguir; El enfoque del presente estudio, establece un modelo de conocimiento teórico sobre la producción de bloques de concreto para lo cual se analiza los procesos de mezclado de concreto, moldeado, curado y almacenado del producto; Si embargo hay necesidad teóricas sobre el estudio como el sistemas constructivo empleando estos productos que a su vez complementa nuestra investigación lo que significa la seguridad del producto en las construcciones.

.1.5.3 JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA

Hernandez Sampieri indica la metodología por intermedio de las preguntas: ¿Puede ayudar a crear un nuevo instrumento para recolectar o analizar los datos, contribuye a la definición del concepto o relación entre las variables?. Su utilidad metodológica toma como base el cumplimiento de los objetivos señalados; Ayuda a mejorar control de calidad mediante protocolos y no conformidades del producto, al utilizar como instrumento la ficha de observación, pruebas de laboratorio, podemos mejorar la dosificación en la etapa de mezclado, mejorar las características del producto moldeado, cumplir los tiempos de curado y expender el producto de acuerdo a su edad de almacenado, todo esto tomado como referencia tolerancias exigida por la norma NTP y los estudios de investigación realizados por diferentes fuentes bibliográficas de la ingeniería Industrial e ingeniería Civil.

1.5.4 JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA

El presente estudio, propone justificar en términos económicos el costo beneficio que implica la estandarización de procesos para mejorar la calidad del producto, la evaluación económica y financiera de la inversión que ocasiona la mejora y la propuesta de adquisición de una línea automática de producción. Utilizar bloques de concreto con las características del presente estudio, trae consigo ahorro económico en la construcción; Un bloque de concreto materia de nuestra investigación equivale a 3.8 Pzas. Por lo que 1 millar de bloques contiene a 3.8 millares de ladrillos de arcilla de 18 huecos, el costo por millar de ladrillo de arcilla es de 600 soles el millar y en 3.8 millares se tiene 2,280 soles; Sin embargo el equivalente en bloques de concreto tiene un costo total de 1,500 soles, teniendo un ahorro de 780 soles solo en la decisión de compra; Es un producto muy económico que pueden orientarse hacia el consumo masivo por los usuarios de escaso recursos económicos, y de la misma forma es atractivo para las constructoras de conjuntos habitacionales y edificaciones de nuestro medio local y regional.

1.5.5 JUSTIFICACIÓN SOCIAL

Hernandez Sampieri indica como relevancia social bajo las siguientes preguntas: ¿Cuál es su trascendencia para la sociedad, quien se beneficiara con los resultados, cuál es su proyección y su alcance social?. El presente estudio, propone justificar en términos sociales su utilidad benéfica hacia la sociedad, ya que a partir de la estandarización de procesos productivos del bloque de concreto se puede realizar bajo los términos de calidad sea cual el tipo de fabricación artesanal, semi industrial e industrial; Estos productos bajo las características estudiadas traen beneficios a los usuarios que pertenecen a los sectores socioeconómicos C, D y E, que se expanden hacia los conos de Lima, debido a su gran utilidad y fácil instalación que ahorran tiempo y dinero en la construcciones y resisten frente a sismos de regular intensidad. Al contar con productos bloque de concreto que sirva para el fin, estaremos disminuyendo el costo, cantidad de materiales en las construcciones y accesos a la vivienda segura a personas de escasos recurso.

1.5.6 JUSTIFICACIÓN LEGAL

El presente estudio, propone justificar en términos legales de tal forma que la importancia de realizar una estandarización de proceso para mejorar la calidad del producto bloque de concreto es necesario conocer las normas que regulan y controlan su calidad, como las norma ISO 9001:2008 y normas UNE 41166: Definición, clasificación y características generales de los bloques de hormigón); UNE 41167: Medición de las dimensiones y comprobación de la forma; UNE 41168: Determinación de la sección bruta, sección neta e índice de macizo); UNE 41169:Determinación de la densidad real del hormigón; UNE 41170:Determinación de la absorción de agua; UNE 41171:Determinación de la succión; UNE 41172:Determinación de la resistencia a la compresión. En el Perú, las normas nacionales están planteadas por el congreso de la república, controlados y emitidas ahora último, por INACAL, estas normas son NTP 399.600: Unidades de albañilería, bloques de concreto para usos no estructurales; NTP 399.602:

Unidades de albañilería, bloques de concreto para usos estructurales; NTP 399.604: Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto; NTP400.006: Medidas modulares para la fabricación de bloques de concreto; E-70: Unidades de albañilería, entre otros estipuladas al sector de construcción civil.

1.5.7 JUSTIFICACIÓN TECNOLÓGICA

El presente estudio, propone justificar en términos tecnológicos incrementar la producción de las unidades de concreto aplicando máquinas de mayor eficiencia productiva que aseguran la calidad de un proceso, en la que se propone la adquisición de equipos y maquinarias mecánicas en la etapa de mezclado de concreto, utilizar una mezcladora tipo olla, en la etapa de moldeado el uso de una maquina moldeadora mecánica de 4 piezas por ciclo, en la etapa de curado un atomizador o riego por aspersión y en la etapa de almacenado un montacargas. Actualmente se cuenta con máquinas hechizas Peruanas que generalmente copian a los productos extranjeros como las españolas y chinas.

ALCANCE DEL ESTUDIO

El Autor Monje Carlos, señala que para delimitar la investigación se realiza en términos de conceptos, espacio geográfico, cronología y sociodemográfica; Quiere decir enfocar en términos específicos el área de interés. (p.69).

El presente estudio investigativo será determinar la confiabilidad del producto bloque de concreto de medidas Ancho: 120mm, Alto: 190mm, Largo: 390mm y espesor mininos: 25mm. Y la exactitud de su cumplimiento frente a las normas NTP, indicado como bloque estructural que cumple ciertas características, de dimensiones, resistencia y absorción; Esta limitado dentro del espacio geográfico del cono norte empresa MECABLOCK , específicamente en el distrito de Carabayllo, durante la producción realizado en 2015 y 2016.

1.6. HIPÓTESIS

“La hipótesis indica lo que tratamos de probar y se definen como explicaciones tentativas del fenómeno investigado” (Metodología de la investigación de R. Hernandez Sampieri, 2014, p.104)

1.6.1 Hipótesis General

H1: La estandarización de los procesos mejora la calidad del producto bloques de concreto en la empresa MECABLOCK, localizado en el distrito de Carabaylo, durante el año 2016.

H₀ : La estandarización de proceso NO mejora la calidad del producto bloques de concreto en la empresa MECABLOCK, distrito de Carabaylo, 2016.

H₁ : La estandarización de proceso SI mejora la calidad del producto bloques de concreto en la empresa MECABLOCK, distrito de Carabaylo, 2016.

1.6.2 Hipótesis Específico

H2: La estandarización de procesos mejora la Confiabilidad del producto bloques de concreto, en la empresa MECABLOCK.

H3: La estandarización de procesos incrementa la exactitud de producto bloques de concreto, en la empresa MECABLOCK.

1.7. OBJETIVOS

1.7.1 Objetivo General

OG1: Determinar como la estandarización de procesos mejora la calidad del producto en fabricación de bloques de concreto de la empresa MECABLOCK distrito de Carabayllo, año 2016

1.7.2 Objetivos Específicos

OE2: Determinar como la estandarización de procesos mejora la Confiabilidad del producto bloques de concreto, en la empresa MECABLOCK.

OE3: Determinar cómo la estandarización incrementa la exactitud del producto bloques de concreto, en la empresa MECABLOCK.

II. MÉTODOS

2.1. TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Método: Hipotético deductivo

Porque determina el camino que va seguir el estudio para realizar la actividad de investigación; Estos pasos consiste: a) Observación de los fenómenos que ocurre en la unidad materia de estudio y determinación del problema raíz; b) Crear una hipótesis o conjetura para explicar este fenómeno; c) Operacionalización de la hipótesis en términos más concretos de tal manera sean medibles; d) Verificación y comparación de las hipótesis comparando con la experiencia.

Tipo de Investigación: Aplicada

Porque genera conocimiento y métodos en el proceso de fabricación del producto bloque de concreto con el fin de mejorar la situación actual y obtener productos competitivos en el mercado, y que estos aseguren la calidad exigida por el cliente.

Nivel: Descriptivo - Explicativo

Descriptivo, porque busca distinguir las características de un proceso y las propiedades de un producto a través de un análisis de observación estructurada y que esta se someta a un análisis.

Explicativa, porque busca determinar la relación entre los conceptos y determina la causa del porque ocurre el fenómeno y cuáles son las condiciones para que ocurra la relación entre estandarizar los procesos y la calidad del producto.

Naturaleza de la Investigación: Cuantitativa

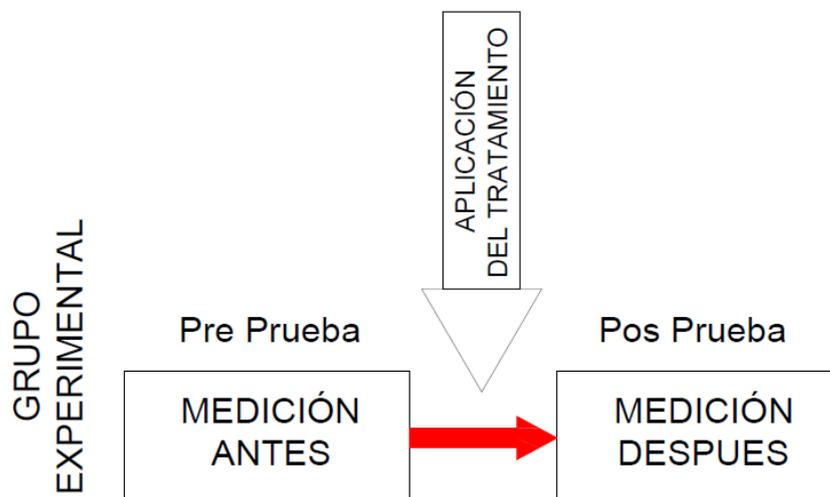
Porque a partir de los datos recopilados en campo, se analiza cual es el comportamiento de estas, mediante el uso de la estadística (Estadística Descriptiva e inferencial) para luego determinar la causa y efecto del estudio, estas nos sirven para llegar a una conclusion.

Por la manipulación de la muestra, modifica la variable independiente para encontrar los cambios provocados en la variable dependiente. Para Donald T. Campbell y Julian c. Stanley, este diseño se clasifican en tres categorías de diseño: 1) Pre experimentales, 1) Cuasi experimentales (Donde hay un grupo experimental y grupo control, y se realiza para un determinado efecto en un menor tiempo), 3) Experimentales verdaderos (Donde hay un grupo experimental y grupo control y se verifica su evolución a lo largo de un tiempo prolongado). (Cesar A. Bernal 2010, p.145)

Diseño de la Investigación: Cuasi-experimental

Definición de Cuasi experimental: Porque se trabaja con un grupo sin aplicar ningún criterio de selección. Se escoge de acuerdo a la necesidad de lo que se quiere demostrar; Se realiza una pre prueba, se aplica un tratamiento y se realiza una post prueba, el resultado de ambos se compara para determinar cuál fue el efecto de aplicar el tratamiento de mejora.

Gráfico N°6 Diseño de investigación



Fuente: elaboración propia.

2.2. VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN

Definición Variable

“Se llama variable a cualquier aspecto o propiedad de la realidad que sea susceptible a asumir valores, variar de una unidad de observación a otra y de un tiempo a otro en una misma unidad de observación”(Metodología de la investigación cuantitativa de A. Monje Alvares, 2011, p. 85)

Cuadro N°9: Identificación de variables

VARIABLES	DIMENSIONES
(VI): X= Estandarización de procesos	X1= Procesos Operativos X2= Procesos de apoyo X3= Procesos de Gestión X4= Procesos de Dirección
(VD): Y= Calidad	Y1= Confiabilidad Y2= Exactitud

Fuente: Elaboración propia

Definición Operacional

Es la especificación de las actividades del investigador para realizar la medición o manipulación de una variable, con el fin de recabar información necesaria para llegar a una respuesta o hipótesis planteada” (Metodología de la investigación cuantitativa de A. Monje Alvares, 2011, p. 87)

Cuadro N° 10: Operacionalización de Variables

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES						
"ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS DE PRODUCCIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL PRODUCTO BLOQUES DE CONCRETO EN LA EMPRESA MECABLOCK DEL DISTRITO DE CARABAYLLO DURANTE EL AÑO 2016"						
VAR.	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	FORMULA INSTRUMENTOS	ESCALA
Variable Independiente X : ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS	"La estandarización o normalización es un mecanismo que coordina toda eficacia que la empresa busca para obtener beneficios futuros y se establece en sus dos casos: 1) Cuando el producto sea repetitivo, 2) Cuando el entorno externo sean predecible" (A. Pérez Fernández de Velazco, 2010 p. 90)."Un proceso, es conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan en la obtención de un bien". (p. 51)	De la teoría se define que la estandarización de procesos es un procedimiento de uniformización de actividades características del producto, procesos, documentos y métodos, con la finalidad de cumplir con los procesos operativos donde se desarrolla el producto, mediante la adición e intervención de los procesos de apoyo, aplicando estrategias y mejoras previamente establecidas en los procesos de gestión; Cuyos resultados favorables estará administrado por los procesos de dirección; Estos resultados indican en el % de cumplimiento frente a una auditoria interna o externa, para su futura certificación normalizada , teniendo como instrumentos de control la hoja de datos.	<p>X1. Estándar Procesos Operativos: Pérez Fernández (2010) menciona como la etapa donde se combinan y transforman recursos y actividades para dar un valor agregado a un producto final, no sin antes respetar las normas y especificaciones del cliente, se encuentra aquí el diseño y desarrollo del producto desde lo que ingresa las materias primas hasta que sale el producto final.</p> <p>X2. Estándar Procesos de Gestión: Pérez Fernández (2010) menciona como la etapa donde se lleva la visión organizacional y una decisión preventiva y se plantean estrategias para una mejora, para ello es necesario haber realizado una evaluación, control y medición de datos en campo para luego sugerir documentos de gestión para poder controlar y mantener el estándar alcanzado hasta este momento.</p>	% de cumplimiento del valor nominal según norma.	$\frac{\text{Numero resultados exitosos}}{\text{Número resultados posibles}} \times 100$	Razón
				Número de procedimientos efectivos aplicados	$\frac{\text{Procedimientos ejecutados}}{\text{Procedimientos programados}}$	Razón

Variable Dependiente	Y: CALIDAD	La definición de calidad es “Satisfacción del cliente”, “adaptabilidad de uso” es un breve significado alternativo. La revelación del significado comienza con la definición de la palabra cliente “Un cliente es cualquiera que se ve afectado por el producto o proceso. Existen clientes internos, que se denomina así a las personas que desarrollan el bien, servicio y producto dentro de una organización empresarial; Y clientes externos, que son los usuarios finales como los proveedores, mayoristas, minoristas y el consumidor final del producto. La satisfacción y lealtad del cliente se logra por dos dimensiones importantes. (GRINA Frank, CHUA Richard, DEFEO Joseph, 2014 p. 12)	De la teoría se tiene que la calidad es un conjunto de características y especificaciones normalizadas de un producto o proceso, con la finalidad de satisfacer los requerimientos exigidos por el cliente. Su mejora está basado en sustituir procesos y producto de modelos antiguos, así como el incremento de tecnología en la producción; Siempre que estas cumplan con las características de confiabilidad del producto y la Exactitud en su cumplimiento. Así mismo lo que signifique tener menores productos defectuosos por unidades de producción controlados mediante un protocolo de producto no conforme; El resultado se verá reflejado la cantidad los defectos por unidad de análisis y el nivel sigma que alcanza el sistema de productivo. Los datos serán suministrados por una hoja de datos, como instrumentos de medida.	Y1. Confiabilidad del producto: Capacidad de un producto para desempeñar una función requerida bajo condiciones determinadas durante un periodo establecido” (GRINA Frank, CHUA Richard, DEFEO Joseph, 2014 p. 323).	% de confiabilidad	$\frac{\text{Productos confiables}}{\text{Total de productos fabricados}} \times 100$ -Hoja de datos -Chek list	Razón
				Y2. Exactitud: Se refiere al valor cercano de las observaciones en torno al valor verdadero de lo que se mide”(Jose Maria Cianpagna, 2010,p.1).	% de exactitud	$\frac{\text{Productos conformes}}{\text{Productos total Fabricados}} \times 100\%$ - Hoja de datos - Chek list	Razón

Fuente: Elaboración Propia

2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

“El tamaño de la muestra está determinado por el tamaño del lote y nivel inspección; El nivel de inspección que se usa para determinado requisito, será indicado por la autoridad responsable “ (Besterfield, 2009 p. 405). Tomando como base la norma ANSI / ASQ 1.4. Ver Tabla 10-1 y 10.2 de niveles de inspección.

Población

N=30

Lote de unidades producidas en 3 meses de trabajo, durante en 26 días de laborables por mes y 8 horas por día.

Muestra

En este caso la $N = n$ mediante un muestreo no probabilístico antes después de la mejora.

El tipo de inspección es de manera estrecha, porque los lotes de producción anteriores no han cumplido las normas NTP.

La muestra ha sido tomada según el cronograma de recopilación de datos de la siguiente manera:

Para establecer las características de las longitudes, que tiene que ver con el cumplimiento de las normas NTP, se tomó los datos de los 30 lotes de manera inter diaria y en diferentes semanas para comprobar la confiabilidad del instrumento de medición antes y después del tratamiento. Para establecer las características de resistencia y absorción del producto que tiene mucho que ver con la calidad del producto, se tomó productos para prueba de calidad(según la norma NTP 399.604) antes y después del tratamiento.

Para establecer las deficiencias del proceso, el DAP antes y DAP después, se estandariza el proceso que tiene mejor escala valorativa según la teoría adjunta. De la misma forma el cumplimiento de los documentos de calidad y los métodos de fabricación antes y después.

La norma ANSI / ASQ 1.4 para un tamaño de muestra de 20 productos. Un límite de aceptación al 10% de acuerdo a la teoría, un nivel de inspección estrecha; Se define la del lote producido cuando:

Se acepta el lote si: Se encontraron hasta 3 productos defectuosos

Se rechaza el lote si: Se encontraron mayores e iguales a 4 productos defectuosos.

2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN.

2.4.1 Técnica

a) La observación: En cada proceso de producción (Mezclado, moldeado, curado y almacenado) se realizó una exhaustiva observación estructurada de los procesos.

Para ello se usa el *Método de Registros*, “Los datos que se suministran por los registros son datos dinámicos y a través del cual se conocen los cambios que acontecen en un determinado control del producto o materia prima”. (U. Quispe Quiroz, 2015, p.360).

.

b) Los ensayos de laboratorio: Para pruebas de calidad de materias primas en el mezclado, resistencia a la compresión y absorción del producto terminado, los resultados de las pruebas de ensayo de laboratorio serán los determinantes.

2.4.2 Instrumentos

- Hoja de registro de dimensiones del producto
- Flexómetro (Wincha)
- Pruebas
- Chek list.

2.4.3 Validez y confiabilidad del Instrumentos de medición:

“Toda medición u instrumento de recolección de dato, debe cumplir tres requisitos: Confiable, valido y objetivo. (R. Hernadez Sampieri 2014, p.200).

Validez de contenido: Para elaborar los instrumentos se analizó los trabajos previos y textos de fabricación y ensayo referente a los bloques de concreto:

Instrumento Hoja de especificaciones del proceso, indica la descripción, las operaciones, materiales que se están empleando, las tolerancias y las normas a aplicables a la producción y producto.

Instrumento Hoja de registro dimensional del producto, para determinar la variación porcentual de las dimensiones según la tolerancia máxima.

Instrumento Hoja de cálculo variabilidad del producto, determina el límite de aceptación de una determinada propiedad del producto, en la que se controla el % de valores defectuosos aceptables (Si Sigma).

Resultados de la prueba de ensayo de resistencia, absorción y evaluación del grado de impurezas orgánicas en la materia prima.

Los instrumentos serán evaluados por un juicio de expertos

Validez de Constructo: Para verificar el constructo de nuestros instrumento realizaremos las mediciones de manera diaria según el plan de recolección de datos del campo, de tal forma que al analizar ambas mediciones deben tener un mismo resultado o parecidos.

Validez de predictiva o criterio: Los criterios tomados para mejorar la calidad del producto bloque de concreto es necesario estandarizar los procesos, mejorar las características de acuerdo a las normas establecidas y evitar fallas por errores de productos o procesos. Porque existe una calidad estándar que debe cumplir el producto para que sea fabricado y esto tenemos que cumplir y mejorar.

2.4.4 Confiabilidad del instrumento: Hernández (2010), define como: El grado en que su aplicación repetida al mismo objeto, sujeto o población,

produce resultados consistentes, por lo que podemos determinar que el error es mínimo. Para demostrar la confiabilidad del instrumento a través del cálculo del coeficiente de confiabilidad, por medio de alpha de cronbach (α), del número de ítems y las varianzas de cada ítem y varianza total. Un valor cuantitativo para establecer si un instrumento es confiable, debe cumplir que, $0.70 > \alpha \geq 1$

2.5. MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS

Los datos fueron analizados mediante el programa SPSS. “El análisis de datos cuantitativos se realiza mediante el ordenador y programas computacionales que proveen de resultados óptimos para la interpretación de resultados” (Metodología de la investigación de R. Hernández Sampieri, 2010, p.272).

Análisis descriptivo: Nos permite agrupar y representar la información de manera ordenada de tal forma que sean fáciles de identificar los aspectos característicos del comportamiento de los datos, entre los cuales determinaremos: 1) Media, para realizar la comparación antes y después del tratamiento; 2) Desviación estándar, para determinar cuánto se alejan los datos respecto a la mediana, es una medida de dispersión; 3) Varianza, para analizar la variabilidad del producto.

Análisis Inferencial: Explica las conclusiones generales de una población a partir de una. Etapa en donde se realiza la prueba de hipótesis.

2.6. ASPECTOS ÉTICOS DE LA INVESTIGACIÓN.

Selección equitativa; Se seleccionaron los datos de acuerdo al cronograma adjunto , en la que se evalúan las características del producto, su resistencia, absorción de agua y la eficiencia de los procesos que inicialmente existían dentro la unidad productiva de la empresa MECABLOCK.

Ofrece información adecuada; La información obtenida está acorde a la evaluación de la producción en 3 meses antes del tratamiento y tres meses después del tratamiento, con una muestra de 30 lotes producidos por cada característica, las cuales nos indican en cada etapa la variabilidad de la confiabilidad y exactitud en el proceso productivo.

No copia las idea de otros; Los conceptos obtenidos están debidamente identificados con su autor, la idea propuesta de estandarizar los procesos productivos en la fabricación de bloques de concreto para mejorar su calidad, es de exclusividad del investigador, por el conocimiento adquirido en los estudios de antelación de construcción civil y practicas trabajos realizadas en diversas empresas que se indica al inicio de esta investigación.

Es confidencial; El presente estudio no deberá ser autocopiado en forma parcial o total ya que constituye idea original del investigador.

Derecho de privacidad; Se reserva el derecho de privacidad de algunas herramientas de gestión de calidad que son propias de la empresa MECABLOCK, dentro del cual se encuentran procedimientos de trabajo, protocolos de control, plan de calidad, plan de medio ambiente entre otros.

No se manipulan los datos; Los datos son confiables y obtenida del trabajo en campo a partir de la producción de la empresa.

2.7. CRONOGRAMA

Cuadro Nº 11, Cronograma de Recolección de datos empresa MECABLOCK

		ANALISIS DATOS PRE- PRUEBA (3 MESES)												APLICACION DE TRATAMIENTO (1 MES)				ANALISIS DATOS POST- PRUEBA (3 MESES)												ANALISIS DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES
SEMANAS/ DIAS		R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	T1	T2	T3	T4	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	
Días la borables de la semana	1	TOMA DE DATOS INICIALES TAL COMO SE ENCUESTRAN												APLICAR HERRAMIENTAS DE INGENIERIA INDUSTRIAL PARA MEJORAR LA CALIDAD				TOMA DE DATOS DESPUES DE LA APLICACION DE LA METODOLOGIA												
	2																													
	3																													
	4																													
	5																													
	6																													

Fuente : Elaboración propia

III. RESULTADOS

3.1. EXPOSICIÓN DEL PROBLEMA DE CALIDAD PRODUCTO BLOQUE DE CONCRETO

La misión de la empresa Mecablock está enfocada a masificar el uso de los prefabricados de concreto ofreciendo productos de calidad para convertirse en una empresa líder; Se identifican los problemas a través de una lluvia de ideas.

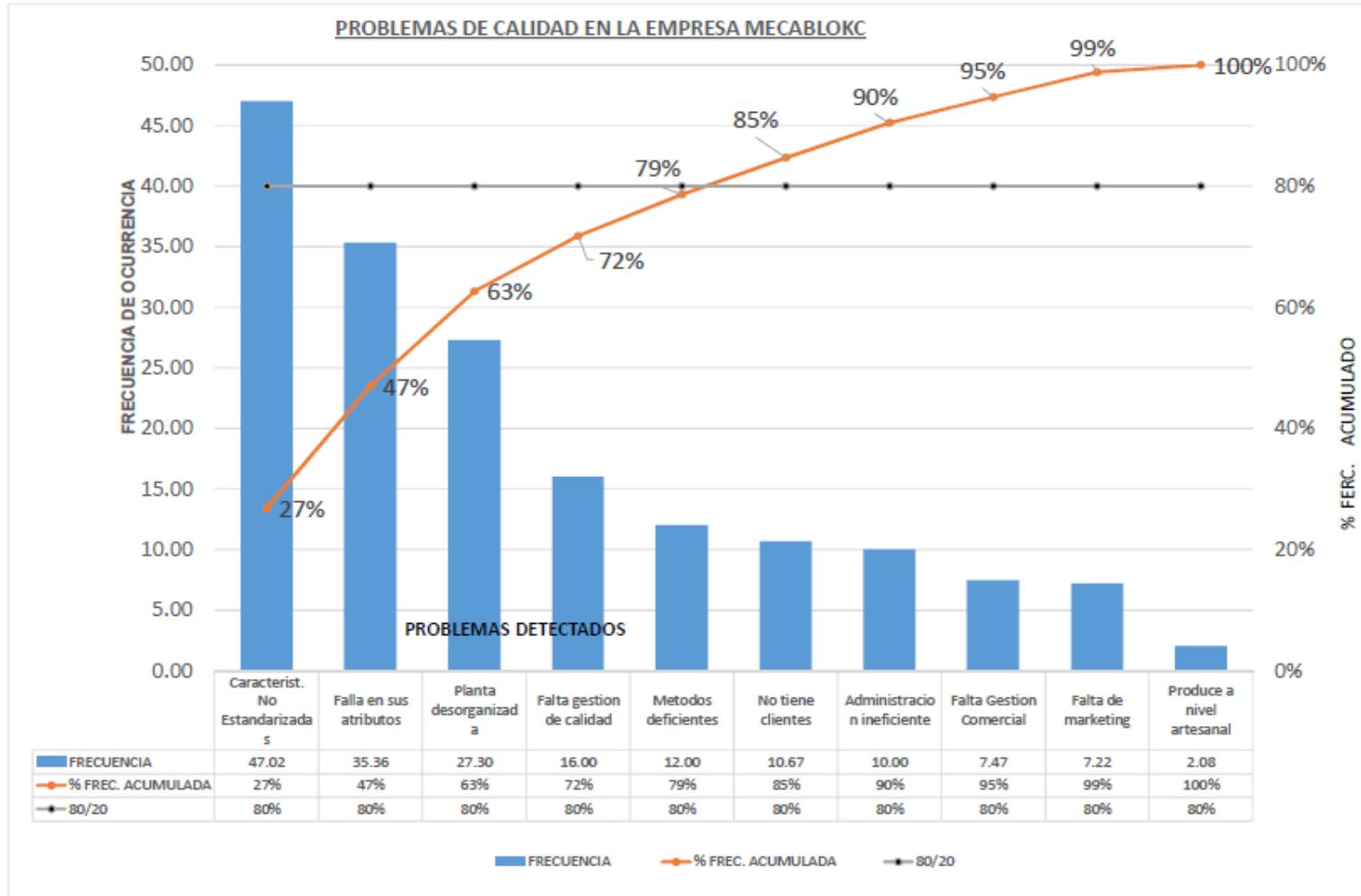
- En el año 2015, de Enero a Diciembre, se vendió un total de 106.00 millares de bloques, con un promedio de venta mensual de 8.83 millares para lo cual se fabricó 8.4 millares por mes, cuyo resultado nos indica que había mayor consumo que lo producido.
- En el año 2016, de Enero a Mayo, el consumo referente al año pasado ha disminuido, esta tendencia a la baja nos indica que los próximos meses de este año disminuirá el consumo en la misma proporción, por lo que se asume los valores de Junio a Diciembre valores menores e iguales. A partir de ella se obtiene que el promedio de ventas mensual del 2016 es 5.10 millares por mes, dejando una sobre producción de 3.10 millares sin vender.

Por lo tanto el % de ventas han disminuido en un 42.24 % tomando como referencia el 2015. El presente estudio es para determinar cuáles son las causas que ocasionan que los clientes no están comprando los productos bloques de concreto que fabrica la empresa Mecablock.

Detección de problemas en la empresa Mecablock

Se procedió a detectar cuáles son los problemas más comunes dentro de la empresa los cuales están causando la disminución en las ventas y la prioridad que se deben analizar. *Ver Anexo N° 2*

Gráfico N° 7: Detección de problemas potenciales - Diagrama de Pareto- 80/20



Fuente: Elaboración propia

El grafico observado indica que la empresa tiene cinco problemas crónicos que tienen significancia en la calidad por lo que los clientes no la ven interesante comprar este producto.

3.1.1 ANÁLISIS DE LOS PROBLEMAS DE CALIDAD EN LA EMPRESA MECABLOCK

En esta etapa se analiza los problemas y se plantea una teoría; Se administra de acuerdo a un plan de recopilación de datos.

1. Características no estandarizadas: Que tiene que ver con atributo dimensiones del producto bloque de concreto.

Defecto: Se detecta que las longitudes de alto (H), Largo (L) y Espesor de pared (e), no están de acuerdo al estándar indicado en las normas NTP. *Ver Anexo N°10 variabilidad dimensional del producto*

Síntoma: La no estandarización de medidas exactas, implica que los bloques de concreto de la empresa MECABLOCK, no puedan ser ensamblados con otras que si cumplen con la exactitud, por lo que los clientes dejan de comprar al determinar estas características.

Teoría: Estandarizar las dimensiones exactas del producto bloque de concreto MECABLOCK en concordancia a la norma técnica peruana (NTP), A:120, H:190, L:390 y E mínimo de 25mm

2. Falla en sus atributos del producto: Que tiene que ver el atributo resistencia a la compresión y la absorción de agua.

Defecto: El producto presenta porosidades en la parte externa por falta de uniformidad en compactación, por falta de cemento en la mezcla, también puede ser por demasiada agua en la misma; Así mismo tienden a absorber demasiada agua porque no se ha cumplido a cabalidad el proceso de curado con agua. En ambos casos el producto no presenta confiabilidad para su uso. *Ver Anexo N°15 variabilidad de resistencia del producto a la fuerza de compresión, y anexo N°16 variabilidad en la absorción de agua en proceso de curado.*

Síntoma: El producto se rompe por aplastamiento y, los acabados son imperfectos que causan molestias al constructor a la hora de asentar en la pared o tabique, por lo tanto el producto no es confiable.

Teoría: Establecer los atributos del producto de acuerdo a las normas NTP, con una resistencia mínima de 61.18 Kg/Cm² y absorción máxima de agua 12% a fin de determinar la confiabilidad del producto bloque de concreto.

3. Planta desorganizada

Defecto: Los clientes internos encuentran discrepancias en el proceso productivo porque no se encuentra cada cosa en su lugar, vale decir no hay adecuado espacio de moldeo, cuarto de curado y espacio para almacenamiento de materia prima.

Síntoma: Esto permite que la producción no cumpla con los procedimientos básicos de calidad y ocasiona demoras en la entrega de productos terminados, así mismo no cumple con los 28 días de secado, incrementa las deficiencias del producto como producto no conforme.

Teoría: Establecer un proceso estándar de fabricación de productos bloques de concreto, iniciando con el proceso de mezclado, proceso de moldeo, proceso de curado, proceso de almacenado y venta del producto con la finalidad de dar cumplimiento y seguimiento de calidad.

4. Falta de gestión de calidad:

Defecto: Lo que no se mide no se controla, por lo que no hay un mínimo de documentos de control, seguimiento y mejora sobre calidad en el proceso de fabricación de bloques de concreto.

Síntoma: Al no contar con documentos de calidad no se puede gestionar el cumplimiento de los requerimientos del cliente, por lo que se realiza en base a la experiencia de los trabajadores. *Ver anexo resultados N°17 variabilidad de documentos de gestión de calidad.*

Teoría: Estandarizar los documentos de gestión y control de la calidad en cumplimiento con los requisitos estipuladas en el ítem 4 de la norma

ISO 9001:2008. Lo cual permitirá mantener la confiabilidad de los clientes sobre el producto y proceso productivo.

5. Métodos Deficientes:

Defecto: Los métodos aplicados en la etapa de mezclado, moldeado, curado y almacenado contribuyen a fabricar productos deficientes y limita la capacidad de producción de la planta.

Síntoma: La mezcla se elabora manualmente, el moldeo sobre piso desnivelado, no se cumple con lo mínimo de días en el curado (7 días), no se cumple con lo mínimo de días para secado (28 días), falta espacio en el almacenamiento de producto terminado y no hay un método de control de calidad en el producto terminado. *Ver anexo resultados N°18 Variabilidad de métodos de producción pre prueba y post prueba.*

Teoría: Estandarizar el método de producción más eficiente de la fabricación de bloques de concreto a fin de cumplir con la exactitud y la confiabilidad del producto bloque de concreto.

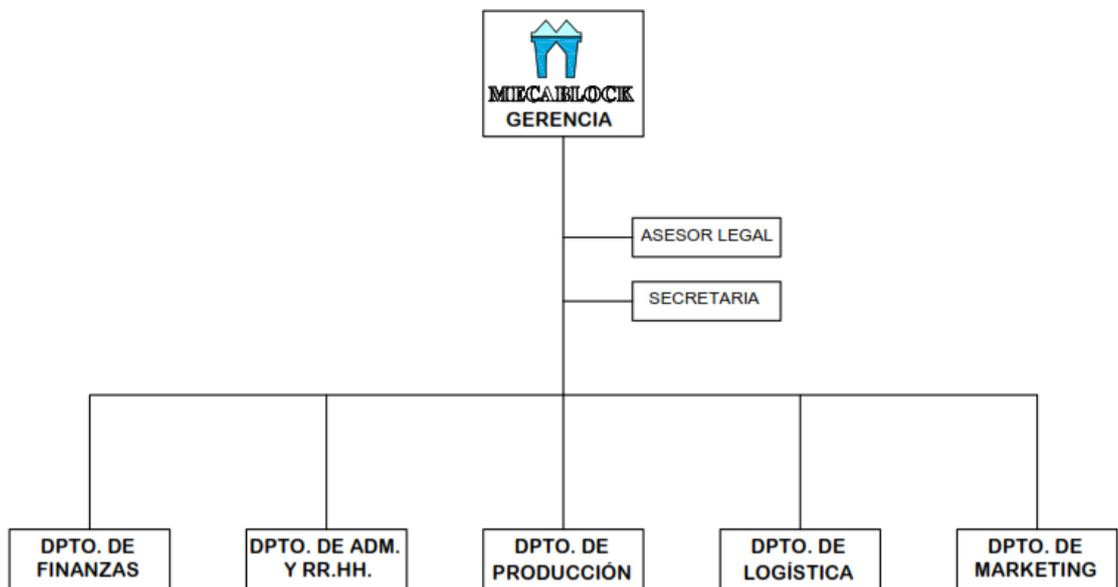
3.1.2 DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE ESTANDARIZACION DE PROCESOS PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL PRODUCTO EN LA EMPRESA MECABLOCK SAC.

Según el análisis de la etapa del diagnóstico, el presente estudio propone una estandarización de procesos en la fabricación de bloques de concreto para lo cual se deberá tecnificar el proceso de fabricación, una mejor distribución de planta, un adecuado gestión de mercadeo y creación de una marca. Bajo los siguientes criterios técnicos.

ORGANIGRAMA EMPRESARIAL

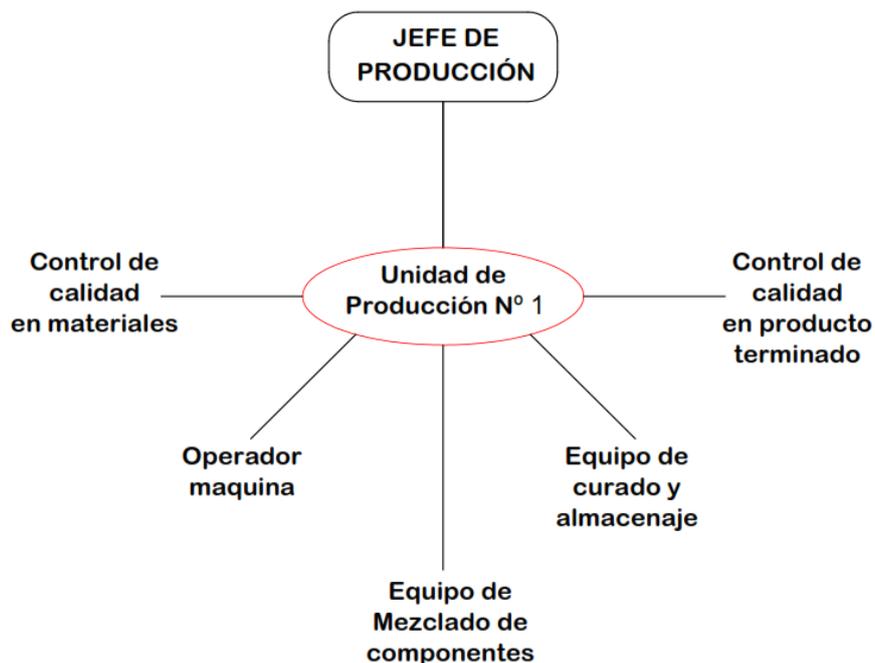
Organizar a la empresa para llevar a cabo una adecuada gestión de la producción, para lo cual se deberá de crear cinco departamentos como Marketing, finanzas, logística, RR. HH. y producción; A partir del cual se deberá desarrollar el sistema productivo orientado al merca do actual.

Gráfico N°8 : Organigrama funcional propuesta a la empresa Mecablock



Fuente: Coordinación con dirección de la empresa Mecablock.

Gráfico N°9 : Organigrama propuesta del área de producción



Fuente: Coordinación con dirección de operaciones Mecablock.

PRODUCTO BLOQUE DE CONCRETO

El producto objeto del presente estudio será el bloque hueco de concreto portante y no portante; Si bien la norma E-70 en su numeral 5.3 indica las aplicaciones de uso y según la zona sísmica, limita su uso para la costa y sierra; Sin embargo existen bases teóricas como la investigación de Dr. Ing. Javier Arrieta Freyre, de la universidad de ingeniería; Tesis de A. Floriano Verde de la universidad católica del Perú, entre otros; Los que analizan el comportamiento estructural, absorción, la materia prima según cantera, el tipo de cemento (Andino, Sol Pacasmayo), metodologías de fabricación semi industrial e industrial; llegando a demostrar que este prefabricado se puede usar dentro de la zona sísmica 2 y 3 por lo que se comporta mejor que el ladrillo de arcilla. Así mismo este producto se puede combinar con aceros de refuerzo intermedio para un mayor confinamiento cuya resultado tiene mayor eficacia que el ladrillo de arcilla. Por lo tanto es justificable producir el bloque de concreto hueco siempre en cuando se respete las normas establecidas y los parámetros de calidad recomendados por los investigadores; Por lo que es necesario revisar las normas que atañen a este tipo de producto.

Foto N°1 Producción mecanizada de bloques de concreto estandarizados



Fuente: elaboración propia; Producción con ponedoras móviles eléctricos.

VENTAJAS Y UTILIDADES DEL BLOQUE DE CONCRETO

Son ventajas que ofrecen los productos bloques de concreto en referencia a los ladrillos tradicionales de arcilla, bajo los siguientes criterios:

- **Ahorro de costes:** Es de menor costo y su equivalencia es por cada 4 ladrillos 1 bloque de concreto, por lo que cuatro millares de ladrillo común de costo 615 soles por millar, suman 2460 soles y su equivalencia cuesta 1460 soles dejando un ahorro de 1,000 soles solo en la compra del producto.
- **Resistencia mecánica:** Presenta mejor resistencia a la compresión frente al ladrillo y asegura la correcta transmisión de cargas que garantizan la durabilidad y seguridad en caso de sismos.
- **Reacción al fuego:** Tiene una buena resistencia al fuego los cuales conservan sus características intactas frente al fuego.
- **Aislamiento Acústico:** Los espacios vacíos permiten sellar aire comprimido que no permiten pasar el sonido hacia otros ambientes.
- **Menor tiempo de colocación:** Permite realizar un avance en la colocación y no necesita de mano de obra calificada.
- **No necesitan Tarrageo:** Los bloques en su mayoría no necesitan el tarrageo de la parte superficial, para poder pintar la superficie solo requiere pasar una ligera masilla de pintura.

APLICACIONES DEL PRODUCTO BLOQUE DE CONCRETO

El bloque de concreto es utilizado en la mayoría de países del mundo como Europa, América del Norte y Latino América debido a su practicidad en su instalación y costo beneficio. Actualmente nuestro país cuenta con pocas empresas industriales que la producen (UNICON, UNACEM, MI CASA) y es poco abordado a este nivel; Sin embargo este producto está siendo utilizado de manera artesanal en algunos distritos de Lima y generalmente en los conos de Lima y en las provincias; Se utiliza en la construcción de paredes de las viviendas de interés social y edificaciones comerciales, residenciales e industriales. Sus principales aplicaciones son en muros simples, o divisorios, muros estructurales, cercos perimetrales y muros de contención, para ello la norma NTP clasifica según su resistencia y estandariza sus medidas modulares.

Foto N°2 : Edificación residencial de columnas y tabiques con bloques de concreto UNICON.



Fuente: Fotografía tomado en edificio residencial San Felipe, Jesus Maria Lima.

+

Foto N°3: Edificación residencial con columnas y tabiques de bloques de yeso-concreto fabricado por la empresa Mi Casa.



Fuente: Fotografía tomado en el edificio comercial en Av. Argentina en mercado de Lima.

Foto N°4: Cerco perimétrico de bloques de concreto confinado con columnas de concreto y acero.



Fuente: Fotografía tomado al cerco perimétrico estadio de Chimbote- Región la Libertad.

Foto N°5 : Autoconstrucción realizado con bloques de concreto confinado en columnas verticales.



Fuente: Fotografía tomado a una vivienda unifamiliar en Trujillo- Región la Libertad.

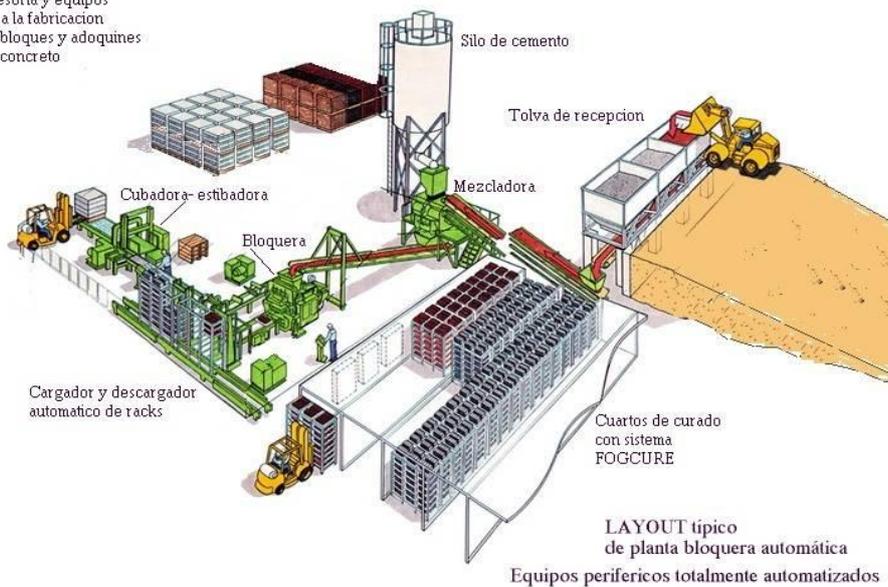
CONDICIONES MINIMAS DE OPERACION

La empresa deberá de cumplir las condiciones mínimas de infraestructura, organización, procedimientos, procesos productivos y recursos necesarios para asegurar el control de calidad del producto fabricado.

Gráfico N°10 : Producción industrializada de bloques de concreto

CONSULBLOCK

Asesoría y equipos
para la fabricación
de bloques y adoquines
de concreto



Fuente: Consulblock.

INFRAESTRUCTURA

Se deberá estar en condiciones para el acopio de materias primas, para lo cual es importante el área mínima que debe tener una planta de fabricación de bloques de concreto, cumpliendo los siguientes requisitos:

- Área de la planta:** La planta de fabricación deberá de asegurarse 24 días de producción que corresponden a 192 horas de trabajo, cuya área deberá ser como mínimo 5,000 m², lo cual asegura una producción con la calidad óptima y cumplimiento de estándares de calidad.
- Capacidad instalada:** La capacidad instalada de la producción será de 3 millares en 8 horas de trabajo, teniendo como capacidad mensual de almacenamiento por 72 millares de concreto ya que se podrán despachar a partir de los 28 días de edad.
- Cemento Portland en bolsas:** Deberá de colocarse sobre pallets de madera y en un ambiente que asegure la contaminación con la humedad; El tiempo máximo de permanencia del cemento en planta será menor a 3 meses.
- Manejo de Agregados:** El acopio de los agregados deberá ser dentro de un compartimento y sobre una base firme de concreto o pavimento.

e) **Manejo de aditivos:** Deberán ser conservados en recipientes o contenedores debidamente señalizados y dentro de ambientes fuera del alcance de la humedad y fuego.

f) **Dosificaciones de componentes:** La dosificación será en volumen para lo cual se debe confeccionar una unidad estándar según capacidad de la mezcladora.

g) **Mezclado:** Será mediante un equipo mecánico que garantice la homogeneidad de la mezcla.

h) **Moldeo y Compactación:** Dependiendo del tipo de industria y la cantidad de producción, se usará equipos de alto desempeño como la vibro compresión y accionamiento mecánico o hidráulico.

i) **Fraguado:** Los bloques recién fabricados deben permanecer en un lugar que garantice su protección del sol y viento, con la finalidad de evitar el secamiento prematuro antes de fraguar, serán colocados en pallets de madera, u cubiertos con una manta húmeda o láminas de plástico que formen un ambiente hermético que evite la pérdida de humedad por evaporación con la finalidad que alcance la resistencia máxima.

j) **Curado:** Consiste en mantener los bloques de concreto en condiciones de humedad y a una temperatura menor de 17° celcius ;El curado del bloque será regar con agua a partir de las 4 horas de haber fabricado lo cual dependerá de la temperatura ambiental, hasta un mínimo de 7 días para ello se deberá contar con un recinto de curado a vapor, atomizador o aspersor.

k) **Almacenado de producto terminado:** Será almacenado en pallets de madera, a partir del día 8 hasta los 28 días con leyendas identificatorias del producto y empacado con fil de plástico; No es recomendable despachar los bloques de concreto antes de los 8 días.

CONTROL DE RECEPCIÓN DE MATERIALES:

Se debe establecer un seguimiento documentado de los insumos que componen el producto bloques de concreto, y se debe cumplir lo siguiente:

a) Registro de recepción: Ingreso de materias primas a planta y se debe controlar el orden de compra, guía de remisión, descripción de lo que se compra y conteo-cubicaje de materia prima.

b) Proveedores: Verificación de datos proveedores autorizados y criticados.

c) Origen del material: Determinar el lugar de origen de materia prima como la cantera y origen del cemento.

d) Registro de ensayo: En esta se evalúan la aptitud de las materias primas como:

- Análisis granulométrico, determinar según norma, lo que debe cumplir los agregados en comparación a una muestra patrón; se realizará una vez por semana.
- Protocolo de conformidad, se origina luego de haber analizado la materia prima lo que da como conforme o no conforme.
- Cemento portland, verificar las especificaciones técnicas del fabricante y si se está cumpliendo con las recomendaciones de su almacenaje dentro de nuestra planta.
- Aditivos, realizar protocolos de ensayos con la dosis propuesta y estandarizar la cantidad por unidad de medida.
- Agua, evaluación de conformidad del agua de acuerdo las normas.

CONTROL DE CALIDAD EN LA FASE DE PRODUCCIÓN

La fase productiva de bloques de concreto, que asegure una calidad en su fabricación estará obligado a llevar los siguientes registros:

- a) **En la Dosificación:** Se controla la proporción de los materiales como
- Registro de dosificación de mezclas, inicialmente elaborado según diseño de mezclas.
 - Registro de ajustes y correcciones de dosificación (Agua, agregados según humedad)
 - Procedimientos de control periódico de parámetros críticos en las operaciones de dosificación.

b) **En el Mezclado:** sabemos que el mezclado deberá de ser con un equipo mecánico eléctrico, mayormente se controlara su homogeneidad de la mezcla.

- Humedad de la mezcla
- Ajustes de frecuencia y tiempo de vibro compresión del equipo mecánico.

c) **En el moldeo y compactación:** Está ligado al diseño de la maquina moldeadora de bloques de concreto

- Control de ciclo de producción
- Control de tiempos de compactación y vibración
- Control dimensional de bloques a la salida del equipo vibro compactador
- Control visual de producto terminado primera fase.

d) **En el curado:** En esta etapa los bloques de concreto deberán estar fuera alcance directo del sol y el viento.

- Control de coberturas de protección superior.
- Control de cobertura de humedad de bloques fabricados
- Control homogeneidad en la aspersion de la cámara de curado.
- Control de tiempos en curado y evolución de la resistencia en los bloques de concreto

TRAZABILIDAD DE LA PRODUCCIÓN

Nos permite determinar el seguimiento desde su fabricación (Trazabilidad Interna) hasta comercialización (Trazabilidad Externa) para lo que debemos controlar según los siguientes formatos de control.

- Sistema de etiquetado- Código de barras
- Control despacho producto semanal
- Control de ventas (Departamento de Finanzas)
- Precios propuestos al mercado.

Cuadro N° 12: Tipos de bloques según la norma NTP y precios propuestos para su comercialización

BLOQUES DE CONCRETO MECABLOCK

NOMBRE	ESPECCIFICACIÓN	MEDIDAS (Ancho x alto x largo)	COLOR	PRECIO UNITARIO (Soles)
MKP10	Portante de 10	100 x 190 x 390 mm.	Natural	1.45
MKN10	No Portante de10	100 x 190 x 390 mm.	Natural	1.35
MKP12	Portante de12	120 x 190 x 390 mm.	Natural	1.50
MKN12	No Portante de14	120 x 190 x 390 mm.	Natural	1.40
MKP14	Portante de14	140 x 190 x 390 mm.	Natural	1.65
MKN14	Portante de14	140 x 190 x 390 mm.	Natural	1.55
MKP20	Portante de20	200 x 190 x 390 mm.	Natural	1.85
MKN20	Portante de20	200 x 190 x 390 mm.	Natural	1.70

Fuente: Elaboración propia, empresa Mecablock.

CONTROL DE CALIDAD DEL PRODUCTO (AUTOCONTROL)

Con la finalidad de entregar productos de calidad a los usuarios del producto bloque de concreto, es necesario realizar un autocontrol y estar preparados para alguna auditoria externa y que a su vez sea requerimiento necesario de algún proveedor o empresario que necesite comprar nuestro producto. La etapa de autocontrol genera dos fases importantes como tener un equipamiento o laboratorio y realización de los ensayos de control de acuerdo a los procedimientos de gestión de nuestra empresa.

a) Equipamiento para ensayos de autocontrol: En esta etapa nuestra empresa deberá de contar con los equipos mínimos de laboratorio que demuestren la calidad ofrecida del producto. Estos instrumentos de laboratorio deberán ser sometidos a las operaciones de verificación o calibración realizada por entidades reconocidas y certificadas, evitando declarar errores en la etapa de ensayos.

b) Ensayos de autocontrol: En la que nuestra fabrica deberá de realizar una evaluación continua de su producción mediante la ejecución de los siguientes ensayos mediante el muestreo según norma E-70:

- Dimensiones y tolerancias
- Peso de las unidades producidas
- Resistencia a la compresión

- Densidad del producto
- Absorción de agua.

DOCUMENTOS Y REGISTROS DE CALIDAD

El sistema de calidad como el conjunto de acciones planificadas y sistemáticas necesarias dentro de la organización, deberá de cumplir con los documentos mínimos que aseguren la calidad.

- a) Manual de calidad de la empresa MECABLOCK SAC
- b) Control realizado sobre las materias primas
- c) Etapas del ciclo productivo
- d) Tareas de mantenimiento correctivo, preventivo, predictivo de equipos mecánicos.
- e) Control del producto terminado incluye el autocontrol.
- f) Registros de todo los controles

Ver anexos N°11, 12, 13, 14 y 20 formatos de calidad propuestos.

3.2. RESULTADO DEL ANALISIS DE DATOS

3.2.1 ESTADISTICA DESCRIPTIVA

Resultados sobre la confiabilidad antes y después del tratamiento:

Cuadro N°13: Datos analizados.

ANALISIS DE CONFIABILIDAD DEL PRODUCTO ANTES DEL TRATAMIENTO						
Nº LOTE	UNID. ANALIZ JORNADA	PROD. ACEPTADOS	PROD. DEFECTUOSOS	% PROD. ACEPTADOS	% PROD. RECHAZADOS	PRODUCTOS CONFIABLES
LOTE 1	20	13	7	0.65	0.35	13
LOTE 2	20	14	6	0.70	0.30	14
LOTE 3	20	12	8	0.60	0.40	12
LOTE 4	20	11	9	0.55	0.45	11
LOTE 5	20	13	7	0.65	0.35	13
LOTE 6	20	12	8	0.60	0.40	12

ANALISIS DE CONFIABILIDAD DEL PRODUCTO DESPUES DEL TRATAMIENTO						
Nº LOTE	UNID. ANALIZ JORNADA	PROD. ACEPTADOS	PROD. DEFECTUOSOS	% PROD. ACEPTADOS	% PROD. RECHAZADOS	PRODUCTOS CONFIABLES
LOTE 1	20	17	3	0.85	0.15	17
LOTE 2	20	18	2	0.90	0.10	18
LOTE 3	20	18	2	0.90	0.10	18
LOTE 4	20	17	3	0.85	0.15	17
LOTE 5	20	17	3	0.85	0.15	17
LOTE 6	20	18	2	0.90	0.10	18

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de campo.

Conclusión de la confiabilidad: El resultado sobre 30 lotes de producción analizados tiene un promedio de productos aceptables que tienen confiabilidad:

Antes del tratamiento: 63% de aceptabilidad, vale decir por cada 20 bloques analizados, 13 son productos aceptables y 7 productos no aceptables; Según teoría tiene mayor a 3 productos no conformes, por lo tanto se rechaza el lote producido.

Después del tratamiento: 88% de aceptabilidad, vale decir por cada 20 bloques analizados, 18 son productos aceptables y 2 productos no aceptables; Por lo tanto el lote de producción no se rechaza (Tiene como productos no conforme menor a 3 productos).

Resultados sobre la exactitud antes y después del tratamiento:

Cuadro N°14: Datos analizados

ANALISIS DE EXACTITUD DE LOS PRODUCTOS ANTES DEL TRATAMIENTO						
Nº LOTE	UNID. ANALIZ JORNADA	PROD. CONFIABLES	PROD. NO EXACTOS	% PROD. NO EXACTOS	% PROD. EXACTOS	PROD. CUMPLEN EXACTITUD
LOTE 1	20	13	4	0.31	0.69	9
LOTE 2	20	14	3	0.21	0.79	11
LOTE 3	20	12	3	0.25	0.75	9
LOTE 4	20	11	4	0.36	0.64	7
LOTE 5	20	13	3	0.23	0.77	10
LOTE 6	20	12	5	0.42	0.58	7

ANALISIS DE EXACTITUD DE LOS PRODUCTOS DESPUES DEL TRATAMIENTO						
Nº LOTE	UNID. ANALIZ JORNADA	PROD. CONFIABLES	PROD. NO EXACTOS	% PROD. NO EXACTOS	% PROD. EXACTOS	PROD. CUMPLEN EXACTITUD
LOTE 1	20	17	1	0.06	0.94	16
LOTE 2	20	18	2	0.11	0.89	16
LOTE 3	20	18	1	0.06	0.94	17
LOTE 4	20	17	2	0.12	0.88	15
LOTE 5	20	17	1	0.06	0.94	16
LOTE 6	20	18	1	0.06	0.94	17

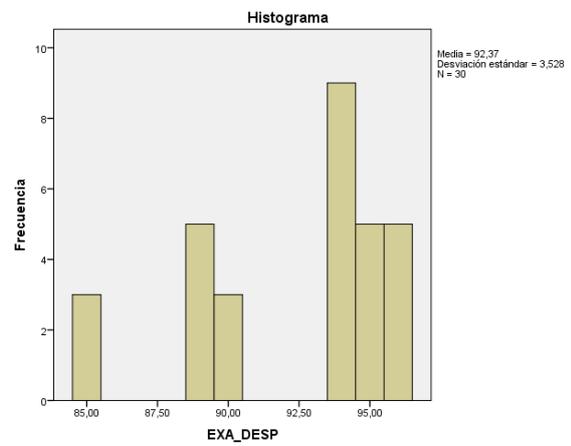
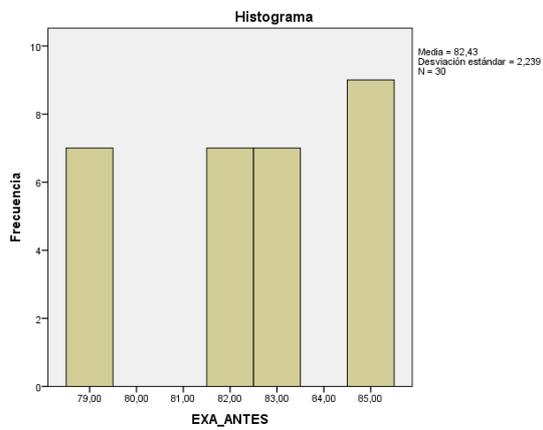
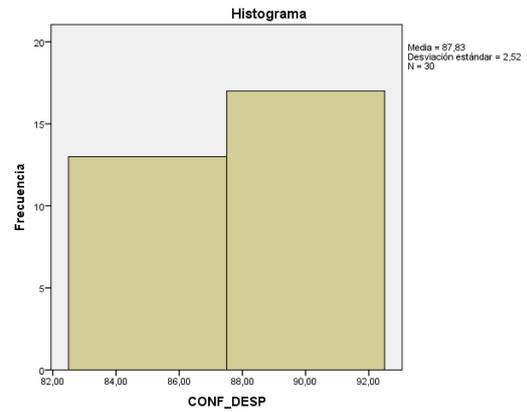
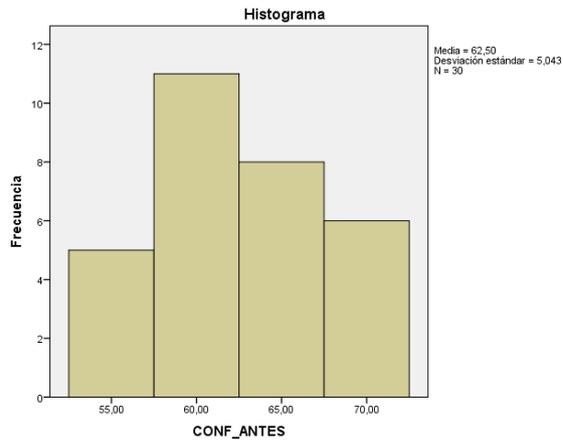
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de campo.

Conclusión de la exactitud: El resultado sobre 30 lotes de producción analizados tiene un promedio de productos aceptables que tienen exactitud:

Antes del tratamiento: 82% de aceptabilidad, vale decir por cada 20 bloques analizados, 16 son productos aceptables y 4 productos no aceptables; Por lo tanto el lote de producción se rechaza (3 productos no conformes)

Después del tratamiento: 92% de aceptabilidad, vale decir por cada 20 bloques analizados, 18 son productos aceptables y 2 productos no aceptables; Por lo tanto el lote de producción no se rechaza (3 productos no conformes)

RESULTADOS ESTADISTICOS DEMOSTRATIVOS



Cuadro N°15: Cuadro de resultados estadísticos descriptivos confiabilidad antes y después del tratamiento de mejora.

Descriptivos			Estadístico	Error estándar
CONF_ANTES	Media		62,5000	,92071
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	60,6169	
		Límite superior	64,3831	
	Media recortada al 5%		62,5000	
	Mediana		60,0000	
	Varianza		25,431	
	Desviación estándar		5,04292	
	Mínimo		55,00	
	Máximo		70,00	
	Rango		15,00	
	Rango intercuartil		5,00	
	Asimetría		,108	,427
	Curtosis		-1,006	,833
	CONF_DESP	Media		87,8333
95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	86,8923	
		Límite superior	88,7743	
Media recortada al 5%			87,8704	
Mediana			90,0000	
Varianza			6,351	
Desviación estándar			2,52003	
Mínimo			85,00	
Máximo			90,00	
Rango			5,00	
Rango intercuartil			5,00	
Asimetría			-,283	,427
Curtosis			-2,062	,833

Fuente: Análisis de resultados programa SPSS

Cuadro N°16: Cuadro de resultados estadísticos descriptivos exactitud antes y después del tratamiento de mejora.

Descriptivos		Estadístico	Error estándar	
EXA_ANTES	Media	82,4333	,40876	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	81,5973	
		Límite superior	83,2693	
	Media recortada al 5%	82,4815		
	Mediana	83,0000		
	Varianza	5,013		
	Desviación estándar	2,23889		
	Mínimo	79,00		
	Máximo	85,00		
	Rango	6,00		
	Rango intercuartil	3,75		
	Asimetría	-,429	,427	
	Curtosis	-1,034	,833	
	EXA_DESP	Media	92,3667	,64413
95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	91,0493	
		Límite superior	93,6841	
Media recortada al 5%		92,5741		
Mediana		94,0000		
Varianza		12,447		
Desviación estándar		3,52805		
Mínimo		85,00		
Máximo		96,00		
Rango		11,00		
Rango intercuartil		6,00		
Asimetría		-,891	,427	
Curtosis		-,395	,833	

Fuente: Análisis de resultados programa SPSS

3.2.2 ESTADISTICA INFERENCIAL

3.2.2.1 **PRUEBA DE HIPÓTESIS:** Es la parte donde se demuestra la hipótesis planteada, se lleva adelante mediante el análisis inferencia del hipótesis específicos bajo los siguientes pasos:

a) **Hipótesis N°1:** La estandarización de procesos mejora la calidad del producto en la fabricación de bloques de concreto de la empresa Mecablock, en el distrito de carabaylo, año 2016

- **Paso 1:** definir la hipótesis de comparación

Ho: No hay diferencia significativa entre en las medias de calidad del producto antes y después del tratamiento.

H1: Si hay diferencia significativa en las medias de calidad del producto antes y después del tratamiento

- **Paso 2:** Definir el error propuestos a asumir: $\alpha = 0.05$ quiere decir 5%
- **Paso 3:** Prueba T de Student para muestras relacionadas
- **Paso 4:** Calcular el P-valor, de acuerdo a la prueba de normalidad, análisis shapiro - Wilk para 30 lotes de producción:

Si ***P-valor* < α** Se Rechaza Ho, entonces los datos no tienen una distribución normal

Si ***P-valor* $\geq \alpha$** Se acepta Ho, entonces los datos si tienen una distribución normal.

NORMALIDAD			
P-Valor (Calidad. Antes)=	0.003	<	$\alpha = 0.05$
P-Valor (Calidad. Después)=	0.001	<	$\alpha = 0.05$
Conclusión: Los datos sobre la calidad del producto no provienen de una distribución normal porque en ambos casos el P-Valor es menor que el error.			

- **Paso 5:** Calcular el P-valor, para T de student para calcular si las medias son iguales o diferentes en las muestras relacionadas antes y después, bajo los siguientes criterios:

Si ***P-valor*** < α Se Rechaza H_0 , entonces Si hay una diferencia significativa de las medias antes y después del tratamiento

Si ***P-valor*** $\geq \alpha$ Se acepta H_0 , entonces No hay una diferencia significativa de las medias antes y después del tratamiento

MUESTRAS RELACIONADAS POR SUS MEDIAS			
P-Valor (Caract. Antes- Despues) =	0.001	<	$\alpha = 0.05$
Conclusión: Hay una diferencia significativa en la calidad del producto antes y después del tratamiento de la mejora, se concluye que la estandarización de procesos Si mejora la calidad del producto bloque de concreto.			

b) **Hipótesis N°2:** La estandarización de procesos mejora la confiabilidad del producto en la fabricación de bloques de concreto de la empresa Mecablock.

- **Paso 1:** definir la hipótesis de comparación
 H_0 : No hay diferencia significativa entre en las medias de confiabilidad del producto antes y después del tratamiento.
 H_1 : Si hay diferencia significativa en las medias de confiabilidad del producto antes y después del tratamiento
- **Paso 2:** Definir el error propuestos a asumir: $\alpha = 0.05$ quiere decir 5%
- **Paso 3:** Prueba T de Student para muestras relacionadas
- **Paso 4:** Calcular el P-valor, de acuerdo a la prueba de normalidad, análisis shapiro - Wilk para 30 lotes de producción:
 Si ***P-valor*** < α Se Rechaza H_0 , entonces los datos no tienen una distribución normal
 Si ***P-valor*** $\geq \alpha$ Se acepta H_0 , entonces los datos si tienen una distribución normal.

NORMALIDAD			
P-Valor (Confiab. Antes)=	0.003	<	$\alpha = 0.05$
P-Valor (Confiab. Después)=	0.001	<	$\alpha = 0.05$
Conclusión:			
Los datos sobre la confiabilidad del producto no provienen de una distribución normal porque en ambos casos el P-Valor es menor que el error.			

- **Paso 5:** Calcular el P-valor, para T de student para calcular si las medias son iguales o diferentes en las muestras relacionadas antes y después, bajo los siguientes criterios:

Si **$P\text{-valor} < \alpha$** Se Rechaza H_0 , entonces Si hay una diferencia significativa de las medias antes y después del tratamiento

Si **$P\text{-valor} \geq \alpha$** Se acepta H_0 , entonces No hay una diferencia significativa de las medias antes y después del tratamiento

MUESTRAS RELACIONADAS POR SUS MEDIAS			
P-Valor (Carct. Antes-Despues) =	0.001	<	$\alpha = 0.05$
Conclusión:			
Hay una diferencia significativa en la confiabilidad del producto antes y después del tratamiento de la mejora, se concluye que la estandarización de procesos Si mejora la confiabilidad del producto bloque de concreto .			

- c) **Hipótesis N°3:** La estandarización de procesos incrementa la exactitud en su cumplimiento en la producción de bloques de concreto de la empresa Mecablock.

- **Paso 1:** definir la hipótesis de comparación

H_0 : No hay diferencia significativa entre en las medias de exactitud antes y después del tratamiento.

H_1 : Si hay diferencia significativa entre en la media exactitud antes y después del tratamiento

- **Paso 2:** Definir el error propuestos a asumir: $\alpha = 0.05$ quiere decir 5%
- **Paso 3:** Prueba T de Student para muestras relacionadas.

- **Paso 4:** Calcular el P-valor, de acuerdo a la prueba de normalidad, análisis shapiro - Wilk para 30 lotes de producción:

Si ***P-valor* < α** Se Rechaza H_0 , entonces los datos no tienen una distribución normal

Si ***P-valor* $\geq \alpha$** Se acepta H_0 , entonces los datos si tienen una distribución normal.

NORMALIDAD			
P-Valor (Exactitud Antes)=	0.001	<	$\alpha = 0.05$
P-Valor (Exactitud Después)=	0.001	<	$\alpha = 0.05$
Conclusión:			
Los datos sobre las exactitud en su cumplimiento no provienen de una distribución normal porque en ambos casos el P-Valor es menor que el error.			

- **Paso 5:** Calcular el P-valor, para T de student para calcular si las medias son iguales o diferentes en las muestras relacionadas antes y después, bajo los siguientes criterios:

Si ***P-valor* < α** Se Rechaza H_0 , entonces Si hay una diferencia significativa de las medias antes y después del tratamiento

Si ***P-valor* $\geq \alpha$** Se acepta H_0 , entonces No hay una diferencia significativa de las medias antes y después del tratamiento

MUESTRAS RELACIONADAS			
P-Valor (Exactitud Antes- Después)	0.001	<	$\alpha = 0.05$
Conclusión:			
Hay una diferencia significativa sobre la exactitud de productos confiables antes y después del tratamiento de la mejora, por lo tanto se concluye que la estandarización de procesos Si incrementa la exactitud de los productos bloques de concreto.			

RESULTADOS ESTADISTICOS DEMOSTRATIVOS

Cuadro N°17 Normalidad de confiabilidad antes y después del tratamiento:

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
CONF_ANTES	,223	30	,001	,878	30	,003
CONF_DESP	,372	30	,000	,632	30	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Análisis de resultados programa SPSS

Cuadro N°18 Normalidad de confiabilidad antes y después del tratamiento:

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
EXA_ANTES	,190	30	,007	,838	30	,000
EXA_DESP	,312	30	,000	,829	30	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Análisis de resultados programa SPSS

Cuadro N°19 Prueba T de Student de Confiabilidad antes y después del tratamiento:

Prueba de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior				Superior
Par 1	CONF_ANTES - CONF_DESP	-25,33333	5,86241	1,07032	-27,52239	-23,14427	-23,669	29	,000

Fuente: Análisis de resultados programa SPSS

Cuadro N°20 Prueba T de Student de exactitud antes y después del tratamiento:

Prueba de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior				Superior
Par 1	EXA_ANTES - EXA_DESP	-9,93333	4,24210	,77450	-11,51736	-8,34931	-12,826	29	,000

Fuente: Análisis de resultados programa SPSS

IV. DISCUSIONES

- El autor Fuentes Delgado Sevastian A., en su investigación “Diseño la implementación de calidad seis sigma en el área de molino, em Tecnoplast, 2014”; Llega a la conclusión que al aplicar de documentos de control de calidad como procedimientos, manuales, políticas, entre otros y su estandarización orientado al proceso productivo, se puede controlar la variabilidad de las inconformidades del producto e incrementar su calidad. Por lo que se llega a la teoría que para llevar un control de calidad sobre el producto y sus procesos de fabricación es necesario establecer documentos que coadyuven a la consecución de resultados óptimos que la empresa necesita para subsistir frente a la competencia, porque un proceso que se mide se controla y se mejora. El presente estudio investigativo tiene puntos de coincidencia a la teoría señalada por el autor en referencia en afirmar que si se lleva un control sobre los atributos del producto así como por sus deficiencias, se estabiliza un proceso haciéndolo capaz .Los defectos por millón de oportunidades disminuyen de 21,600 a 2,700 , el nivel sigma aumenta de 3 sigma a 4 sigma.

- El autor, Panisello Anton Oaine en su estudio “Estandarización de procesos en una fábrica de impresión y confección de bolsas. 2012” concluye que un producto se fabrica con la determinación de satisfacer al cliente interno y externo, estos establecen normas, reglamentos o estándares , para lo cual es esencial su cumplimiento; Esto se realiza mediante una gestión de documentos de calidad y seguimiento. Por lo que se plantea como teoría que, para controlar la calidad de un producto es necesario estandarizar o uniformizar documentos y difusión de normas en los departamentos a los que corresponde su emisión y gestión. El estudio tiene puntos de coincidencia con la investigación del autor en referencia, porque en ambos casos se tiene como tutela una norma de calidad y especificaciones técnicas del producto a quienes se rige el cumplimiento de sus características en función a las necesidades del cliente.

- El autor, Moscoso Chaparro Martin J. y Yalan reyes, Jeremy A. en su investigación “Mejora de la calidad en el proceso de fabricación de plásticos flexibles utilizando six sigma. 2015”; Concluye que para estabilizar la variabilidad es necesario controlar los productos no conformes y esto se realiza aplicando estrategias de mejora en la etapa de análisis. Establece la teoría de que el DPMO determina la disminución de productos defectuosos en un sistema productivo e indica el nivel sigma en la que se encuentra el sistema productivo. El presente estudio tiene puntos de coincidencia con los resultados de autor en referencia porque la finalidad es cumplir con los requerimientos del cliente y disminuir los costos por reproceso. El resultado indica el incremento del nivel sigma de 2.87 a 3.08 lo cual es un indicador de reducción de deficiencias en el proceso.

- El autor, Calderon Pozo Francisco G. en su investigación “Diagnóstico y propuesta de mejora del proceso de control de la calidad en una empresa que elabora aceites lubricantes automotrices e industriales utilizando herramientas y técnicas de la calidad. 2014”; Concluye al determinar que el índice de capacidad de proceso identifica si el proceso es capaz o incapaz, esto permite analizar los problemas a profundidad y determinar si las causas son especiales o comunes. Afirma una teoría sobre el control en las características del producto y la disminución de sus deficiencias y que estos establecen el cumplimiento de los requerimientos del cliente. Tiene punto de coincidencia con el estudio, porque trabajo orientado a las normas de calidad y análisis de la capacidad de procesos según la variabilidad antes y después, además la utilización de herramientas de gestión de calidad en el proceso productivo para disminuir la variabilidad haciendo un proceso capaz.

V. CONCLUSIONES

- 1) Se logró determinar que la estandarización de procesos si mejora la calidad del producto bloques de concreto en la empresa Mecablok, localizado en el distrito de Carabayllo durante el año 2016; Y tomando en cuenta los resultados de la hipótesis general N°1, se comprobaron que hay una diferencia significativa en la calidad de producto antes y después del tratamiento de mejora.

- 2) Se logró determinar que la estandarización de procesos, incrementa la confiabilidad del producto bloques de concreto en la empresa Mecablock; Y tomando en cuenta la hipótesis específica N° 2, se comprobaron que hay una diferencia significativa en la confiabilidad del producto antes y después del tratamiento de la mejora.

- 3) Se logró determinar que la estandarización de procesos perfecciona la exactitud de producto bloques de concreto aceptables en la empresa Mecablock; Y tomando en cuenta la hipótesis específica N°3, se comprobaron que hay una diferencia significativa en la exactitud sobre su los productos aceptables antes y después del tratamiento de la mejora.

VI. RECOMENDACIONES

1) Para estandarizar procesos que mejoran la calidad del producto bloque de concreto se recomienda al departamento de producción, la adquisición de una máquina mecánica de mayor producción por hora, y que este sujeto al cumpliendo mínimo de las especificaciones técnicas en concordancia a las normas NTP. Asegurando el control, seguimiento y mejora de la calidad del producto con los formatos de calidad y procedimientos establecidos en el presente trabajo investigativo; Porque de esta manera se podrá establecer la satisfacción del cliente y la confiabilidad del producto bloque de concreto para la adquisición y su utilización a mayor escala. Ver anexo N° 20.

2) Para mejorar la confiabilidad del producto se recomienda al área de producción un rol de capacitaciones permanentes a fin de enfocar la importancia de cumplir con las especificaciones del cliente y establecer un diagrama de flujo eficiente. Ver anexo N° 14.

3) Para mejorar la exactitud de productos aceptables se recomienda al área de calidad la implementación de un laboratorio de control de calidad y contratación de un personal para el aseguramiento de calidad (QA) y control de calidad (QC) del producto bloque de concreto, cuya finalidad es controlar asegurar el cumplimiento mínimo exigido por las normas NTP y disminuir el porcentaje de productos defectuosos. Ver anexo N° 27

VII. REFERENCIAS BIBILOGRAFICA

- MORALES, Leonidas. Tesis Evaluación y mejoramiento de la calidad de los bloques de concreto en tres bloqueteras de Puerto Maldonado región madre de Dios. Universidad Nacional de Ingeniería - Peru, 2013.
- PEÑAHERRERA, Arturo. Tesis estudio para la implementación de un taller de producción de bloques de concreto como alternativa para la autoconstrucción de viviendas. Universidad Nacional de Ingeniería-Peru, 2010.
- SANCHEZ, Fernando y TAPIA, Robinson. Tesis de relación de la resistencia a la compresión de cilindros de concreto a edades de 3, 7, 14, 28 y 56 días respecto a la resistencia a la compresión de cilindros de concreto a los 28 días de edad. Universidad Privada Antenor Orrego, facultad de Ingeniería Civil, Trujillo Peru.2015
- Florian, Giancarlo. Tesis de Comportamiento estructural de albañilería confinada de bloques de concreto similares a la construcción tradicional de Haití. Pontificia Universidad católica, facultad de Ciencias e Ingeniería, Lima Perú. 2012.
- CUARTAS, Henry. Tesis de estandarización de los procesos de producción en la empresa cuartas. Universidad Santiago de Cali- Colombia. 2012.
- FLORIANO, Alfredo. Tesis comportamiento estructural de albañilería confinada de bloques de concreto similares a la construcción tradicional de Haití. Pontificia Universidad Católica del Perú. 2010.
- GALLEGOS Héctor, CASABONNE Carlos. Albañilería estructural. Tercera edición: Fondo editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú, 2005.343 pp. ISBN :9972427544
- SAN BARTOLOMÉ Ángel, QUIUN Daniel y SILVA Wilson. Diseño y construcción de estructuras sismo resistentes de albañilería. Primera edición: Fondo editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú, 2011.343 pp. ISBN :9789972429569
- PEREZ FERNANDES DE VELAZCO, José. Gestión por procesos, Cuarta edición: Editorial ESIC 2010. 332pp. ISBN:9788473566971
- CUATRECASAS ARBOS, Luis. Organización de la producción y dirección de operaciones. 2011. 667 pp. ISBN: 9788479789978.

IZASA SERRANO, Alejandro. Control interno y sistema de gestión de calidad. Primera edición 2012. 281pp. ISBN:9789587620573

Projet Management Institute. Fundamentos para la dirección de proyectos- Guia PMBOK 2013.568 pp. ISBN:9781628250091

MIRANDA GONZALES, Francisco. Introducción a la gestión de la calidad. 2012. 257pp. ISBN:8496477649

VELAZCO SANCHEZ, Juan. Gestión de la calidad. Segunda Edición 2011 .268 pp. ISBN:9788436823622

JHEIZER, Jay. y RENDER Barry. Principios de administración de operaciones séptima edición 2009. 700 pp. ISBN:9786074420999.

QUISPE QUIROZ, Ubaldo. “Fundamentos de estadística básica” Quinta edición: Editorial San Marcos, 2015. 528pp ISBN: 9786123151980.

Manual de construcción, estructuración y redimensionamiento en albañilería armada hecha con bloques de concreto vibrado. Gerencia de investigación y normalización de SENCICO, 2008.28pp, Orden de Servicio 3134.

LINCOGRAFIA

ALEGRIA, Luis. Perú tiene \$450 mil millones en infraestructura expuesta a desastres [En línea] *Gestión. PE*. 22 de enero 2014. [Fecha de consulta: 10 de Octubre del 2015]. Disponible en <http://gestion.pe/economia/peru-tiene-us-450-mil-millones-infraestructura-expuesta-desastres-2086960>.

La Normalización en el Peru. [En línea] Fecha de consulta 4/10/15. Disponible en: <http://www.deperu.com/abc/marcas-y-patentes/2694/la-normalizacion-en-el-peru>

Tipos de estandarización de procesos. [En línea] Fecha de consulta 7/11/15. Disponible en <http://fundamentosderedes.jimdo.com/2-protocolos-arquitectura-de-redes-y-modelo-osi-iso/tipos-de-est%C3%A1ndares-y-organismos-de-estandarizaci%C3%B3n/>

Albañilería de concreto. [En línea]. Técnicas constructivas block de concreto UNICON. 31 de Julio 2014. [Fecha de consulta 8/10/15. Disponible en: <http://apuntesdearquitecturadigital.blogspot.pe/2014/07/tecnicas-constructivas-la-albanileria.html>

Ventajas del block concreto. [En línea]. NORMALBLOCK. [Fecha de consulta 5/11/15. Disponible en: <http://www.normabloc.org/Ventajas-de-los-bloques.424.0.html>

Albañilería de concreto. [En línea]. Técnicas constructivas block de concreto UNICON. 31 de Julio 2014. [Fecha de consulta 8/10/15. Disponible en: <http://www.unicon.com.pe/principal/categoria/2-bloques-ladrillos-y-otros/90/c-90>

Calculo de dosificación de materiales para hormigones y morteros. [En línea].. [Fecha de consulta 17/11/15. Disponible en: <http://historiaybiografias.com/mezclas/>

Manual deconstrucción con bloques de concreto, Instituto Costarricense del Cemento y concreto [En línea].. [Fecha de consulta 25/12/15. Disponible en: <http://www.iccyc.com/sites/default/files/Publicaciones/manualbloquesconcreto.pdf>

Definición de bloques de concreto [En línea].. [Fecha de consulta 5/02/16. Disponible en: <https://matdeconstruccion.wordpress.com/2009/08/03/bloques-de-concreto/>

Definición capacidad de procesos [En línea].. [Fecha de consulta 8/03/16] Disponible en: <http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/gesti%C3%B3n-y-control-de-calidad/capacidad-de-proceso/>

VIII. ANEXOS

- Anexo N° 1: Brastorming
- Anexo N° 2: Ventas productos bloque de concreto 2015-2016
- Anexo N° 3:Diagrama de Pareto- problemas
- Anexo N° 4:Diagrama Ichicawa problema 1- dimensiones
- Anexo N° 5:Diagrama Ichicawa problema 2 Atributos del producto
- Anexo N° 6:Diagrama Ichicawa problema 3- Organización de planta
- Anexo N° 7:Diagrama Ichicawa problema 4- Gestión de calidad
- Anexo N° 8: Diagrama Inhicawa problema 5- Inadecuados métodos
- Anexo N° 9: Data de confiabilidad y exactitud
- Anexo N° 10: Data de longitudes del producto
- Anexo N° 11: DOP antes del tratamiento
- Anexo N° 12: DOP después del tratamiento
- Anexo N° 13: Flujograma de producción antes del tratamiento
- Anexo N° 14: Flujograma de producción después del tratamiento
- Anexo N° 15: Ensayo de variabilidad de resistencias del producto
- Anexo N° 16: Ensayo de Variabilidad de absorción del producto
- Anexo N° 17: Cumplimiento de documentos de gestión de calidad
- Anexo N° 18:Variabilidad de métodos aplicados en la producción
- Anexo N° 19:DAP fabricaciones del producto bloque de concreto
- Anexo N° 20:Proceso de aseguramiento de cliente
- Anexo N° 21:Instrumento chek list Confiabilidad de calidad PRE
- Anexo N° 22:Instrumento chek list confiabilidad de calidad POST
- Anexo N° 23:Instrumento exactitud de Preprueba
- Anexo N° 24:Instrumento exactitud Post Prueba
- Anexo N° 25:Instrumento estandarización Pre Prueba
- Anexo N° 26:Instrumento estandarización Post Prueba
- Anexo N° 27:Variabilidad de productos defectuosos
- Anexo N° 28:Instrumento datos de exactitud Pre y Post Prueba

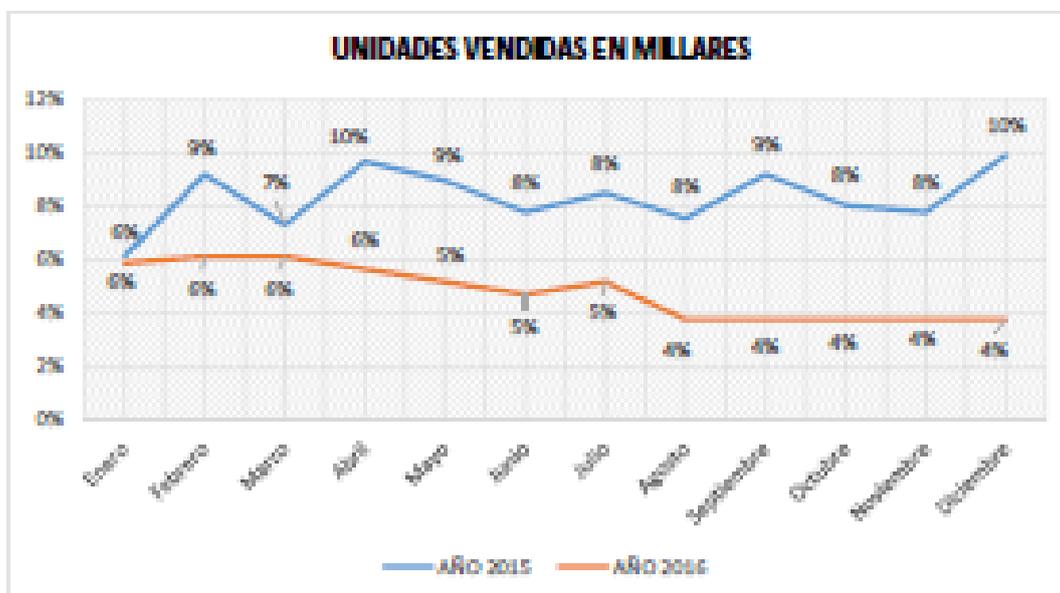
ANEXO N° 1

TORMENTA DE IDEAS - REALIDAD PROBLEMATICA DE LA INVESTIGACIÓN TEMA: Fabricación de elementos prefabricados del concreto FACTOR: Todos los sectores de la empresa EMPRESA: MECAROLCC SAC		FORMULARIO ANÁLISIS: Situación actual empresa MECAROLCC ASISTENTE: A. Perdomo INVESTIGADOR: Jorge Muñoz-G.	
		PROBLEMAS/DEFICIENCIAS	IDEAS Y CONCEPTOS MAS SIGNIFICATIVOS
PLANEACIÓN DE OPERACIONES			
1	No hay un plan de operaciones que garantice orientar la producción y la gestión de la organización.	Administración: Se debe tener un plan de operaciones para dirigir la actividad de recursos, determinar niveles de inventario y realizar una adecuada toma de decisiones.	
2	La gestión no está porque no hay compromisos de los actores de la organización, en todas sus unidades de negocio simple.	Administración: Se debe tener visiones, valores y objetivos empresariales para tener un éxito.	EL GERENTE debería de elaborar mediante una carta, para tener a efectos de presente estudio, un plan de trabajo que sirva de guía para una adecuada toma de decisiones y acciones de departamentos para su mejor gestión.
3	No se sabe cuánto de material y mano de obra se desperdicia en la etapa de producción, o desperdicio de operaciones.	Gerencia: Como plan sería más fácil asignar departamentos a responsabilidades y controlar cada uno de ellos.	
4	No podemos pensar cuánto es la capacidad de producción de nuestra planta si hoy en día no se produce en grandes volúmenes.	Administración: En el plan también se debe considerar la cantidad que se debe producir y vender.	
RECURSOS Y HERRAMIENTAS			
5	No realiza la fabricación mediante un método tradicional utilizando métodos avanzados de fabricación casera.	Administración: Se debe analizar el el método de el artesano.	
6	El área de fabricación no está organizada de acuerdo algún tipo de proceso y procedimientos.	Análisis de producción: Se debe considerar el proceso actual como se está realizando la producción.	EL INVESTIGADOR y su asistente deben los encargados de analizar los métodos y tiempos de producción actual y determinar que tanto mejoran cuando se aplica en la estructura y organización del sistema productivo.
7	No están estandarizadas las etapas de materiales, métodos, medidas y almacenamiento.	Administración: Se debe contar con una norma que nos permita partir sobre la calidad del producto que queremos producir.	
8	No están estandarizadas las procesos de fabricación de tal manera que se siga un patrón para producir productos de calidad.	Gerencia: Realizar un estudio de métodos y tiempos para luego estandarizarlos a partir de ellos podemos medir y mejorar la calidad.	
CONTROL DE LA PRODUCCIÓN			
9	No se realizan medidas periódicas de producción por día, por semana, por mes y por año.	Administración: Hay medidas que nos se controlen la demanda, de tal manera el cliente tiene tiempo para iniciar su contratación con este producto, ya que no puede recibirlos.	EL GERENTE , debería de proporcionar un equipo y hacer medidas adecuadas para realizar el control y seguimiento, y el investigador a partir de los datos obtenidos de siempre se puede determinar la producción y la productividad.
10	No se realiza el control de la productividad respecto a los tiempos de producción y la variabilidad que trae consigo fabricar este tipo de productos.	Gerencia: No sabemos cuánto se genera se genera por las unidades producidas, solo tenemos los costos que se cobra los gastos.	
11	No se realiza el control sobre la cantidad del producto antes de y después de, de tal manera se evite un producto bueno.	Gerencia: Consideramos que el producto que nos venden ofrece la calidad y seguridad, sin embargo evaluamos la siempre por su bajo costo y fácil de instalar.	
MANO DE OBRAS			
12	El personal no tiene capacitación sobre las normas, diseño de concreto y otros que requieren a la fabricación de bloques.	Análisis de producción: Se debe realizar la medida y medidas, pero no sabemos si la clasificación está de acuerdo a la calidad que se requiere producir.	
13	El personal no guía por la experiencia, más que por los resultados, de tal forma que la producción solo se apoya a con los gastos de los otros.	Administración: La experiencia siempre nos ha permitido realizar la producción desde de bloques por lo que no nos vamos a controlar la clasificación, medidas, medidas y almacenamiento.	EL ADMINISTRADOR debería de proporcionar la cantidad de mano de obra de acuerdo a la clasificación normal, pero en primera instancia se trabaja con la mano de obra que se tiene actualmente, luego de ello se mira el sueldo de personal.
14	No hay compromiso del personal para hacer el sistema pago, se viene del trabajo para satisfacer sus necesidades con el jornal con su fin pago.	Gerencia: A partir de hoy, se realice la clasificación de un reglamento interno y políticas que sea integralmente de saber y garantizarlo.	
15	Los trabajadores no están capacitados con los gastos de la producción, así como la mejora de calidad que puede realizar.	Administración: Los gastos de tiempo, tiempos muertos y otros no se está tomando en cuenta al momento de producir para que empresa pueda medir a con ella medida.	
MATERIAS Y HERRAMIENTAS			
16	Las máquinas que se usan en la fabricación son hechas en Perú, sin tener un sistema de estándar internacional que diga las medidas medidas del producto.	Gerencia: Si las máquinas fabricadas en Perú no están normalizadas, entonces realizar la adaptación de máquinas estandarizadas que cumplen la producción estandarizada.	
17	No se conoce con el estándar mínimo de las normas NTP, cuando que se hacen pruebas para controlar su calidad.	Administración: Hacer un inventario de todos los activos de la empresa lo mínimo que debe cumplir los bloques de concreto para que sean considerados de calidad.	EL GERENTE y administrador deberían realizar la adaptación a mejora de máquinas y equipos de producción estandarizados que cumplen con siempre dentro el presupuesto.
18	Se utilizan máquinas antiguas que tienen fallas no programadas y expuestas en la producción del material.	Administración: No utilizar tener una máquina, también deberías pensar en su mantenimiento y prevención de gastos que afectan la producción programada.	
19	No se cuenta con herramientas y máquinas tecnológicas que mejoran la producción y mejoran las características del producto terminado.	Administración: Se realice de realizar de la productividad de materia y con la intervención de una máquina y se presenta un informe a la gerencia con sus datos de decisiones.	
MATERIALES E INGRESOS			
20	No se realiza algún ensayo para determinar los tiempos en la arena antes de realizar la mezcla.	Gerencia: Los materiales primos se puede comprar por adelantado y desde la compra, como sabemos debe ser bajo los criterios de calidad de compra estos.	
21	No se cuenta con recipientes para realizar la clasificación adecuada de los componentes, para garantizar la calidad del concreto mezclado.	Administración: Se debe de contar con un recipiente para una clasificación de concreto hecho de concreto a especificaciones técnicas.	El personal de Control de calidad, debería verificar la calidad de productos terminados para ello debería de contar con un laboratorio que analice la resistencia, la absorción, características del producto y la densidad. Los cuales deberían ser compatibles con el estándar mínimo que marca de la norma NTP.
22	No realiza la compra de la arena en las ferreterías, de mala calidad, además incrementa el costo del costo del m³ de arena.	Vendedor: Se debe tener una persona para que realice la compra de materias primas al proveedor y evitar desabastecimientos.	
23	No deja la mezcla por un tiempo prolongado hasta llevarla al molida por lo que altera la resistencia.	Clase de confidencia: Consideramos que al producirse en serie, es necesario realizar un documento estándar que garantice y determine su calidad.	
<p>Problema: En la empresa MECAROLCC dedicado a fabricar bloques hechos de concreto, el diseño ha estado que desde hace 8 meses, se está fabricando productos que no ofrecen la calidad adecuada, porque han disminuido la cantidad de ventas. Si se corrige este problema la empresa dejará de producir.</p>			

ANEXO Nº 2

CUADRO DE RESUMEN PRODUCTOS BLOQUES DE CONCRETO VENDIDAS EN 2015 Y 2016

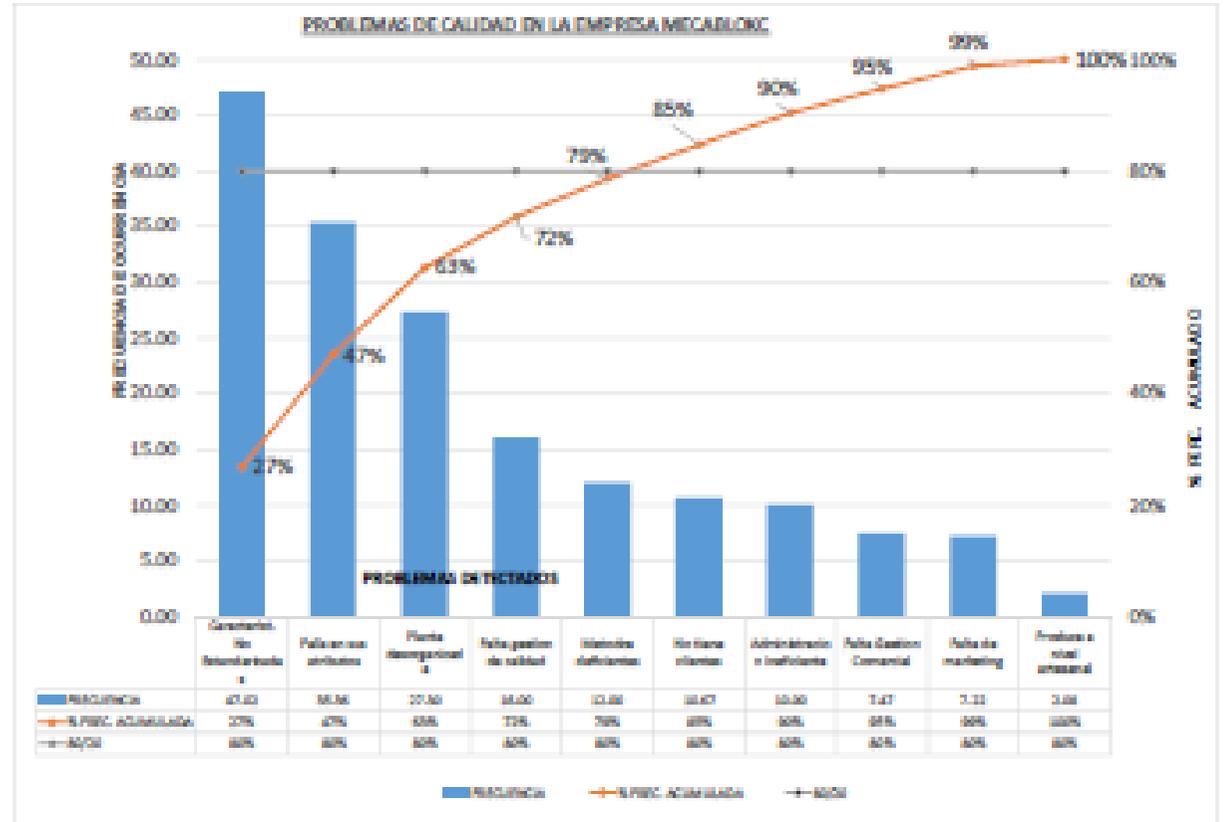
MES	2015	% FREC.	2016	% FREC.	% FREC. ACUM
Enero	6.50	6%	6.25	6%	6%
Febrero	9.75	9%	6.50	6%	12%
Marzo	7.75	7%	6.50	6%	18%
Abril	10.25	10%	6.00	6%	24%
Mayo	9.50	9%	5.50	5%	29%
Junio	8.25	8%	5.00	5%	34%
Julio	9.00	8%	5.50	5%	39%
Agosto	8.00	8%	4.00	4%	43%
Septiembre	9.75	9%	4.00	4%	46%
Octubre	8.50	8%	4.00	4%	50%
Noviembre	8.25	8%	4.00	4%	54%
Diciembre	10.50	10%	4.00	4%	58%
Total 2015	106.00		Ref. Año 2015		



En el 2016, el % de unidades vendidas se ha reducido en un 42.24 %, respecto al 2015

ANEXO N°3

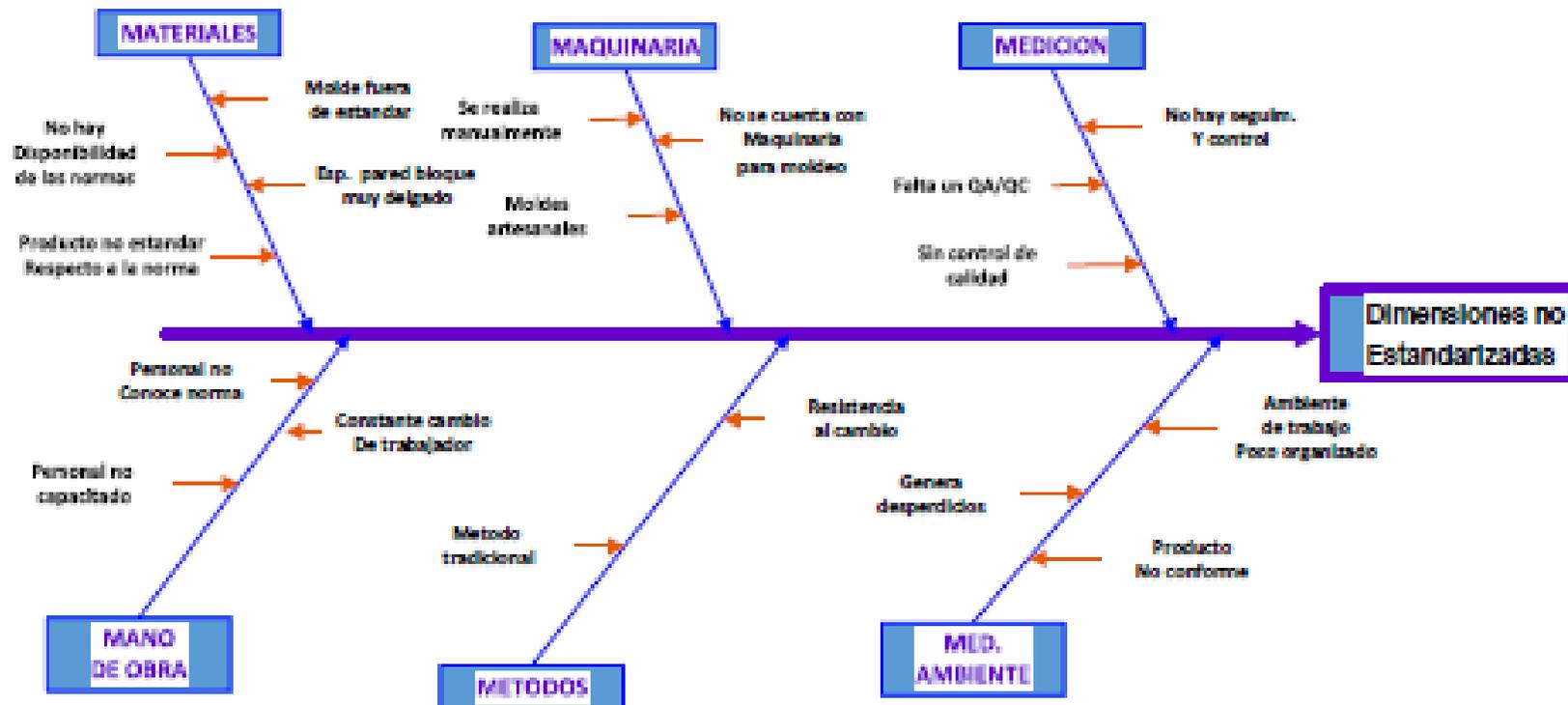
DIAGRAMA DE PARETO				
PROBLEMAS DE CALIDAD EN LA ELABORACION DE BLOQUES DE CONCRETO DE LA EMPRESA MECABLOXC				
PROBLEMAS	FRECUENCIA		% PIRC. ACUMULADA	MOO
Caracterid. No estándar/variables	47.00	0.27	27%	80%
Falta en sus edificios	35.38	0.20	47%	80%
Planta desorganizada	27.30	0.18	65%	80%
Falta gestión de calidad	16.00	0.09	74%	80%
Métodos deficientes	12.00	0.07	76%	80%
No tiene clientes	10.67	0.06	80%	80%
Administración Ineficiente	10.00	0.06	80%	80%
Falta Gestión Comercial	7.47	0.04	85%	80%
Falta de marketing	7.33	0.04	85%	80%
Problema a nivel empresarial	2.68	0.01	100%	80%
	876.00			



ANEXO N°4

DIAGRAMA CAUSA EFECTO TEORIA:

“Estandarizar las dimensiones del producto bloque de concreto fabricado por la empresa MECABLOCK de acuerdo a la norma técnica peruana (NTP)”



ANEXO N°5

DIAGRAMA CAUSA EFECTO TEORIA:

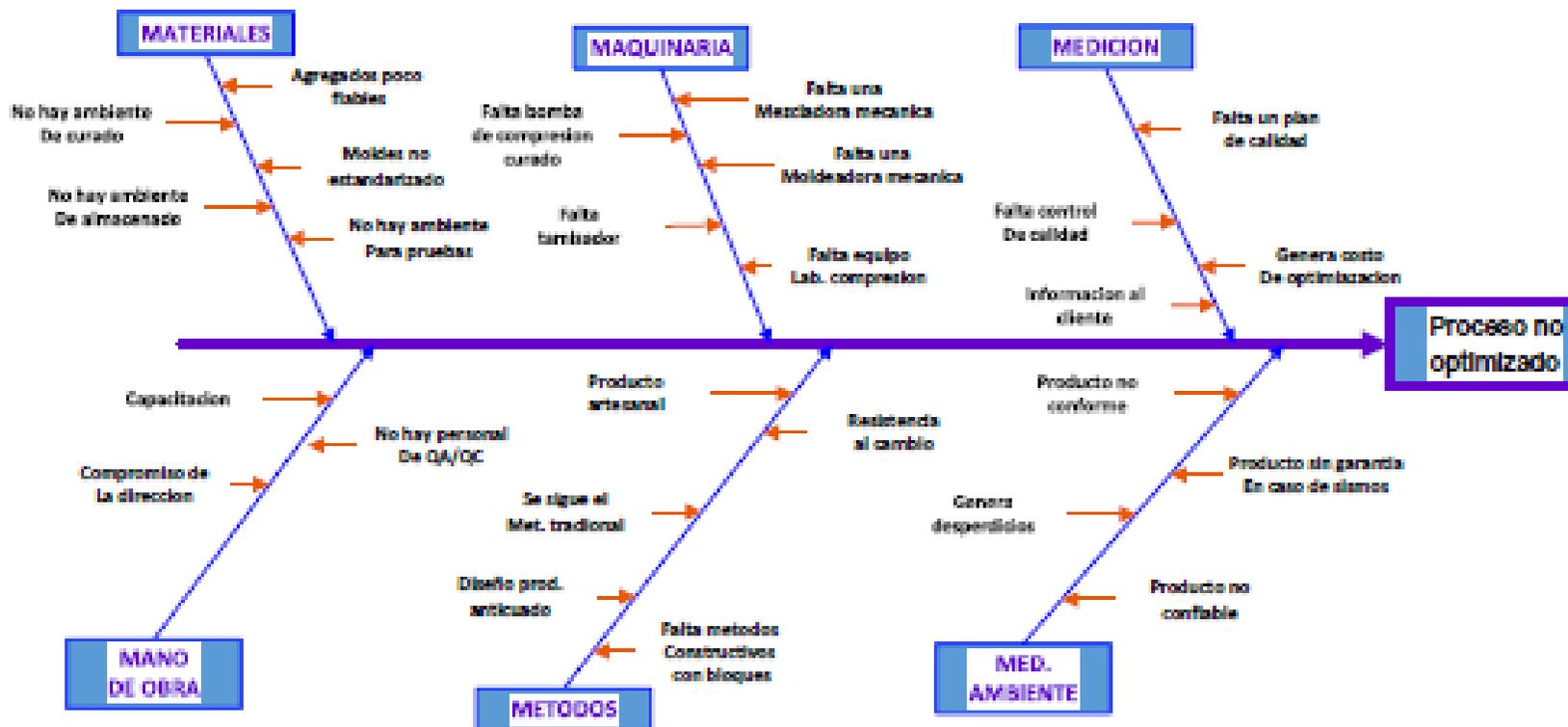
“Establecer los procesos y procedimientos de mezclado de concreto, moldeado del producto, curado hasta los 7 días y almacenado hasta los 28 días de edad del producto terminado; A fin de cumplir con la resistencia a la compresión y absorción de agua según lo señalado en las norma NTP.”



ANEXO RESULTADOS N°6

DIAGRAMA CAUSA EFECTO TEORIA:

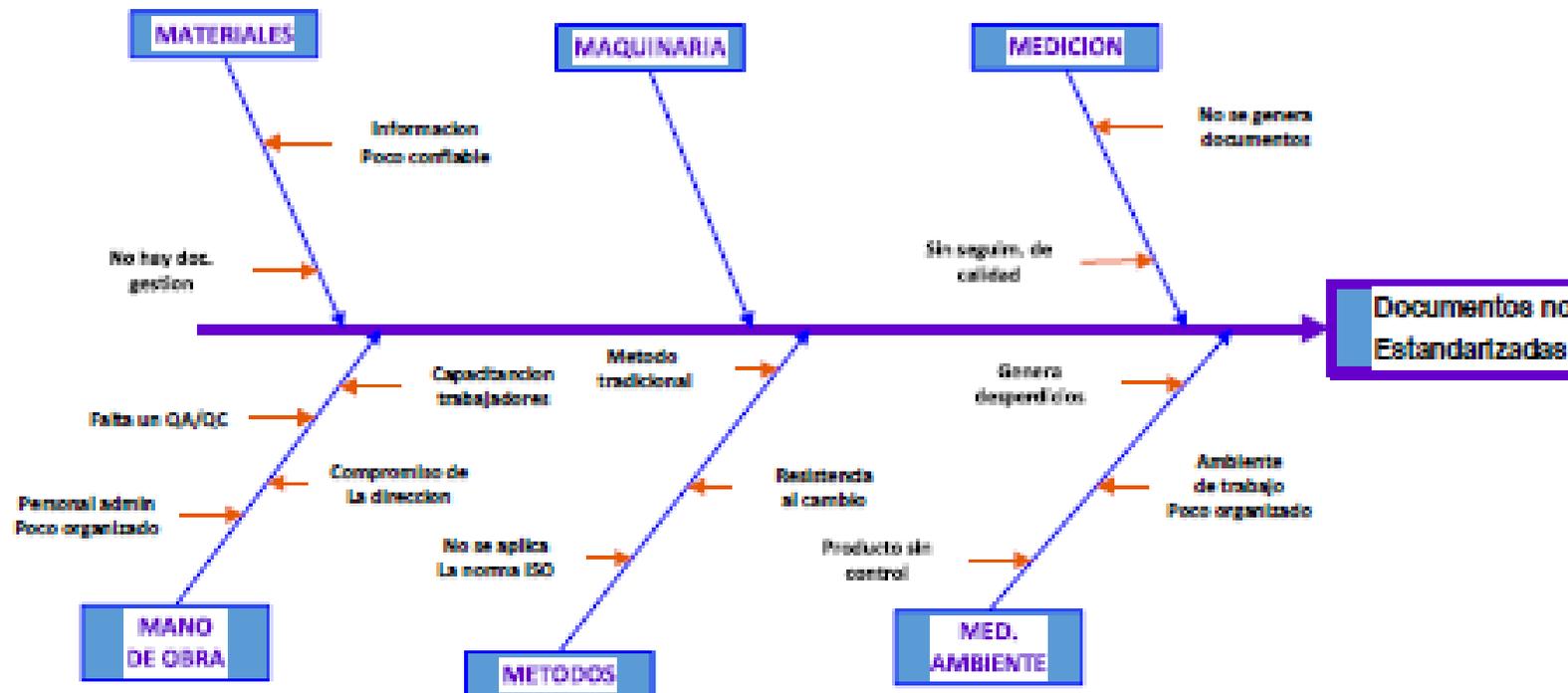
“Estandarizar procesos y un mapeo de recorridos de todo el proceso productivo para aumentar la Inspección, cumplimiento y seguimiento de calidad.”



ANEXO RESULTADOS N°7

DIAGRAMA CAUSA EFECTO TEORIA:

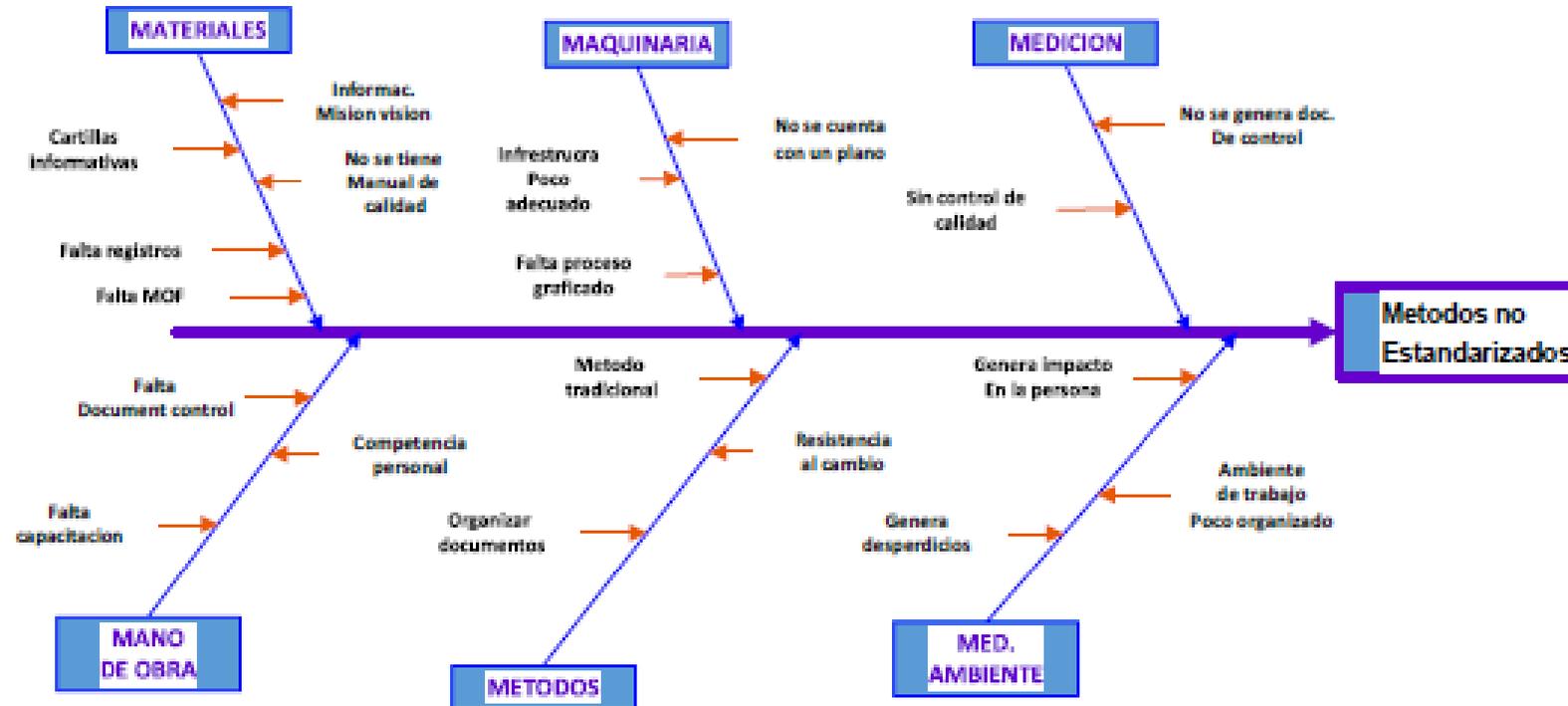
"Estandarizar los documentos de gestión y control de la calidad en cumplimiento con los requisitos estipuladas en el ítem 4 de la norma ISO 9001:2008"



ANEXO RESULTADOS N°8

DIAGRAMA CAUSA EFECTO TEORIA:

“Estandarizar los métodos de producción en función a lo estipulado en el ítem 6 de la norma ISO 9001:2008”



ANEXO N°9

CONFIAB. ANTES DEL TRATAMIENTO		CONFIAB. DESPUES DEL TRATAMIENTO	
Lotes de Produccion	% de Prod. Aceptados	Lotes de Produccion	% de Prod. Aceptados
1	0.65	1	0.85
2	0.70	2	0.85
3	0.60	3	0.85
4	0.55	4	0.85
5	0.70	5	0.90
6	0.65	6	0.90
7	0.60	7	0.90
8	0.55	8	0.90
9	0.60	9	0.85
10	0.65	10	0.85
11	0.60	11	0.85
12	0.70	12	0.85
13	0.55	13	0.85
14	0.60	14	0.85
15	0.70	15	0.85
16	0.65	16	0.85
17	0.65	17	0.85
18	0.60	18	0.90
19	0.65	19	0.90
20	0.60	20	0.90
21	0.60	21	0.90
22	0.65	22	0.90
23	0.70	23	0.90
24	0.60	24	0.90
25	0.55	25	0.90
26	0.70	26	0.90
27	0.65	27	0.90
28	0.60	28	0.90
29	0.55	29	0.90
30	0.60	30	0.90

EXACTITUD ANTES DEL TRATAMIENTO		EXACTITUD. DESPUES DEL TRATAMIENTO	
Lotes de Produccion	% de Prod. Aceptados	Lotes de Produccion	% de Prod. Aceptados
1	0.85	1	0.89
2	0.79	2	0.89
3	0.83	3	0.89
4	0.82	4	0.89
5	0.79	5	0.89
6	0.85	6	0.90
7	0.83	7	0.90
8	0.82	8	0.90
9	0.85	9	0.85
10	0.85	10	0.85
11	0.79	11	0.85
12	0.83	12	0.94
13	0.82	13	0.94
14	0.79	14	0.94
15	0.85	15	0.94
16	0.83	16	0.94
17	0.82	17	0.94
18	0.85	18	0.94
19	0.79	19	0.94
20	0.85	20	0.94
21	0.83	21	0.95
22	0.82	22	0.95
23	0.85	23	0.95
24	0.79	24	0.95
25	0.83	25	0.95
26	0.82	26	0.96
27	0.79	27	0.96
28	0.85	28	0.96
29	0.83	29	0.96
30	0.82	30	0.96

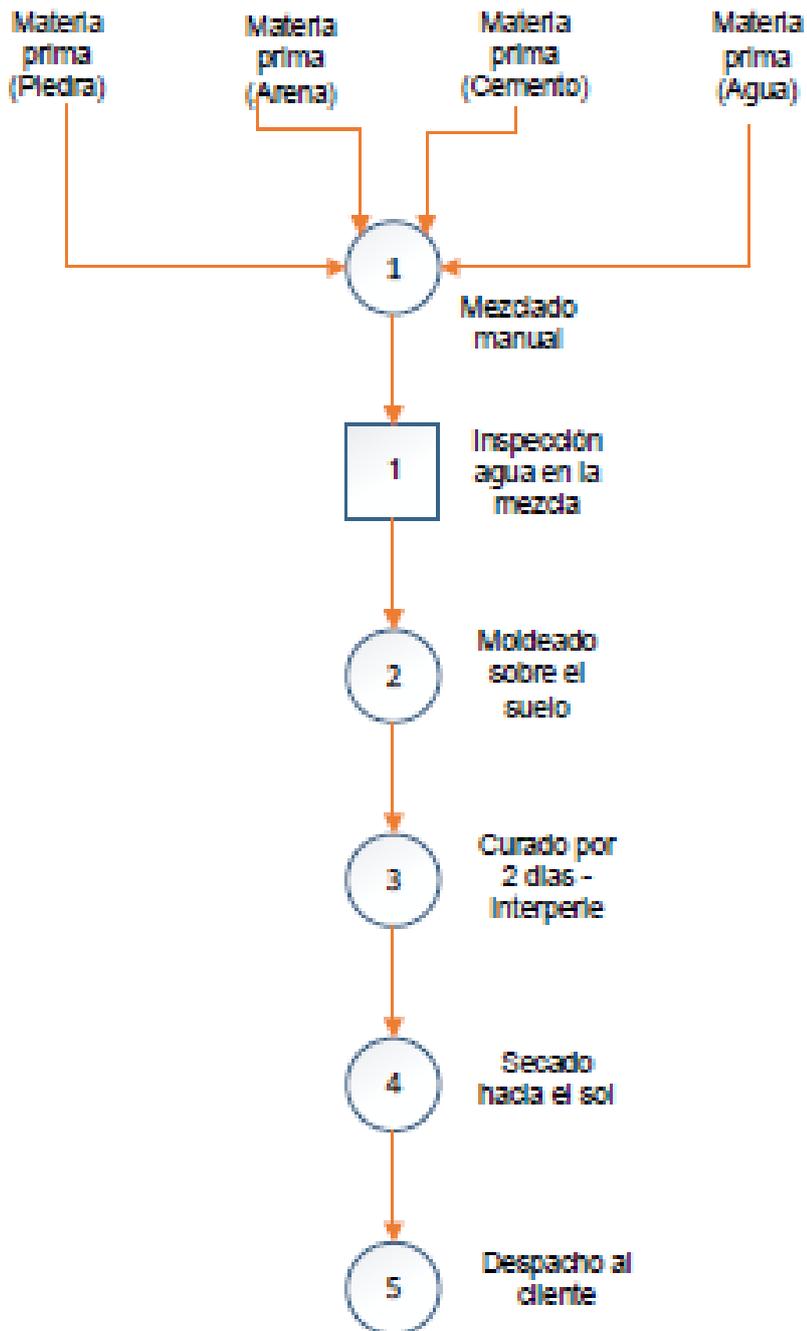
ANEXO N° 10

ANÁLISIS DE DIMENSIONES PARA LOS PRODUCTOS BLOQUE DE CONCRETO MOLDEADOS EN LA EMPRESA MECALOCK

Sub GRUPO	Nº	ANCHO		ALTO		LARGO		ESPESOR	
		PRE PRUEBA	POST PRUEBA						
3810 (Pre Prueba) - 3811 (Post Prueba)	1	118	120	189	190	401	391	16	24
	2	120	119	200	191	400	390	14	25
	3	119	121	200	190	400	391	18	25
	4	121	121	198	189	398	391	17	24
	5	117	119	196	189	400	391	15	26
	6	120	120	195	189	401	390	16	24
	7	125	120	202	190	399	389	14	25
	8	120	119	201	191	400	389	13	25
	9	120	119	198	190	398	390	18	25
	10	120	119	196	191	400	390	15	25
	11	120	120	195	190	405	391	14	24
	12	124	120	198	190	406	390	16	26
	13	120	120	199	188	400	390	18	26
	14	120	119	196	190	400	391	14	26
	15	124	120	200	189	400	390	13	24
	16	120	119	200	189	401	390	15	25
	17	118	120	200	189	400	391	17	24
	18	119	119	198	189	400	390	18	26
	19	121	119	196	190	400	391	16	25
	20	120	120	198	191	398	390	16	25
3820 (Pre Prueba) - 3821 (Post Prueba)	21	125	119	200	190	400	390	15	24
	22	120	120	198	191	400	390	15	25
	23	119	120	200	190	398	391	18	25
	24	121	119	198	189	405	391	17	26
	25	117	120	199	189	400	391	15	24
	26	126	120	195	189	401	390	16	25
	27	121	121	200	190	398	389	15	25
	28	120	120	201	191	400	390	13	25
	29	124	119	200	190	398	390	15	24
	30	120	118	196	191	400	390	15	23
	31	120	119	200	190	400	391	14	25
	32	125	120	198	190	406	390	13	26
	33	120	120	199	188	400	390	18	26
	34	120	120	196	190	400	391	13	25
	35	120	120	200	190	400	390	13	25
	36	125	120	200	189	400	390	15	24
	37	118	120	200	189	400	391	17	26
	38	124	119	199	189	400	390	18	25
	39	121	120	196	190	400	391	15	25
	40	124	120	200	190	400	389	16	25
3830 (Pre Prueba) - 3831 (Post Prueba)	41	120	119	200	190	401	390	15	24
	42	121	120	200	191	400	390	15	25
	43	121	120	200	190	400	391	18	25
	44	121	119	198	189	405	391	18	26
	45	120	120	200	189	400	391	15	24
	46	126	120	195	189	401	390	16	25
	47	124	121	200	190	400	389	16	25
	48	120	120	201	191	400	390	13	25
	49	120	119	200	190	398	390	15	24
	50	126	118	196	191	400	390	15	23
	51	125	119	206	190	400	391	14	25
	52	120	120	200	190	406	390	13	26
	53	120	121	199	188	400	390	18	25
	54	120	120	205	190	400	391	13	25
	55	120	121	200	190	400	391	13	24
	56	120	120	200	190	400	390	15	24
	57	125	120	200	190	400	391	17	26
	58	120	119	199	189	400	390	18	25
	59	124	120	196	190	400	391	15	25
	60	120	120	210	190	400	389	16	25

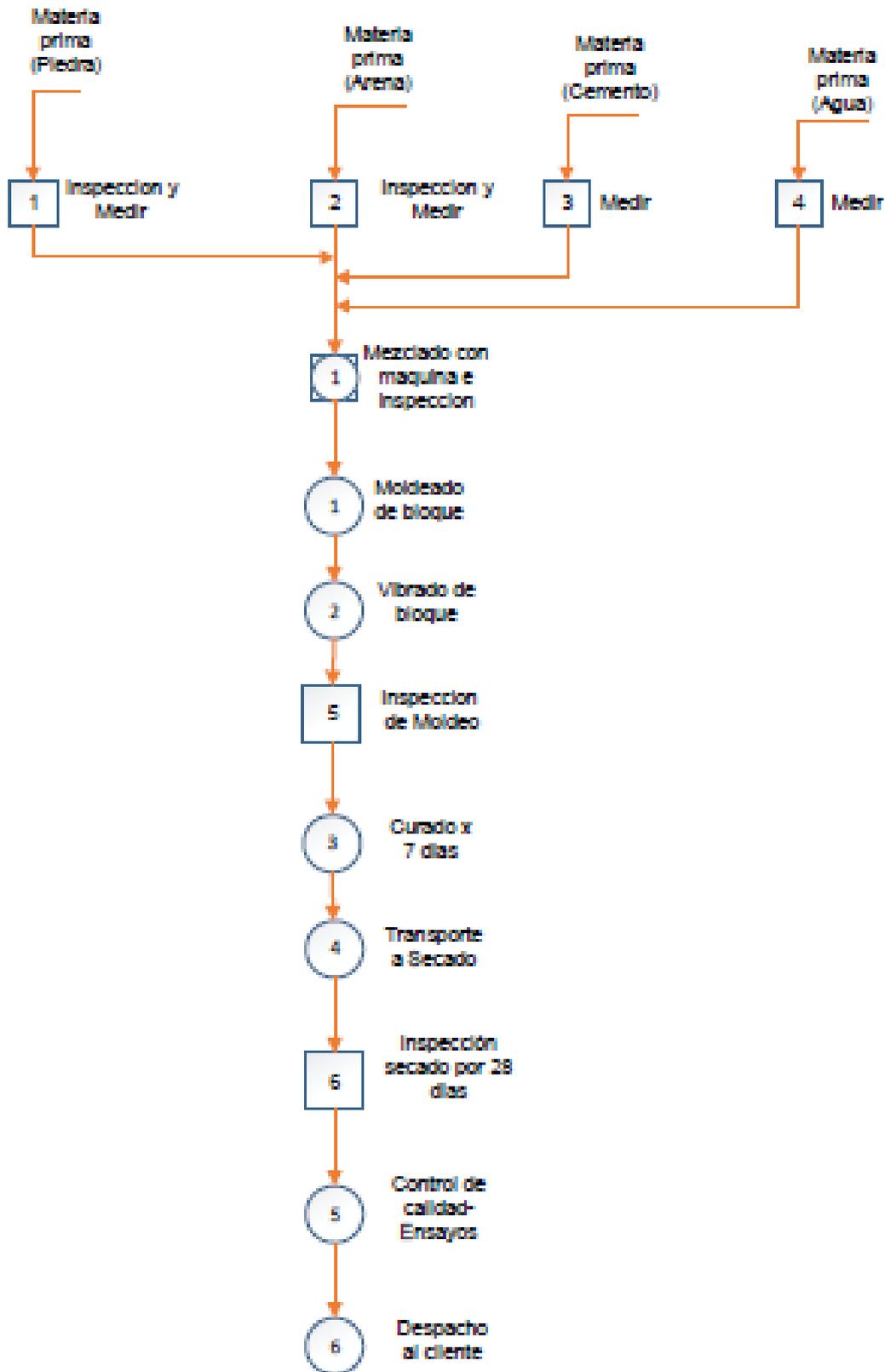
ANEXO N°11

DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO (DOP) FABRICACION ANTES DEL TRATAMIENTO

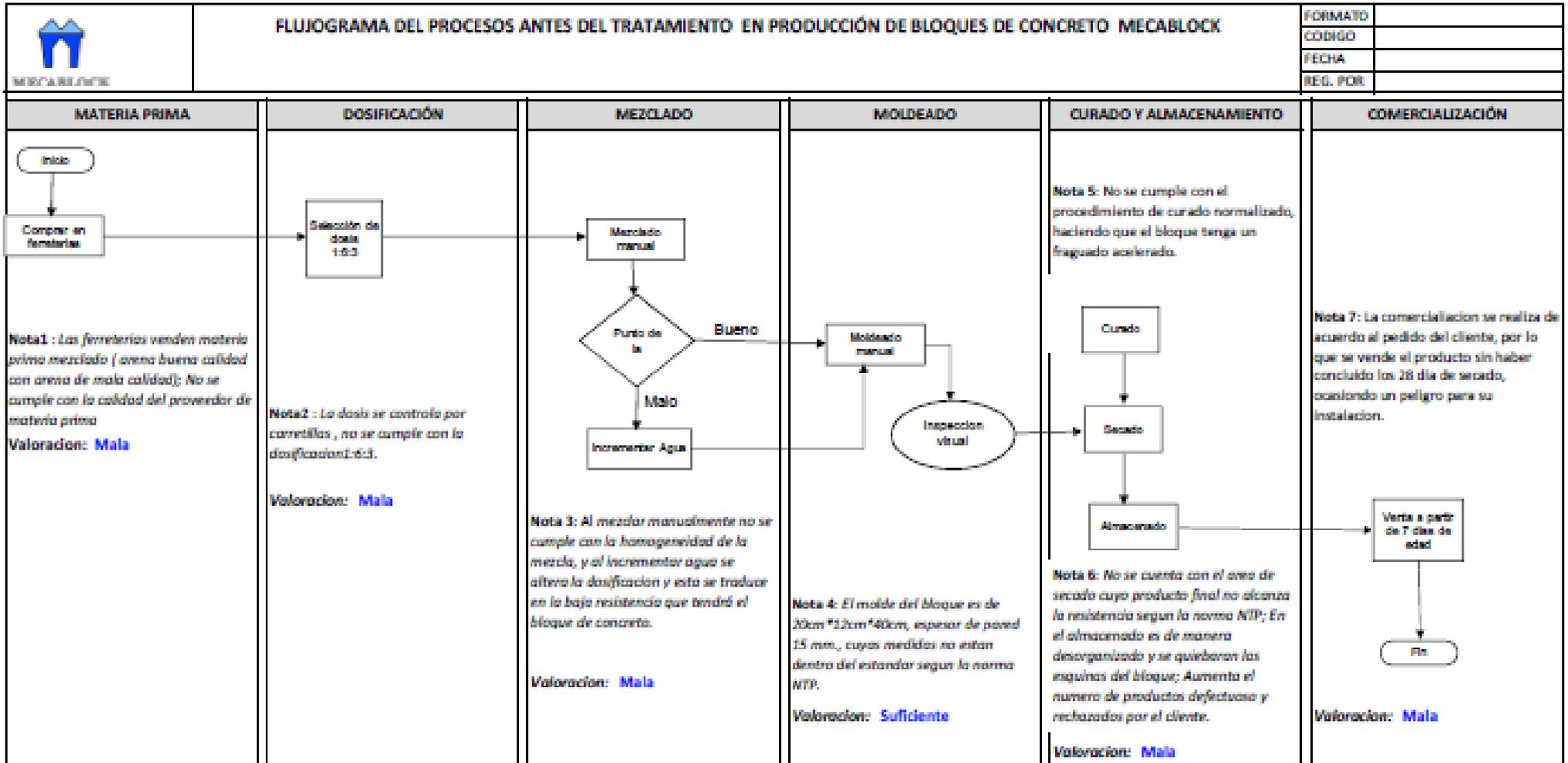


ANEXO N°12

DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO (DOP) FABRICACION DESPUES DEL TRATAMIENTO



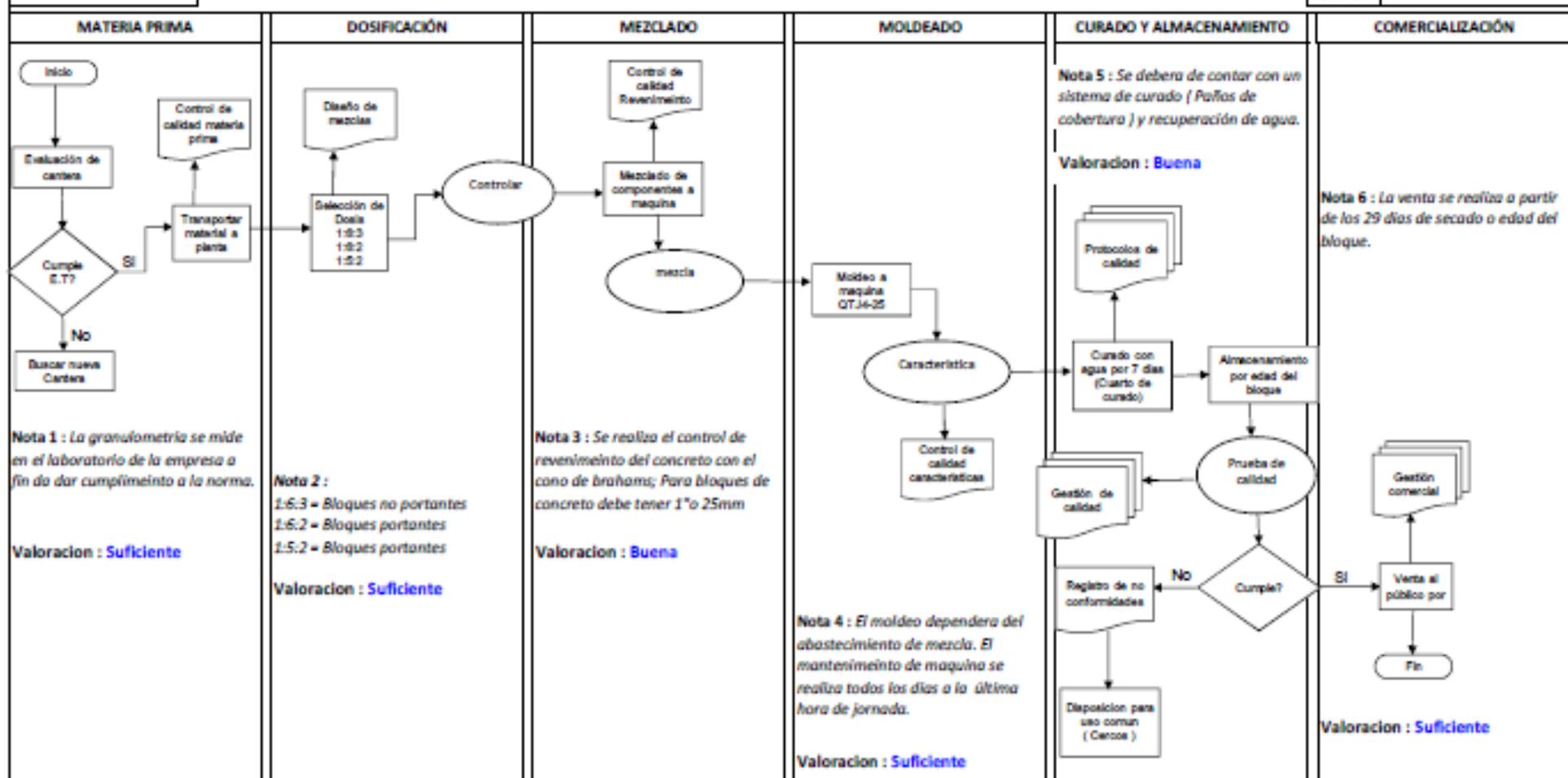
ANEXO N° 13



ANEXO N° 14

FLUJOGRAMA DE PROCESOS DESPUES DEL TRATAMIENTO EN PRODUCCIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO MECABLOCK

FORMATO	
CODIGO	
FECHA	
REG. POR	



ANEXO N° 15

ANÁLISIS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PRODUCTOS BLOQUE DE CONCRETO FABRICADOS EN LA EMPRESA MECABLOCK

MUESTRA	NIVEL	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL PRODUCTO BLOQUE DE CONCRETO						
		RESULTADO ANÁLISIS		TOLERANCIA MÍNIMA NORMA NTP		CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACION
		F _c : Kg/Cm ²	F _c : Mpa.	F _c : Kg/Cm ²	F _c : Mpa.			
CR5-1	PRE PRUEBA	40.29	3.95	61.18	6		No	El producto no se puede usar como bloque portante en construcciones estructurales, sin embargo puede servir para construcciones no portantes
CR5-2		39.79	3.90					
CR9-1		41.29	4.05					
CR9-2		42.28	4.15					
CR12-1		39.30	3.85					
CR12-2		41.78	4.10					
CP5-1	POST PRUEBA	61.44	6.03	61.18	6	SI	El producto puede ser utilizado en construcciones estructurales	
CP5-2		60.40	5.92					
CP9-1		63.85	6.26					
CP9-2		61.78	6.06					
CP12-1		65.24	6.40					
CP12-2		61.78	6.06					

PRE PRUEBA	
Nº de datos	6
Promedio	40.79
Varianza	1.986
Dev. Estnd.	1.177
Coef. Variaz.	0.029
X-Max	42.28
X-Min.	39.30
Rango	2.98

POST PRUEBA	
Nº de datos	6
Promedio	62.42
Varianza	3.165
Dev. Estnd.	1.779
Coef. Variaz.	0.029
X-Max	65.24
X-Min.	60.40
Rango	4.83

ANEXO 16

ANÁLISIS DE ABSORCIÓN DE AGUA COMO RESULTADO DE CURADO DEL PRODUCTOS BLOQUE DE CONCRETO EMPRESA MECABLOCK

MUESTRA	NIVEL	ABSORCIÓN DE AGUA EN LA ETAPA DE ASENTADO DEL BLOQUE EN LA PARED				
		RESULTADO ANÁLISIS	TOLERANCIA SEGUN NORMA NTP	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACION
		% ACTUAL	% MAXIMO			
CR5-1	PRE PRUEBA	26.34	12		No	
CR5-2		25.56			No	
CR9-1		25.30			No	
CR9-2		26.60			No	
CR12-1		26.64			No	
CR12-2		29.17			No	
CP5-1	POST PRUEBA	8.70	12	SI		El producto si cumple con el % de absorción.
CP5-2		5.85		SI		
CP9-1		6.78		SI		
CP9-2		9.91		SI		
CP12-1		7.56		SI		
CP12-2		6.33		SI		

PRE PRUEBA	
Nº de datos	6
Promedio	26.60
Varianza	1.890
Desv. Estnd.	1.375
Coef. Variac.	0.052
X-Max	29.17
X-Min.	25.30
Rango	3.87

POST PRUEBA	
Nº de datos	6
Promedio	7.52
Varianza	2.369
Desv. Estnd.	1.539
Coef. Variac.	0.205
X-Max	9.91
X-Min.	5.85
Rango	4.06

ANEXO N°17

ANÁLISIS DE CUMPLIMIENTO DE DOCUMENTOS DE CALIDAD EN FABRICACION DE BLOQUES DE CONCRETO SEGUN LA NORMA ISO 900:2008						
MUESTRA	NIVEL	Nº DE DOC.	DOCUMENTOS QUE SE MANIPULAN	CUMPLIMIENTO SEGUN NORMA ISO 9001:2008	PUNTAJE	PROMEDIO DE PUNTAJE
SR1	PRE PRUEBA	1	Procedimiento	1-Manual de calidad 2-Políticas de calidad 3-Manual de operaciones y funciones 4-Diagrama de Procesos 5-Procedimientos 6-Formatos de Control 7-Registros de calidad 8-Instructivos	3	3.00
SR8		2	Procedimiento Instructivos		3	
SR11		1	Instructivos		3	
SP1	POST PRUEBA	3	Manual de calidad Manual de operaciones y funciones Diagrama de Procesos		35	48.67
SP8		4	Manual de calidad Manual de operaciones y funciones Diagrama de Procesos Procedimientos		35	
SP11		7	Políticas de Calidad Manual de operaciones y funciones Diagrama de Procesos Procedimientos Formatos de Control Registros de calidad		76	

Nota: Para una gestión de calidad excelente se debe manejar 8 documentos

VALORACION	DESCRIPCION	TENDENCIA A LA EXELENCA
Excelente	96 El proceso es óptimo y satisface plenamente al cliente interno o externo.	768 → 100
Buena	76 El proceso es bueno tiene la buena disposición para ser recomendado.	PuntPre Prueba → X1
Suficiente	35 El proceso es aceptable superior, convence al cliente sobre el producto final.	
Mala	3 La disposición de documentos de calidad es deficiente, los clientes internos no consideran importantes.	768 100
No existe	0 Ningun documento se ha implementado, no se toma en cuenta	Punt Post Prueba X2

X1 = 1.17	y	X2 = 19.01	Del del 1.2 % antes al 19% despues el proceso mejora en un 17.8%
-----------	---	------------	--

ANEXO N° 18

ANALISIS DE LOS METODOS DE PRODUCCION BLOQUES DE CONCRETO EN LA EMPRESA MECABLOCK

MUESTRA	NIVEL	CALIDAD EN LO METODOS PARA ELABORAR BLOQUES DE CONCRETO							PUNTAJE	PROMEDIO DE PUNTAJE
		MATERIA PRIMA	DOSIFICACIÓN	MEZCLADO	MOLDEADO	CURADO	SECA DO	ALMACENAMIENTO		
SR4	PRE PRUEBA	3	3	0	3	0	3	3	15.00	24.00
SR8		0	3	3	3	3	3	3	18.00	
SR12		3	0	3	3	0	3	3	15.00	
SP4	POST PRUEBA	35	35	35	35	35	35	35	245.00	367.50
SP8		35	35	35	35	35	35	35	245.00	
SP11		35	35	35	35	35	35	35	245.00	

VALORACION		DESCRIPCION	TENDENCIA A LA EXELENIA	
Excelente	96	El metodo aplicado alcanza un nivel seis sigma 3.4 DPMO	2016	→ 100
Buena	76	El metodo aplicado alcanza algun nivel sigma (1,2,3)	Puntaje Pre Prueba	→ X1
Suficiente	35	El metodo aplicado cumple con las especificaciones, el proceso es controlable, pero aun no alcanza el nivel sigma		
Mala	3	El metodo aplicado es deficiente, el producto o proceso no es controlable aun.	2016	→ 100
No existe	0	No hay ningun metodo.	Puntaje Post Prueba	→ X2

X1 = 2.38	y	X2 = 36.46	Del del 2.4% antes al 36.5% despues el proceso mejora en un 34%
-----------	---	------------	---

DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS- DAP

Tarea:		Codigo:	001-2016-00000	Página:	1/1
PROCESO DE FABRICACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO DE 130x190x90 mm. (DESPUES DEL TRATAMIENTO O METODO ESTANDARIZADO)		Realizado por:	Jorge Montes G.		
		Fecha:	12 de febrero del 2016		
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	TOTAL GENERAL	RESUMEN GENERAL		
	ACTIVIDAD	14	Tiempo de mezcla: 50 minutos		
	INSPECCIÓN	3	Tiempo de fab. 300 unid.: 300 minutos		
	TRANSPORTE	1	Tiempo total: 400 minutos		
	DEMORA	3	Supuestos: 60 minutos		
	ALMACENAJE	1	Producción en 8 horas (480 min.): 4,000 bloques de concreto		

DESCRIPCIÓN	Actividad	Inspección	Transporte	Demora	Almacén	Tempo (Seg)	NOTAS
INICIO DEL PROCESO							
Mixear la dosis de arena a la mezcladora						60	Inicia la actividad con la mezcla del concreto dosificación 1:7
Mixear la dosis de cemento a la mezcladora						30	
Mixear 1 bolsa de cemento a la mezcladora						10	
Mixear dosis de agua a la mezcladora						5	
Espere tiempo de mezclado						30	
Realizar la prueba de slump de la mezcla						40	
Botar la mezcla a la faja transportadora						7	La mezcla dura para 5 ciclos de trabajo y se repite cada 3.5 minutos
Llenar la tolva maquina bloques para 20 bloques						20	
Tomar el pallet donde se recibiera el bloque						10	
Colocar el pallet en su posición						5	
Botar el pedal de la tolva de mezcla y llenar molde						5	
Vibrar el conjunto mesa molde						15	
Rajar el compresor y levantar el molde						5	
Sacar el pallet con 6 bloques moldeados						10	
Verificar el molde inicial del producto						5	Sale el primero (6 bloques) producido por 1 ciclo de trabajo
Colocar el pallet en su posición							
Botar el pedal de la tolva de mezcla y llenar molde							
Vibrar el conjunto mesa molde							
Rajar el compresor y levantar el molde							
Sacar el pallet con 6 bloques moldeados							
Verificar el molde inicial del producto							Sale el segundo (6 bloques) producido por 1 ciclo de trabajo
							Almacenar el producto.
TOTALES		14	3	1	3	1	

Observaciones general de:

En un ciclo de trabajo se demoran 6:40 minutos y se obtiene 6 bloques, en una hora se obtiene aproximadamente 500 bloques por lo que en 8 horas se produce 4 mil bloques de concreto, que pasa al area de curado, secado y posteriormente a almacenado.

ANEXO N° 20

PROCESO DE ASEGURAMIENTO DE LA SATISFACCION DEL CLIENTE

