



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA INDUSTRIAL



TESIS

**“PROPUESTA DE MEJORA PARA REDUCIR MERMAS EN
INSUMOS DE PRODUCCIÓN DE EMULSIÓN ASFÁLTICA EN
CONCAR S.A DEL GRUPO GRAÑA Y MONTERO, 2017
APLICANDO LA METODOLOGÍA LEAN SIX SIGMA”**

TESIS PARA OPTAR AL TITULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL

Presentado por:

Bach. Juan Carlos Sernaqué Pacheco

Bach. Diego Alonso Vásquez Ortiz de Zevallos

ASESOR: Ing. Carlos Alberto Benavides
Palomino

CUSCO – PERÚ

2018



RESUMEN

Objetivo: Proponer un proyecto de mejora aplicando la metodología Lean Six Sigma para minimizar el 33% del volumen de merma en cemento asfáltico para la producción de emulsión asfáltica de Concar S.A. en el año 2017.

Método: Aplicación de herramientas del Lean Manufacturing y fases DMAIC de Six Sigma utilizando 339 muestras de recepción de cemento asfáltico en el periodo de junio a diciembre de 2017.

Resultados: El estudio Gage R&R anidado explicó que sistema de medición no generó variabilidad significativa al proceso (% variación total = 6.98, Nc = 20), asimismo el análisis gráfico comprobó el comportamiento normal de los datos (valor $p = 0.328$), mediante la Carta I-MR no evidenció acción de causas asignables y con los estadísticos de capacidad indicaron que el proceso analizado fue “no capaz” (Cpk: 0.53, Cpm: 0.45, Z Bench: 1.60). Para optimizar se planteó variar la configuración de tres variables estudiadas (temperatura 100°C, tiempo de recepción 3 h. y 0.1 días de espera para recepción) y de este modo conseguir el objetivo.

Conclusiones: La problemática analizada en el proceso de producción de emulsión asfáltica mediante la metodología Lean Six Sigma demostró que la propuesta de mejora fue una alternativa viable para identificar estadísticamente fuentes de variabilidad, proponer una solución que conllevará a una reducción de merma de cemento asfáltico de 39% y en consecuencia estimar ahorros a la organización.

Palabras clave: Emulsión asfáltica, Cemento asfáltico, Merma, Six Sigma, Lean, Optimización, variabilidad, capacidad,

**ABSTRACT**

Objective: Applying the Lean Six Sigma methodology in order reduce the 33% of volume of asphaltic cement waste for asphalt emulsion production at Concar S.A in 2017.

Method: The Lean Manufacturing tools and DMAIC phases of Six Sigma was applied to 339 samples of asphalt cement reception in a period from June to December 2017.

Results: The R & R (nested) analysis stated that the measurement system did not generate a significant variability source in the process. (% total variation = 6.98, Nc = 20). Furthermore, the graphic analysis proved a normal data behavior (p value= 0.328). Through I-MR chart showed a process under statistical control and the capability analysis indicators proved that the process was “not capable” (Cpk: 0.53, Cpm: 0.45, Z bench: 1.60). Using the Design of Experiments factorial suggested a new setting of three studied variables (temperature at 100° C, reception time at 3 hours and 0.1 days of reception latency) in order to achieve the goal.

Conclusions: The improvement proposal through the Lean Six Sigma methodology applied the asphaltic cement shrinkage was a viable alternative to identify sources of process variability, and present a solution that will lead to a reduction in 39% asphaltic cement waste and generate savings to the organization.

Keywords: Asphalt emulsion, asphalt cement, waste, six sigma, lean, optimization, variability, capability.