



# UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS

---

**“ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL EMPLEO DE  
ADITIVO INCORPORADOR DE AIRE A BASE DE RESINA  
VINSOL EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS  
DEL CONCRETO ELABORADO CON CEMENTO TIPO HE  
Y AGREGADOS PÉTREOS DE LAS CANTERAS DE  
CUNYAC Y VICHO”**

---

**Presentado por:** Bach. Carpio Pacheco,  
Edson Jhanloui

Para optar al título profesional de Ingeniero  
Civil

**Asesor:**

Ing. Milton Merino Yépez

CUSCO-PERÚ

2016



Título : Análisis de la influencia del empleo de aditivo incorporador de aire a base de resina vinsol en las propiedades físico mecánicas del concreto elaborado con cemento tipo he y agregados pétreos de las canteras de cunyac y vicho.

Autor : - Edson Jhanloui Carpio Pacheco

Fecha : 18-07-2016

### RESUMEN

Ya que el concreto es el material de construcción de mayor empleo a nivel mundial en esta industria y en vista de que actualmente se dispone de nuevos recursos para la elaboración de concreto, dentro de los cuales se encuentran principalmente los aditivos de distintas naturalezas, podemos caer en cuenta de que usualmente no contamos con estudios que brinden la seguridad de saber con precisión cuáles serán las consecuencias del empleo de estos insumos. Es por esto que se desarrolló la presente investigación, en la que se emplearon métodos de regresión estadística con el fin de relacionar matemáticamente los aspectos fundamentales para este propósito, como son: la dosificación del aditivo empleado en el concreto y las diferentes propiedades físico-mecánicas del concreto, las cuales se evaluaron empleando métodos de ensayo descritos en por la ASTM. Del mismo modo y con el fin de promover la innovación con nuevas tecnologías, se vio por conveniente el empleo de cemento HE, el cual está recientemente ingresando al mercado industrial de la zona. Igualmente, en vista de las solicitudes del medio se escogió estudiar el aditivo incorporador de aire ya que, si es correctamente empleado, este se encuentra en la capacidad de atender una de las principales solicitudes del concreto en la zona, el “thawing” o ciclos de hielo y deshielo, los cuales están presentes en concretos vaciados en zonas de clima frío. Por último y tras un amplio estudio se logró describir, mediante ecuaciones correlativas, la influencia de la adición de aditivo incorporador de aire en las principales propiedades físico-mecánicas del concreto, como son la resistencia a compresión axial, el peso específico, el porcentaje de aire incorporado, el revenimiento o “slump” y finalmente el costo del mismo. Adicionalmente fue considerado pertinente realizar la investigación incluyendo también una comparación con concreto elaborado únicamente con cemento IP debido a que aún es ampliamente empleado en la zona. Como principal aporte tenemos 04 curvas representadas matemáticamente por sendas ecuaciones de segundo grado con un coeficiente de determinación mayor al 90%, las cuales describen el alto porcentaje de decremento de resistencia a esfuerzos de compresión axial a diferentes edades del concreto, en relación directamente proporcional a la cantidad de aditivo incorporador de aire empleado. Este hecho llama mucho la atención debido a que los fabricantes de estos aditivos no presentan ningún tipo de contraindicaciones junto con fichas técnicas, ya que como se observa en la presente investigación se debería exhortar al profesional de la construcción y consumidores, a conocer específicamente las consecuencias de no emplear correctamente un aditivo de esta naturaleza.

Palabras clave: ciclo de hielo y deshielo, cemento tipo HE, aditivo, incorporador de aire, ecuación correlativa y Vinsol.



## ABSTRACT

Being the concrete the most used construction material worldwide and since at this time are new resources for the concrete elaboration, Since concrete is the building material of greater employment worldwide and in view of currently available new resources for the development of concrete, among which are mainly additives different natures, we can fall into account that we actually don't have studies that provide the security of knowing exactly what the consequences of the use of these inputs are. That is why this research was conducted in order to mathematically relate the dosage of additive with different physical and mechanical properties of concrete. Similarly, and in order to promote innovation with new technologies, it was for convenient use of cement HE, which is newly entering the industrial market in the area, also in view of the requests of the medium was chosen to study the additive entraining air because this is in the capacity, if properly employed, addressing one of the main stresses in the concrete. The cycles of freezing and thawing. Finally, after an extensive study, it was possible to describe, through correlative equations, the influence of the addition of air-entraining additive on the main physical-mechanical properties of the concrete, such as axial compressive strength, specific weight, percentage of Air entrainment, slump and finally the cost of it. Additionally it was considered pertinent to carry out the investigation including also a comparison with concrete made only with IP cement because it is still widely used in the area. As the main contribution we have 04 curves mathematically represented by two equations of second degree with a coefficient of determination greater than 90%, which describes the high percentage of decrease of resistance to axial compressive stresses at different ages of the concrete, in relation directly proportional to the amount of air entraining additive employed. This fact draws much attention because the manufacturers of these additives do not present any kind of contraindications together with technical data sheets, since as observed in the present investigation should be urged to the construction professional and consumers, to know specifically the consequences not to use an additive of this nature correctly.

Key words: freeze-thaw cycle, HE type cement, additive, entraining air, correlative equation and Vinsol.