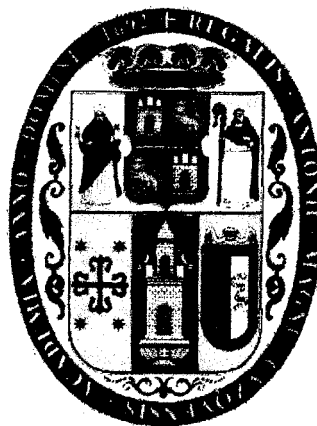
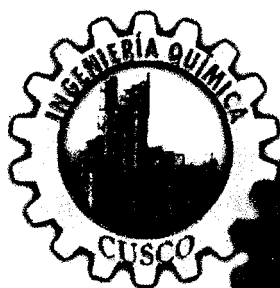


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD
DEL CUSCO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA E INGENIERÍA
METALÚRGICA**

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA QUÍMICA



**“EVALUACIÓN DE LA CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ, EN LA
FABRICACIÓN DE CEMENTO PORTLAND PUZOLÁNICO TIPO IP”**

(TRABAJO DE INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA)

Tesis Para Optar al Título Profesional de INGENIERO QUÍMICO

Presentado por:

BR. RODOLFO PUMA VERA

BR. TONY KRISTHIAN PINEDA SAMANEZ

Cusco, Perú
2014

**Biblioteca Especializada
INGENIERIA QUIMICA**

T
652
2014



RESUMEN

Mediante la calcinación controlada de la cascarilla de arroz, se obtuvo una ceniza que consiste esencialmente en sílice amorfa, con un alto contenido de SiO_2 del 81.90% y que en consecuencia, posee gran actividad puzolánica.

Se obtuvo la caracterización física de la cascarilla de arroz, obteniendo el % de Humedad de 9.36% y contenido de ceniza de la cascarilla de arroz con 23.40%, que lo caracterizan como un aditivo puzolánico, desarrollando una puzolana artificial, a nivel laboratorio, a partir de la cascarilla de arroz.

Mediante pruebas experimentales y usando un diseño factorial 2^2 , con temperaturas de 400°C a 700°C, y tiempo de una hora a dos horas, se logró obtener una ceniza con porcentaje de SiO_2 de 81.9% a la temperatura de 400°C en el tiempo de dos horas.

En el proceso de calcinación de la cascarilla de arroz la variable más significativa fue la temperatura, y se obtuvo el modelo matemático que representa el porcentaje de dióxido de sílice, dentro de nuestros rangos de experimentación.

La puzolana artificial obtenida (ceniza de cascarilla de arroz), cumple con los requisitos a través de los cuales ha sido evaluada, para incorporarla en la fabricación del cemento.

Los cementos portland adicionados diseñados presentan mayores resistencias (225.2, 267.4 y 314.9 kg-f/cm²) a la compresión que la NTP (132.56, 204 y 255 kg-f/cm²), a todas las edades (3, 7 y 28 días) para el porcentaje de adición del 20%, dichos resultados demuestran la viabilidad de la elaboración con los cementos portland con incorporaciones de ceniza de cascarilla de arroz mayores del 20%, con esto se puede observar que la resistencia del cemento es mucho mejor adicionando la ceniza de la cascarilla de arroz, y esta podría sustituir totalmente a la puzolana.



EVALUACIÓN DE LA CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ, EN LA FABRICACIÓN DE CEMENTO PORTLAND PUZOLÁNICO TIPO IP



De la investigación realizada se desprende que, en efecto, estamos en presencia de un material con la potencialidad de ser usado como sustituto de la puzolana como materia prima en la fabricación del cemento, en proporciones que superen el 20%.