

rentes tamaños máximos de agregados gruesos. Las relaciones de agua-cemento (por peso) variaban de 0.35 a 0.65 y las relaciones de agregado-cemento (por peso) variaban de 2.0 a 10.0. Los ensayos fueron realizados, según fuera el caso, de acuerdo a los Métodos Estándard de ASTM.

CONCRETO PLASTICO.

Una comparación de los resultados de concretos de granulometría abierta vs. concretos de granulometría continua, en base a la igualdad de tamaño máximo de agregados gruesos, relación agua-cemento y relación agregado-cemento, han mostrado la facilidad relativa colocando el concreto de granulometría abierta para obtener una compactación uniforme. Un estudio comparativo de la eficacia de ensayos de revenimiento vs. tiempo vebe como una medida de la trabajabilidad ha revelado que el ensaye de revenimiento no es completamente un índice de la trabajabilidad de mezclas secas con revenimientos de menos de una pulgada. Por lo tanto se recomienda el ensaye vebe para mezclas secas y una relación se obtiene mostrando la correlación entre revenimiento y tiempo vebe.

Para conveniencia de ingenieros de campo, quienes están equipados para realizar únicamente el ensaye de revenimiento, la siguiente ecuación relacionando el revenimiento en pulgadas (S) y el tiempo vebe en segundos (T_V), fue derivada con la información de dichos ensayos:

Las observaciones de apariencia física del concreto plástico, el tiempo de vibración registrado, el número de razadas con llana necesarias para obtener un buen acabado superficial, y los registros gráficos de acabado final, han indicado claramente que, para igualdad en resistencia a la compresión y tamaño máximo de agregados gruesos, el concreto de granulometría abierta es igualmente aplicable, trabajable y acabable como el de granulometría continua.

PESO UNITARIO.

La comparación de pesos unitarios de concretos de granulometría abierta con 25 mm (1 pulg), 20 mm (3/4 pulg) y 13 mm (1/2 pulg) de tamaño máximo de agregados gruesos con aquellos concretos de granulometría continua, ha mostrado que para la misma proporción de volumen de cemento al volumen total, tamaño máximo de agregado grueso y prácticamente la misma trabajabilidad, el peso unitario del concreto de granulometría abierta es de 15 a 60 kg/m³ (1 a 4 lb/ft), más alto que el del concreto de granulometría continua (6). Manteniendo igual los demás factores restantes, relaciones más altas de agregado-cemento para concretos de granulometría abierta que en aquellos de granulometría continua para obtener igual trabajabilidad, puede explicar los más altos pesos unitarios.

RESISTENCIA A LA COMPRESION.

Las resistencias a la compresión de 28 días para concretos de granulometría abierta y de granulometría continua teniendo prácticamente la misma trabajabilidad, son comparadas en la figura #3, para cada tamaño máximo de agregado grueso utilizado, teniendo la misma proporción de volumen de cemento al volumen total de concreto. Esta gráfica muestra que la resistencia a la compresión del concreto de granulometría abierta es considerablemente más alta que el de su correspondiente concreto de granulometría continua con el mismo tamaño máximo de agregado grueso, igual proporción de volumen de cemento al total y particularmente la misma trabajabilidad. Un aumento significativo en la resistencia a la compresión del concreto de granulometría-abierta en comparación con el de granulometría continua se ha descubierto en los resultados de estos ensayos. La cantidad de aumento varía desde 30 a 40% para tamaño máximo de agregado grueso de 13 mm (1/2 pulg) y desde 20 a 25% en 25 mm (1 pulg) de tamaño máximo de agregado grueso. Con el objeto de comparar los contenidos óptimos de cemento y sus correspondientes relaciones de agregado-cemento para concretos de granulometría abierta Versus concretos de granulometría continua, resistencia a la compresión vs. curvas de óptimo consumo de cemento para varios tamaños máximos de agregados ha sido planeado. Una curva típica se muestra en la figura #4. Se observa que el óptimo consumo de cemento del concreto de granulometría abierta es menor que en aquel concreto de granulometría continua para igual tamaño máximo de agregado grueso y una resistencia a la compresión a 7 días de edad. La cantidad de ahorro en consumo de cemento en concreto de granulometría continua varía de 15 a 35%. Estas cantidades también indican que los concretos de granulometría abierta requieren relaciones más altas de agregado-cemento que los de granulometría continua, utilizando igual tamaño máximo de agregado grueso y consumo óptimo de cemento.

La gráfica mostrada en la figura #5 relaciona el óptimo consumo de cemento con su correspondiente relación agua-cemento, tanto para concretos de granulometría abierta como aquellos de granulometría continua, utilizando cuatro tamaños máximos de agregados gruesos, gráficas similares a la #5 han mostrado que para un mismo contenido óptimo de cemento, el concreto de granulometría abierta requiere una relación más baja de agua-cemento que el concreto de granulometría continua.

MODULO DE ELASTICIDAD.

Carga Estática.- La relación entre el módulo de elasticidad y la resistencia a la compresión en especímenes cilíndricos se muestra en la figura #6. Esta nos muestra que el módulo de elasticidad del concreto de granulometría abierta es consistentemente más alto para todas las resistencias que en el correspondiente concreto de granulometría continua (6).

La comparación de módulos de elasticidad para concretos de granulometría abierta y de granulometría continua se realiza en la figura #7, en base al mismo consumo de cemento y prácticamente la misma trabajabilidad (6). Las curvas son trazadas separadamente para cada tamaño máximo de agregado grueso, porque el consumo de cemento es dependiente de dicho tamaño máximo. Esta figura muestra claramente que el módulo de elasticidad del concreto de granulometría abierta es más alto que el del concreto de granulometría continua en todos los tamaños máximos de agregado grueso. La cantidad de aumento varía entre 15 y 20%.

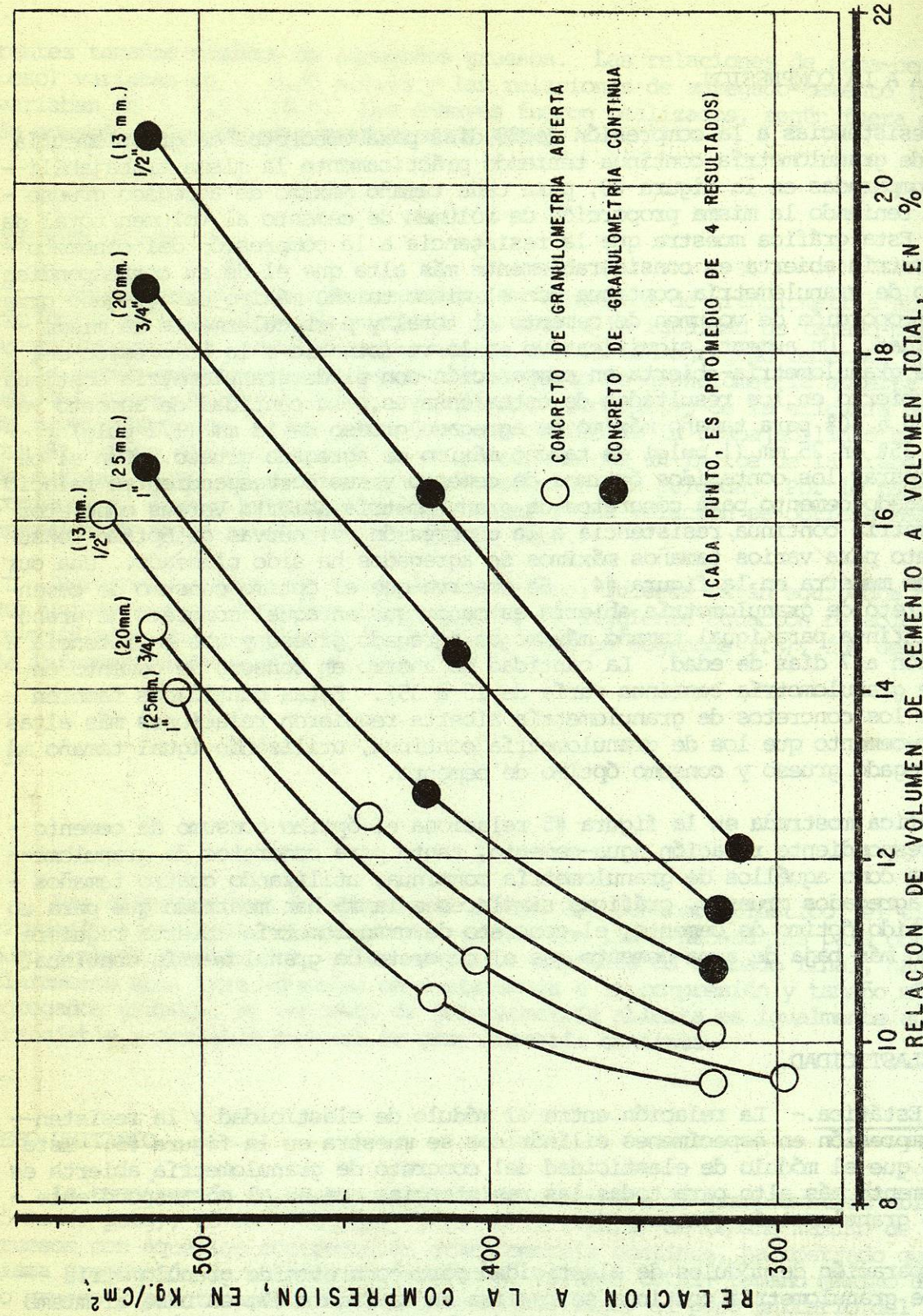


FIG. No. 3. - RELACION ENTRE PROPORCION DE VOLUMEN DE CEMENTO A VOLUMEN TOTAL Y RESISTENCIA A LA COMPRESION PARA CONCRETOS DE GRANULOMETRIA ABIERTA Y DE GRANULOMETRIA CONTINUA.

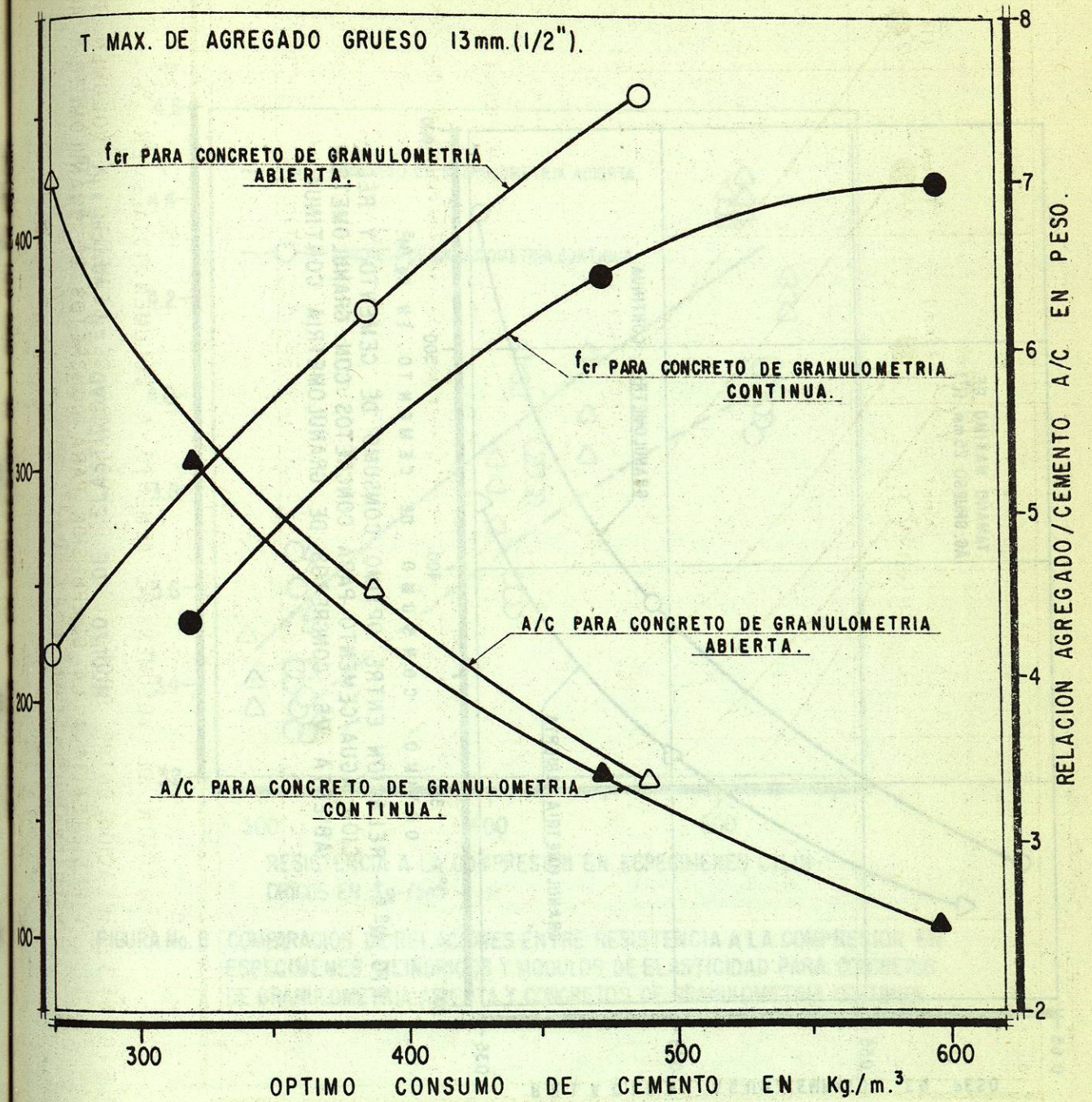


FIGURA No. 4 RELACION ENTRE OPTIMO CONSUMO DE CEMENTO Y RESISTENCIA A LA COMPRESION DE 7 DIAS Y RELACION AGREGADO/CEMENTO PARA CONCRETO CON GRANULOMETRIA ABIERTA VS. CONCRETO DE GRANULOMETRIA CONTINUA.

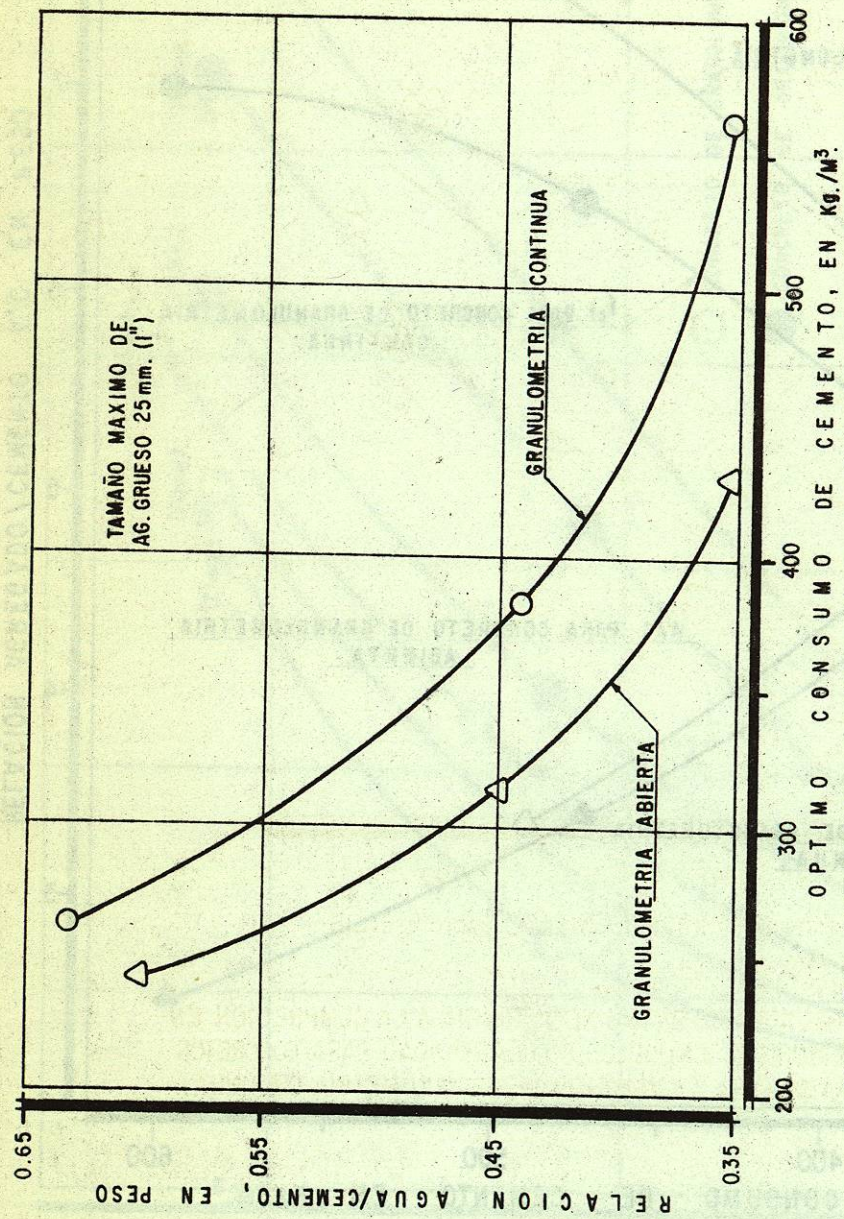


FIG. Nº 5.- RELACION ENTRE OPTIMO CONSUMO DE CEMENTO Y RELACION AGUA/CEMENTO PARA CONCRETOS CON GRANULOMETRIA ABIERTA VS. CONCRETOS DE GRANULOMETRIA CONTINUA.

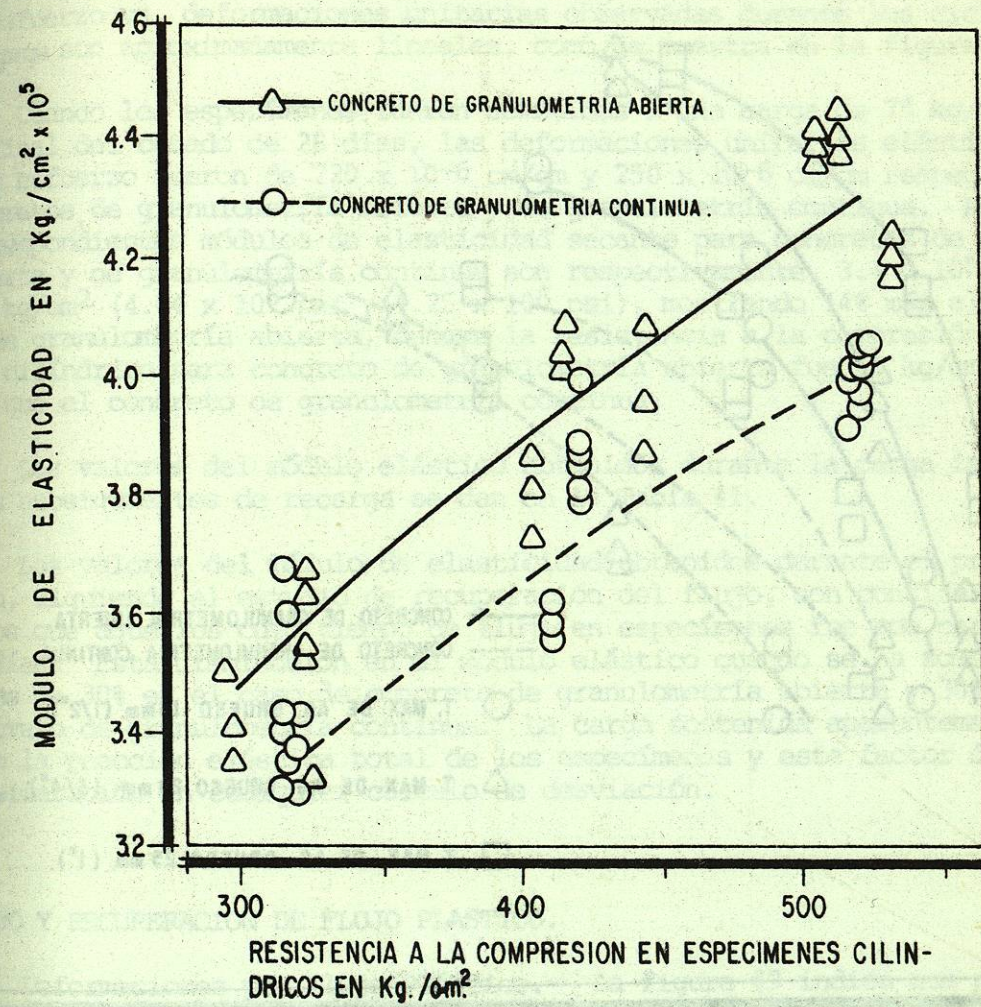


FIGURA No. 6 COMPARACION DE RELACIONES ENTRE RESISTENCIA A LA COMPRESION EN ESPECIMENES CILINDRICOS Y MODULOS DE ELASTICIDAD PARA CONCRETOS DE GRANULOMETRIA ABIERTA Y CONCRETOS DE GRANULOMETRIA CONTINUA.